

Список победителей и призёров
Университетской олимпиады школьников "Бельчонок"
по химии
2023-2024 учебный год

ФИО / ID	Шифр	Класс	Итого	Статус
Алексеев Максим Степанович	ХИ0000901824	8	100	Победитель
Бунин Иван Андреевич	ХИ0000879024	8	100	Победитель
Бураков Данил Вячеславович	ХИ0000812424	8	100	Победитель
Нгуен Камилла Ха Ан -	ХИ0000614924	8	100	Победитель
Черкесова София Романовна	ХИ0000615624	8	99	Победитель
Леонтьев Георгий Сергеевич	ХИ0000659824	8	98	Победитель
Песикова Таисия Андреевна	ХИ0000871124	8	98	Победитель
Резникова Дарья Александровна	ХИ0000909624	8	98	Победитель
Гребенщиков Иван Дмитриевич	ХИ0000481724	8	97	Призер 2 степени
Корсаков Владимир Сергеевич	ХИ0000586924	8	97	Призер 2 степени
Стенина Варвара Романовна	ХИ0000479724	8	97	Призер 2 степени
Банникова Мария Валерьевна	ХИ0000695724	8	92	Призер 2 степени
Кутьенкова Анна Александровна	ХИ0000516924	8	92	Призер 2 степени
Фархшатова Эвелина Артуровна	ХИ0000811724	8	92	Призер 2 степени
Ананьева София Дмитриевна	ХИ0000434124	8	91	Призер 2 степени
Меркурьев Семён Максимович	ХИ0000656924	8	90	Призер 2 степени
Кудаяров Ренат Ильгизович	ХИ0000448824	8	90	Призер 2 степени
Власов Артём Владимирович	ХИ0000760724	8	89	Призер 2 степени
Сидоров Роман Александрович	ХИ0000911924	8	87	Призер 2 степени
Смолин Николай Игоревич	ХИ0000747424	8	82	Призер 2 степени
Шишкин Вадим Сергеевич	ХИ0000464824	8	82	Призер 2 степени
Балашова Дарья Денисовна	ХИ0000406524	8	81	Призер 2 степени
Сосновский Кирилл Викторович	ХИ0000709024	8	78	Призер 3 степени
Чернов Станислав Сергеевич	ХИ0000641524	8	78	Призер 3 степени
Кириллова Ксения Эдуардовна	ХИ0000731424	8	77	Призер 3 степени
Пономарев Никита Михайлович	ХИ0000863624	8	74	Призер 3 степени
Киселева Мария Александровна	ХИ0000905724	8	73	Призер 3 степени
Юсубкалиева Карина Бекбулатовна	ХИ0000377224	8	73	Призер 3 степени
Максимова Ксения Михайловна	ХИ0000703624	8	70	Призер 3 степени
Дьякова Виолетта Артемовна	ХИ0000893024	8	69	Призер 3 степени
Плаксин Евгений Андреевич	ХИ0000541524	8	69	Призер 3 степени
Знобкина Мария Андреевна	ХИ0000563824	8	67	Призер 3 степени
Юсупов Булат Рафаэлевич	ХИ0000733524	8	66	Призер 3 степени
Старостина Алиса Игоревна	ХИ0000804224	9	100	Победитель
Степук Екатерина Александровна	ХИ0000855524	9	100	Победитель
Казыханов Ильяс Ильгизович	ХИ0000748724	9	98	Победитель
Филиппов Денис Николаевич	ХИ0000544924	9	98	Победитель
Иванова Иустина Константиновна	ХИ0000385324	9	97	Победитель
Миронов Максим Сергеевич	ХИ0000786024	9	97	Победитель
Никишова Алена Михайловна	ХИ0000896624	9	97	Победитель
Трутнев Карим Артурович	ХИ0000428924	9	96	Победитель
Кусмарцев Денис Александрович	ХИ0000761824	9	94	Победитель
Воронова Дарья Владиславовна	ХИ0000922924	9	93,5	Победитель
Данилин Владимир Дмитриевич	ХИ0000364824	9	93	Победитель
Цыдендамбаева Нарана Александровна	ХИ0000884524	9	93	Победитель
Шаймухаметова Лэйла Вахитовна	ХИ0000856124	9	89	Призер 2 степени

Шамрин Гордей Дмитриевич	ХИ0000903924	9	89	Призер 2 степени
Гатауллин Галим Эдуардович	ХИ0000893924	9	88	Призер 2 степени
Карпец Полина Олеговна	ХИ0000681824	9	88	Призер 2 степени
Шамков Николай Алексеевич	ХИ0000338024	9	88	Призер 2 степени
Бабушкин Илья Дмитриевич	ХИ0000847024	9	87	Призер 2 степени
Еленина Анна Артемовна	ХИ0000908624	9	85	Призер 2 степени
Козадаева Лиана Владиславовна	ХИ0000751124	9	85	Призер 2 степени
Молчанов Вячеслав Андреевич	ХИ0000409924	9	85	Призер 2 степени
Семьянова Мария Константиновна	ХИ0000947524	9	84	Призер 2 степени
Ярцев Егор Максимович	ХИ0000474924	9	84	Призер 2 степени
Глебова Ксения Алексеевна	ХИ0000813924	9	83	Призер 2 степени
Пак Леонид Васильевич	ХИ0000680924	9	83	Призер 2 степени
Попова Юлия Витальевна	ХИ0000720124	9	83	Призер 2 степени
Пускова София Николаевна	ХИ0000460724	9	83	Призер 2 степени
Аниканов Роман Игоревич	ХИ0000384624	9	82	Призер 2 степени
Сыкчина Софья Владимировна	ХИ0000714024	9	82	Призер 2 степени
Санчугова Арина Андреевна	ХИ0000476524	9	80	Призер 2 степени
Перцева Анна Владиславовна	ХИ00000012924	9	79	Призер 3 степени
Храмцова Маргарита Алексеевна	ХИ0000787824	9	79	Призер 3 степени
Жукова Марина Александровна	ХИ0000362124	9	77	Призер 3 степени
Холхоев Владимир Олегович	ХИ0000944124	9	76,5	Призер 3 степени
Сахаутдинова Индира Ильшатовна	ХИ0000387424	9	76	Призер 3 степени
Миняев Александр Андреевич	ХИ0000521324	9	75	Призер 3 степени
Саргсян Тигран Хачатурович	ХИ0000486724	9	75	Призер 3 степени
Шидловская Дарья Константиновна	ХИ00000319824	9	73	Призер 3 степени
Полина Мария Дмитриевна	ХИ0000807224	10	96	Победитель
Бабакова Вероника Евгеньевна	ХИ0000415624	10	94	Победитель
Зайцева Екатерина Евгеньевна	ХИ0000916024	10	91	Победитель
Воропаев Кирилл Львович	ХИ00000371424	10	84	Победитель
Бородулина Вероника Аркадьевна	ХИ0000342124	10	79	Победитель
Зарипов Амир Алмазович	ХИ0000727424	10	78	Победитель
Новоселова Полина Ильинична	ХИ0000862624	10	74	Победитель
Мошкина Виктория Александровна	ХИ0000847224	10	73	Победитель
Кешишян Левон Арамович	ХИ0000456924	10	70,5	Победитель
Глузмин Николай Олегович	ХИ0000903224	10	69,5	Призер 2 степени
Воробьева Элина Алексеевна	ХИ0000387724	10	69	Призер 2 степени
Плохотнюк Дарья Станиславовна	ХИ0000522524	10	68	Призер 2 степени
Куклич София Романовна	ХИ0000326824	10	66,5	Призер 2 степени
Куршаков Евгений Андреевич	ХИ0000528824	10	66	Призер 2 степени
Салихов Ильнар Арамбиевич	ХИ0000496724	10	66	Призер 2 степени
Молчанова Екатерина Алексеевна	ХИ0000907924	10	66	Призер 2 степени
Узенбаев Арслан Рустамович	ХИ0000348324	10	64,5	Призер 2 степени
Альбаев Азат Ильнурович	ХИ0000676524	10	63,5	Призер 2 степени
Комонов Михаил Сергеевич	ХИ0000813424	10	63,5	Призер 2 степени
Комарицына Кира Сергеевна	ХИ0000388224	10	61,5	Призер 2 степени
Михненко Елизавета Константиновна	ХИ0000686924	10	61	Призер 2 степени
Тимохин Данил Алексеевич	ХИ0000321024	10	61	Призер 2 степени
Прожирова Арина Тимуровна	ХИ0000865224	10	60	Призер 2 степени
Попова Ульяна Андреевна	ХИ0000371024	10	59	Призер 3 степени
Галинуров Эмиль Дамирович	ХИ0000956024	10	58,5	Призер 3 степени
Габидуллин Эдгар Эдуардович	ХИ0000348524	10	57,5	Призер 3 степени
Чашин Артём Дмитриевич	ХИ0000705024	10	57,5	Призер 3 степени
Стариенко Вера Дмитриевна	ХИ0000317324	10	57,5	Призер 3 степени

Иванчак Виталина Андреевна	ХИ0000805124	10	57	Призер 3 степени
Мастеров Дмитрий Русланович	ХИ0000813324	10	57	Призер 3 степени
Брежнева Дарья Эдуардовна	ХИ0000457724	10	56	Призер 3 степени
Кайтуров Никита Александрович	ХИ0000328924	10	56	Призер 3 степени
Алексеева Дарья Алексеевна	ХИ0000804924	10	55	Призер 3 степени
Давлетгареев Марат Айратович	ХИ0000420324	10	55	Призер 3 степени
Тимофеев Данила Дмитриевич	ХИ0000735824	10	55	Призер 3 степени
Кандалина Надежда Михайловна	ХИ0000552024	10	54,5	Призер 3 степени
Мухаметова Ангелина Станиславовна	ХИ0000880224	10	54,5	Призер 3 степени
Круглик Иван Иванович	ХИ0000858724	10	52,5	Призер 3 степени
Зайцев Захар Андреевич	ХИ0000757924	11	100	Победитель
Семьянов Георгий Константинович	ХИ0000733724	11	99	Победитель
Станевко Кирилл Алексеевич	ХИ0000838724	11	98	Победитель
Кривич Алексей Александрович	ХИ0000412424	11	97	Победитель
Хромова Ульяна Захаровна	ХИ0000795324	11	97	Победитель
Муфтахов Захар Эдуардович	ХИ0000433024	11	92	Победитель
Мыльников Андрей Сергеевич	ХИ0000844224	11	92	Победитель
Иванов Артемий Ильич	ХИ0000010524	11	91	Победитель
Райх Николай Александрович	ХИ0000900724	11	90,5	Победитель
Жаров Николай Петрович	ХИ0000424024	11	87,5	Победитель
Богоянов Борис Денисович	ХИ0000576724	11	86,5	Победитель
Купринова Варвара Антоновна	ХИ0000690624	11	86,5	Победитель
Богданов Мустафа Искандерович	ХИ0000447224	11	85	Победитель
Бойков Андрей Сергеевич	ХИ0000310924	11	84	Победитель
Галеева Адиля Рамилевна	ХИ0000847724	11	84	Победитель
Новоселов Александр Сергеевич	ХИ0000684024	11	83,5	Призер 2 степени
Калашников Владислав Олегович	ХИ0000771124	11	82,5	Призер 2 степени
Шувалов Александр Васильевич	ХИ0000365424	11	82,5	Призер 2 степени
Татаринов Иван Денисович	ХИ0000610224	11	80	Призер 2 степени
Юрьева София Юрьевна	ХИ0000808224	11	80	Призер 2 степени
Муталов Ильяс Салаватович	ХИ0000856024	11	79,5	Призер 3 степени
Попов Даниил Антонович	ХИ0000417424	11	79,5	Призер 3 степени
Федоров Роман Андреевич	ХИ0000009424	11	79,5	Призер 3 степени
Латыпов Рафаэль Артурович	ХИ0000856624	11	79	Призер 3 степени
Никитин Василий Алексеевич	ХИ0000725324	11	78,5	Призер 3 степени
Серебренникова Анна Дмитриевна	ХИ0000375824	11	78	Призер 3 степени
Казанцев Александр Александрович	ХИ0000777924	11	77,5	Призер 3 степени
Джигоева Алана Аслановна	ХИ0000579124	11	76,5	Призер 3 степени
Сорокин Фёдор Игоревич	ХИ0000850224	11	75,5	Призер 3 степени
Лотохин Кузьма Борисович	ХИ0000514824	11	75	Призер 3 степени
Мурыгин Иван Игоревич	ХИ0000740824	11	73,5	Призер 3 степени
Плотников Святослав Андреевич	ХИ0000742124	11	72	Призер 3 степени
Клишин Артём Борисович	ХИ0000516724	11	71,5	Призер 3 степени
Канаева Анастасия Сергеевна	ХИ0000928424	11	71	Призер 3 степени
Королева Евгения Николаевна	ХИ0000333124	11	70,5	Призер 3 степени
Штопорова Арина Андреевна	ХИ0000312924	11	70,5	Призер 3 степени
Кисенков Фадей Владиславович	ХИ0000456324	11	70	Призер 3 степени
Катлан Александра Николаевна	ХИ0000576224	11	69,5	Призер 3 степени
Ерусланов Данил Константинович	ХИ0000727224	11	65,5	Призер 3 степени
Малахов Михаил Иванович	ХИ0000518224	11	65,5	Призер 3 степени
Мищенко Владислав Денисович	ХИ0000713224	11	65,5	Призер 3 степени
Самарина Елизавета Евгеньевна	ХИ0000801524	11	65,5	Призер 3 степени
Дрогулина Валерия Александровна	ХИ0000722324	11	65	Призер 3 степени
Федорова Арина Вадимовна	ХИ0000426324	11	65	Призер 3 степени

Самойлова Алиса Романовна	ХИ0000426424	11	64,5	Призер 3 степени
---------------------------	--------------	----	------	------------------

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х	И	О	О	О	О	9	0	1	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
20	20	20	20	20

1.1. X - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

$\text{Cu}^{2+} - [\text{Ar}]3d^9$

$$\frac{M_{5\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{Cu}}} = \frac{90}{64} \approx 1,4$$

35

$$2. \quad n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{3}{250} = 0,012 \text{ моль} = n_{\text{CuSO}_4}$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = 0,012 \cdot 160 = 1,92 \text{ г}$$

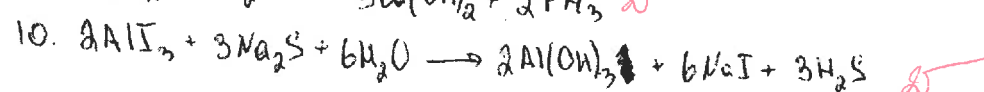
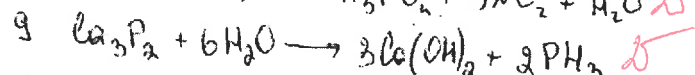
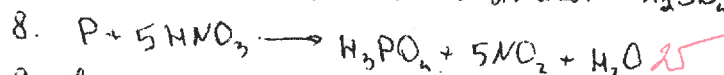
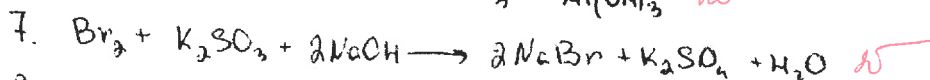
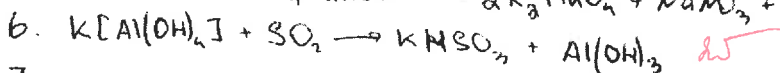
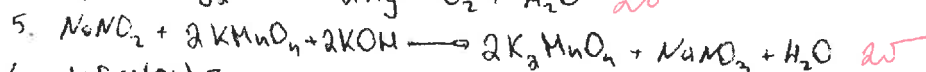
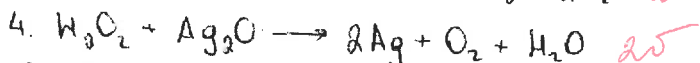
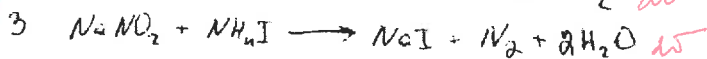
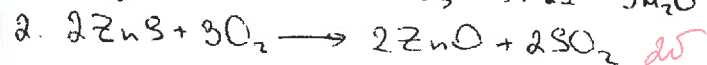
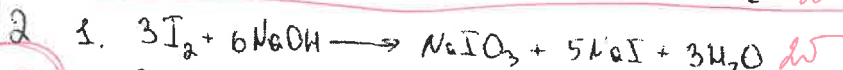
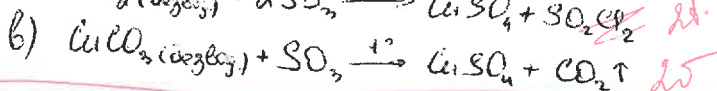
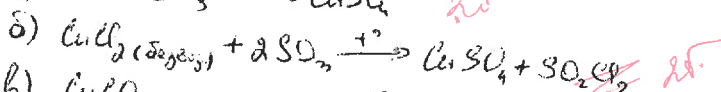
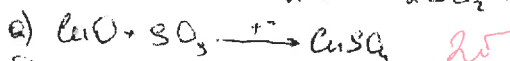
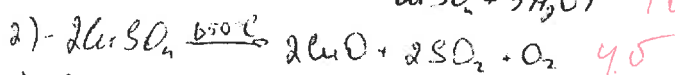
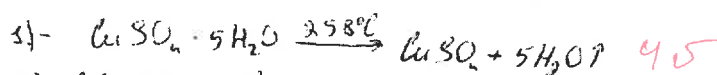
$$m_{\text{р-ра}} = 3 + 18 \cdot 8 = 147 \text{ г}$$

$$w_{\text{CuSO}_4} = \frac{1,92}{147} = 0,01306 = 1,306\%$$

35

Ответ: 1,306%

3. Y - CuSO_4



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



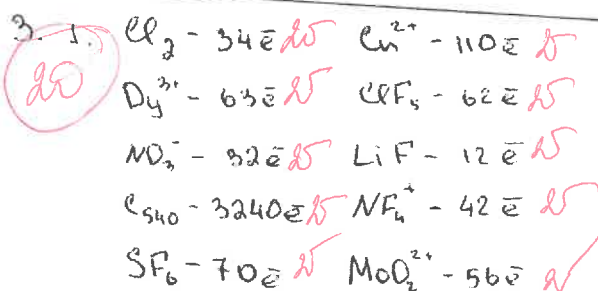
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 9 0 1 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$pV = nRT$

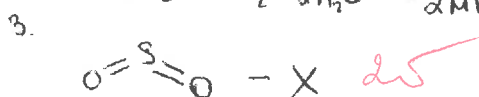
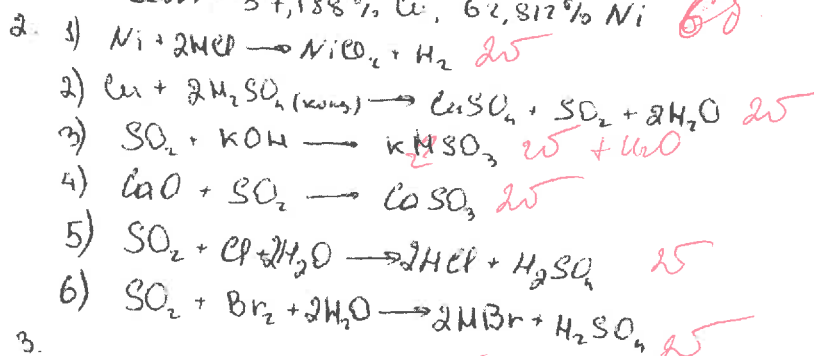
$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,289}{8,314 \cdot 303} \approx 0,0116 \text{ моль} = n_{Cu}$

$m_{Cu} = 0,7442 \text{ (} 0,0116 \cdot 64 \text{)}$

$w_{Cu} = \frac{0,744}{2} \approx 0,37188 - 37,188\%$

$w_{Ni} = 1 - w_{Cu} = 0,62812 - 62,812\%$

Ответ: 37,188% Cu, 62,812% Ni



5. 1 - мышьяк

2 - фильтрование

3 - прогит

4 - электроотрицательность

5 - хлор

6 - ион

7 - кокс

8 - платина

9 - кислород

10 - мурфел

11 - фтор

12 - орбиталь

13 - изотопы

14 - электрон

15 - гематит

16 - атом

17 - нитриды

18 - аммиак

19 - магнетит

20 - титан

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

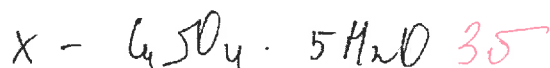
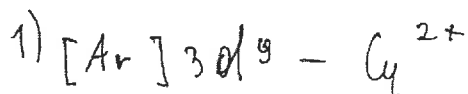
Вариант № 3

8 4 0 0 0 0 8 7 9 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
20	20	20	20	20

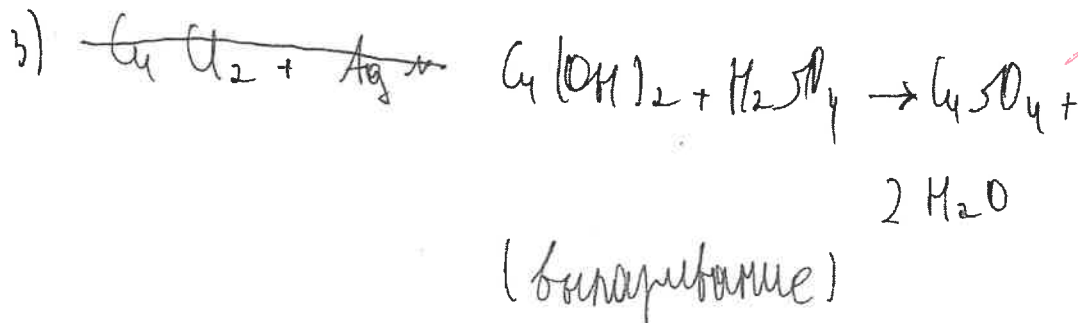
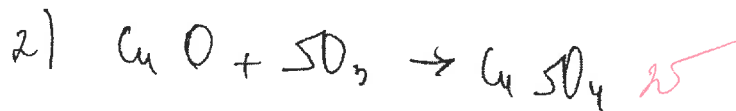
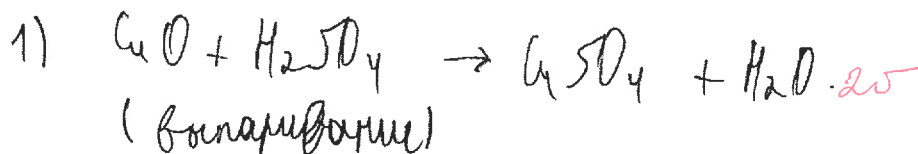
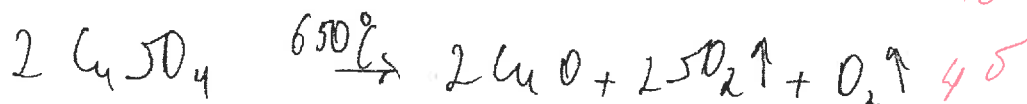
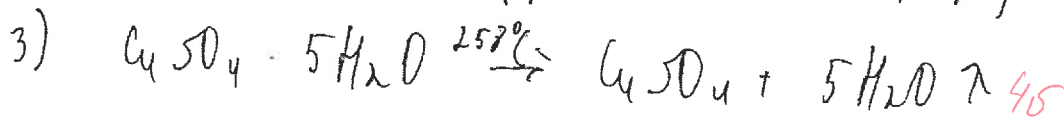
№ 1)



2) $n(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = n(CuSO_4) = \frac{32}{250 \text{ г/моль}} = 0,128 \text{ моль}$

$m(CuSO_4) = 160 \cdot 0,128 = 20,48 \text{ г}$

$\omega = \frac{20,48}{(20,48) + 3} = \frac{20,48}{23,48} = 0,872$ (1,3%). 35



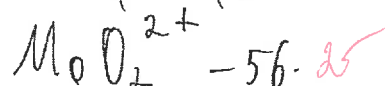
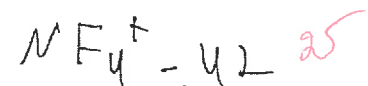
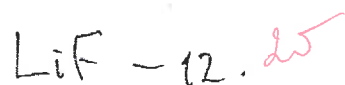
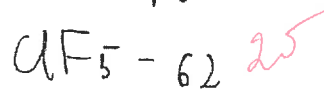
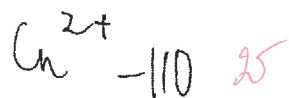
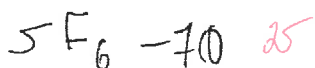
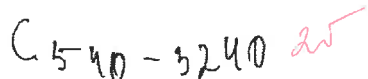
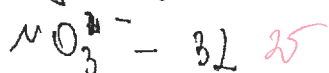
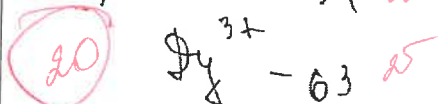
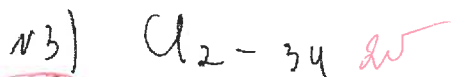
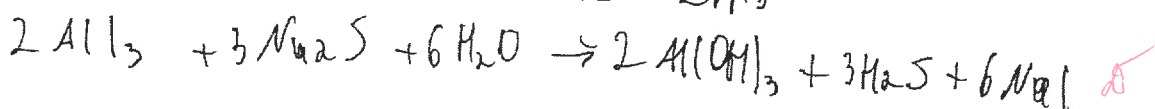
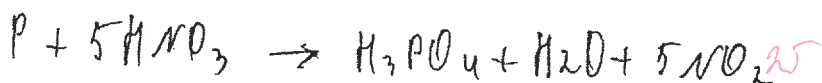
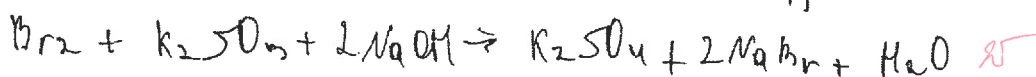
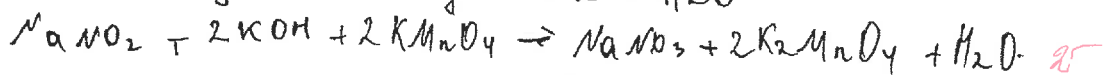
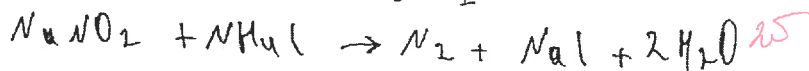
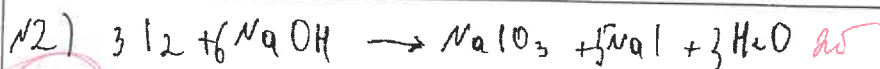
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

6 4 0 0 0 0 8 7 9 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

6 0 0 0 0 9 7 9 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

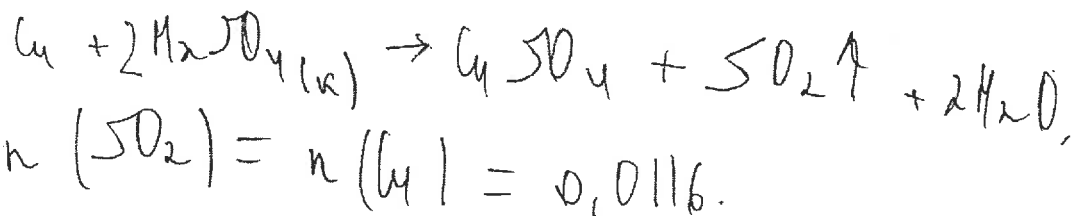
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4) 1) $pV = nRT$

20

$n = 0,0116 \text{ моль}$
(SO_2)



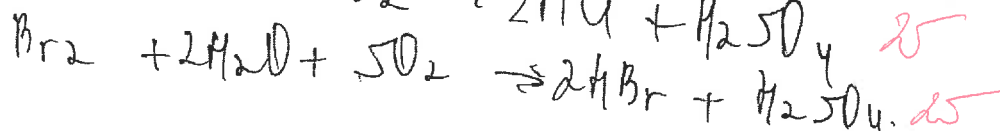
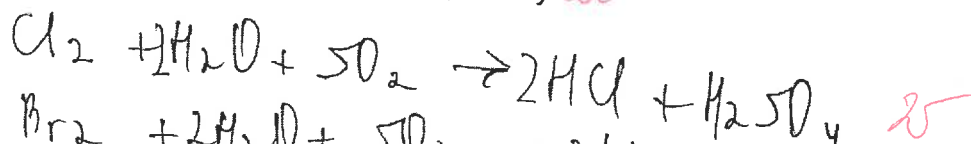
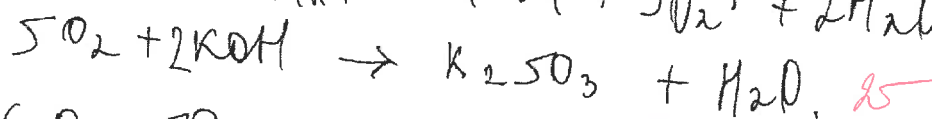
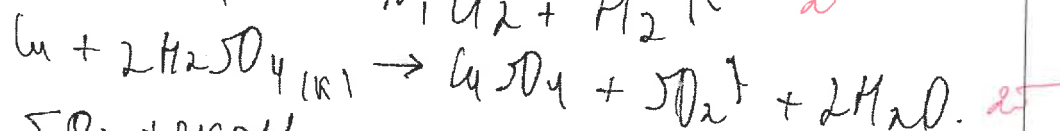
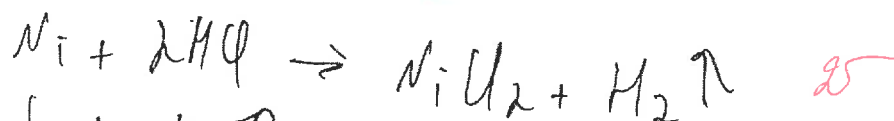
$m(\text{C}_4) = 0,744 \text{ г}$

$\omega(\text{C}_4) = 37,2\%$

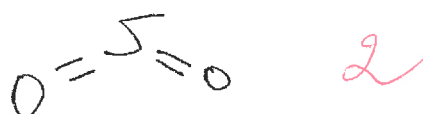
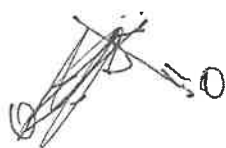
$\omega(\text{Ni}) = 62,8\%$

65

2)



3)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

х ч о о о о 1 7 9 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



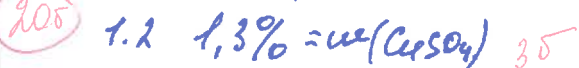
- № 5) 1 - мшилик 1
2 - фризирование 1
3 - протий 1
4 - электропроводность 1
5 - хлор 1
6 - ион 1
7 - кокс 1
8 - патица 1
9 - кислород 1
10 - муфрей 1
11 - фтор 1
12 - фобитан 1
13 - изотопы 1
14 - электроны 1
15 - витамин 1
16 - атом 1
17 - митриды 1
18 - аммиак 1
19 - марметид 1
20 - титан 1

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	8	1	2	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



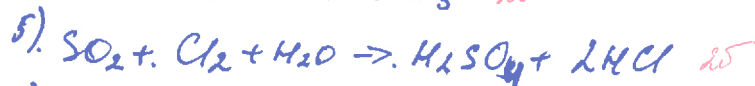
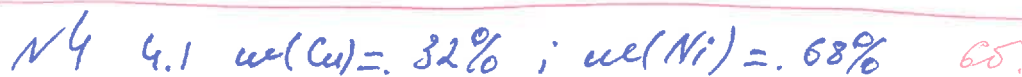
способы получения:



1.1. $n(\text{H}_2\text{O}) = 64 \cdot 1,4 = 90,2$

$\frac{90,2}{18} = 5$ молей

$3d^9 - \text{Cu}^{2+}$



4.3



4.1 $n(\text{SO}_2) = \frac{PV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,27}{8,314 \cdot 303}$

$= 0,012$ моль

$n(\text{SO}_2) = n(\text{Cu})$

$m(\text{Cu}) = 0,012 \cdot 64 = 0,772$

$w(\text{Cu}) = \frac{0,77}{2} = 38,5\%$

$w(\text{Ni}) = 61,5\%$

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	8	1	2	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

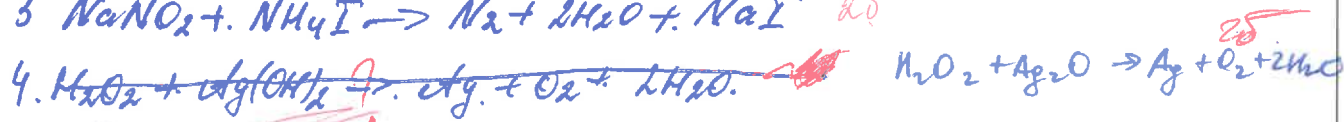
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5 (205)

- 1 мышьяк 45
- 2 фторирование 15
- 3 тригидрид 15
- 4 электроотрицательность 15
- 5 хлор 15
- 6 ион 15
- 7 кокс 15
- 8 платина 15
- 9 кислород 15
- 10 мурен 15

- 11 ортор 15
- 12 орбиталь 15
- 13 изотопы 1
- 14 электрон 1
- 15 гематит 15
- 16 атом 1
- 17 газ 15
- 18 оксид 15
- 19 магнетит 15
- 20 титан 1

N2 (205)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № I

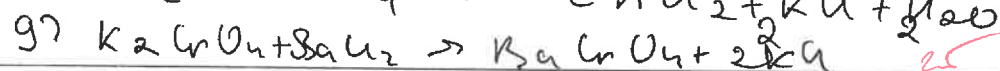
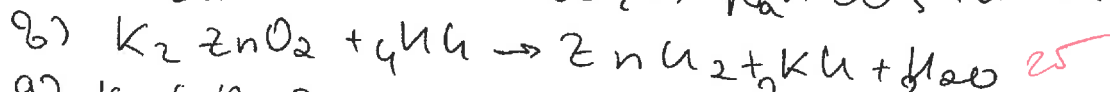
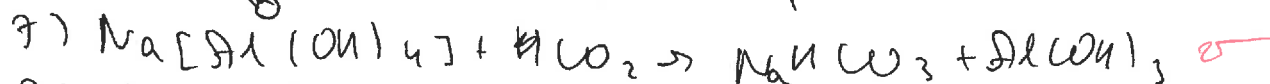
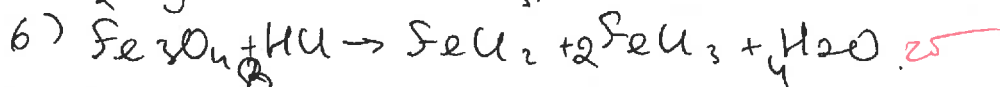
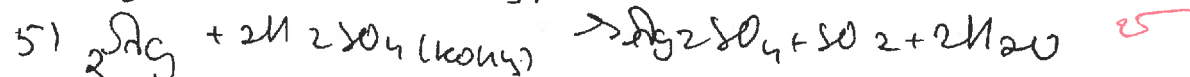
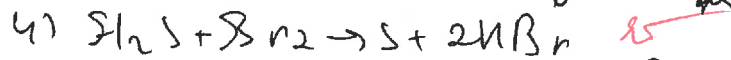
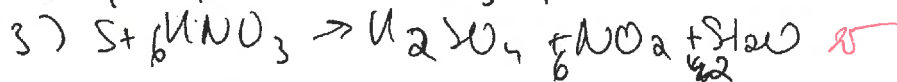
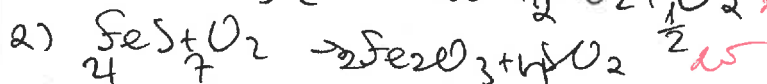
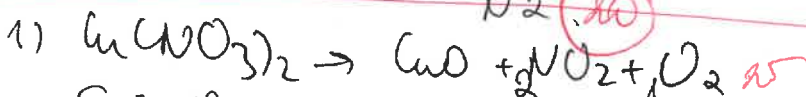
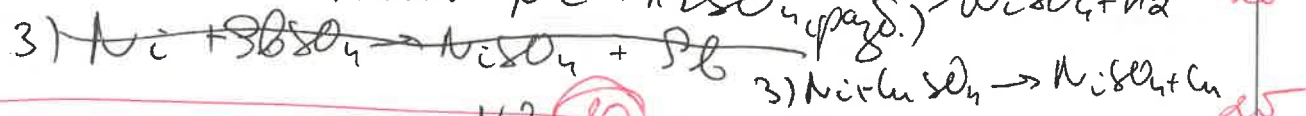
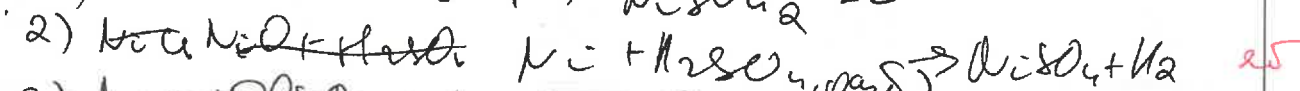
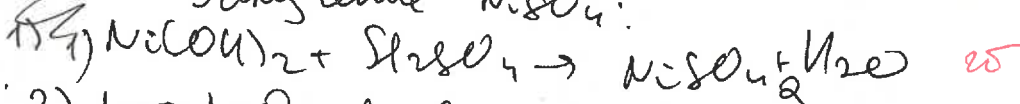
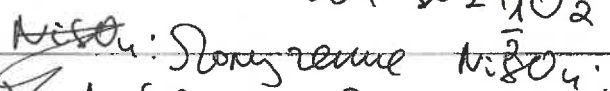
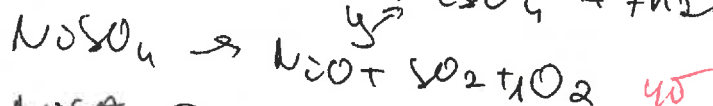
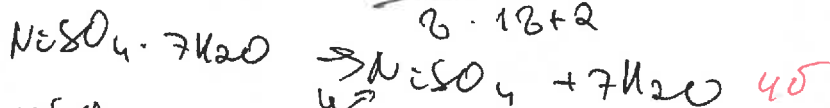
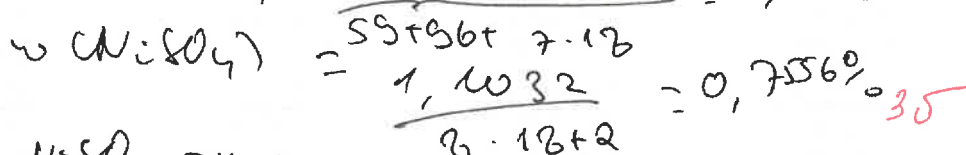
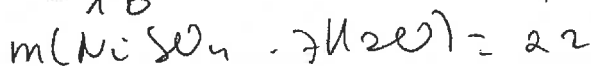
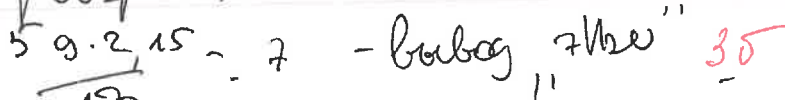
X	4	0	0	0	0	6	1	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
20	20	20	20	20



по электропроводности (Ni²⁺); 7H₂O из знания.
(и зер. звется)
проверить.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

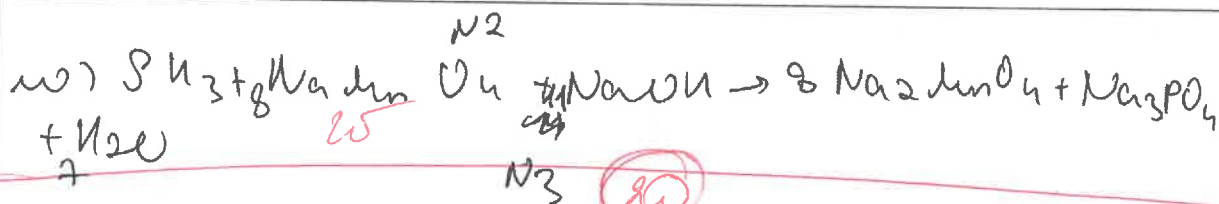
Вариант №

1

X	4	0	0	0	0	6	1	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



кон-во e^- :

$\text{P}_4 = 15 \cdot 4 = 60 e^-$

$\text{Cr}^{5+} = 24 - 5 = 19 e^-$

$\text{SO}_4^{2-} = 16 + 6 \cdot 4 + 2 = 50 e^-$

$\text{C}_8\text{H}_4 = 6 \cdot 8 + 4 = 50 e^-$

$\text{InO}_2 = 3 e^- = (77 + 8 \cdot 2)$

$\text{Og}_8\text{H}_4 = 11 \cdot 8 + 4 = 154 e^-$

$\text{XeF}_6 = 54 + 6 \cdot 7 = 106 e^-$

$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 = 4 \cdot 7 \cdot 2 + 6 \cdot 2 = 106 e^-$

$\text{Te}^{2+} = 54 - 2 = 52 e^-$

$\text{UO}_2^{2+} = 92 + 8 \cdot 2 - 2 = 106 e^-$

1) литий

2) перманганат

3) кюрий

4) кислота

5) ступка

6) электрон

7) окисл

8) нейтрон

9) кобальт

10) колда

11) пультон

12) электролиз

13) цезий

14) железо

15) электролиз

16) протон

17) соль

18) калий

19) сера

20) манган

12) продукция

Li, Zn

LiOH, P-ли



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

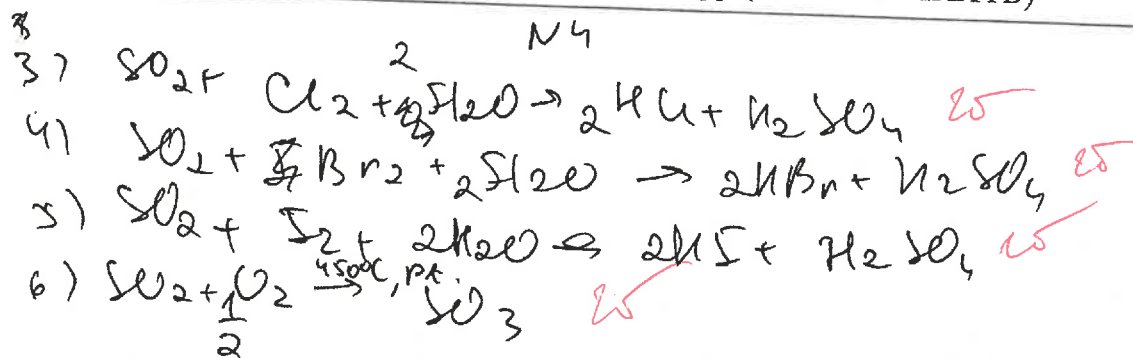
Вариант №

2

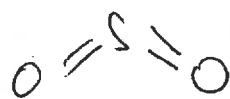
X	И	О	О	О	О	В	1	4	9	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



SO_2 :



Защем манометр голен:

$pV = nRT$

$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,54}{8,314 \cdot 298} = 0,022 \text{ моль}$

$n(\text{H}) = 0,022 \cdot 1 = 0,022 \text{ моль}$

$m(\text{H}) = 0,022 \cdot 1 = 0,022 \text{ г}$

$\omega(\text{H}) = \frac{0,022}{3,6} = 0,61\%$

$\omega(\text{S}) = 1 - 0,61 = 0,39 = 39\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

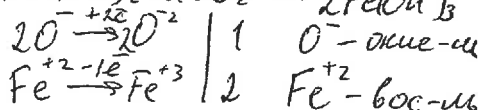
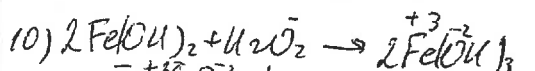
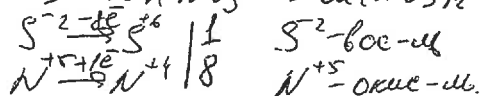
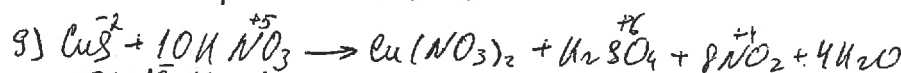
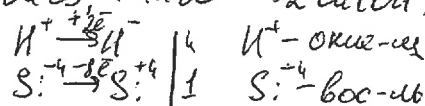
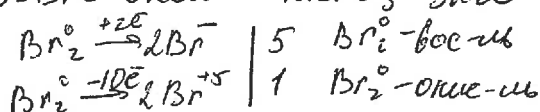
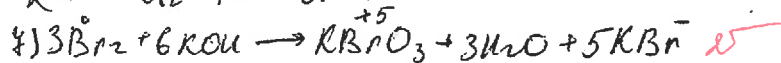
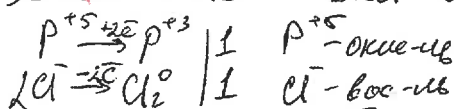
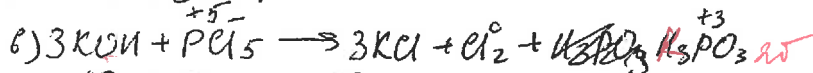
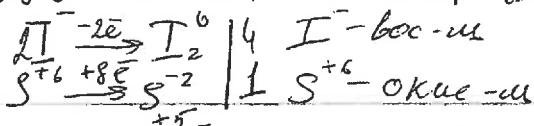
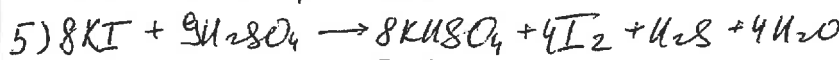
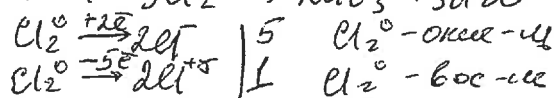
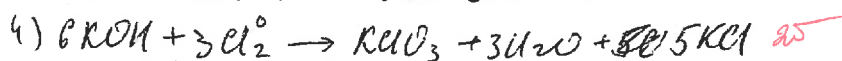
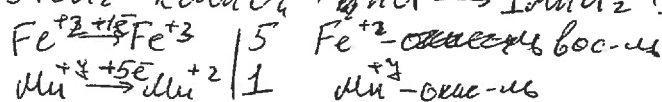
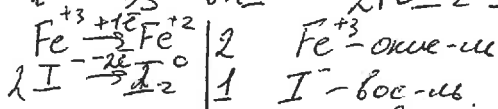
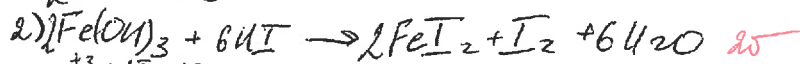
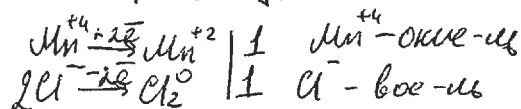
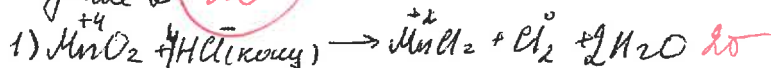
Вариант № 2

Х	И	О	О	О	У	6	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

20



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X И О О О О 6 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4. (20)

1) X-SO₂, найдем n , $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$, $n(\text{SO}_2) = 0,011266 \approx 0,01124$ моль.

Предположим что не раствор в соляной кислоте и Zn и Cu $\Rightarrow$

$n(\text{SO}_2) = n(\text{Cu}) = n(\text{Zn})$, тогда $m(\text{смеси}) = n_1 \cdot M_1 + n_2 \cdot M_2$

Пусть $n(\text{Cu}) = x \Rightarrow n(\text{Zn}) = 0,01124 - x$. Получим что

$$x \cdot 64 + (0,01124 - x) \cdot 65 = 2,1$$

$x = -1,34 \Rightarrow \text{Cu и SO}_2$ взаимодействовали 1 моль.

Т.к Cu менее актив. Me, то он и будет взаимодействовать с SO₂

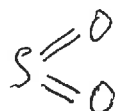
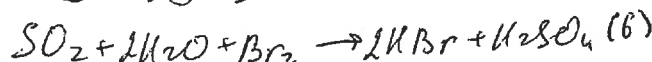
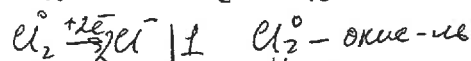
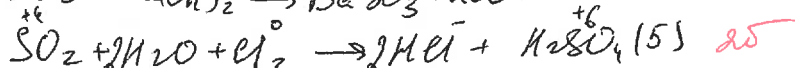
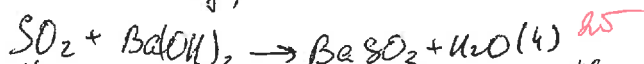
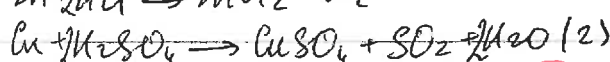
$\Rightarrow n(\text{SO}_2) = n(\text{Cu}) = 0,01124$ моль

$$m(\text{Cu}) = 0,01124 \text{ моль} \cdot 64 = 0,7212$$

$$\text{в } 100\% - x(\text{Cu})$$

$$\text{в } 2,12 - 0,7212(\text{Cu}) \quad x = 34,3\%(\text{Cu})$$

$$w(\text{Zn}) = 100\% - 34,3\% = 65,7\%(\text{Zn})$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	6	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



Задача 5

49

1. ~~теоретическая~~ теоретическая 1
2. индикатор 1
3. сублимация 1
4. широкость 1
5. РТУТЬ 1
6. щелочь 1
7. КОБАЛЬТ 1
8. Палладий 1
9. Хром 1
10. Флогистон 10
11. Кремний 1
12. Стронций 1
13. спиртовка 1
14. Ванадий 1
15. ~~Ван~~ Гольмий 1
16. Основание 1
17. Фосфор 1
18. Бром 1
19. Марганец 1
20. Бор 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	О	О	О	О	6	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1. 20 $\text{Me} - \text{Co}_2\text{S}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

1. Co_2S_3 25%, скорее всего это $\text{Me} - \text{Co}_2\text{S}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\Rightarrow \text{CoSO}_4, \text{M}(\text{Co}) = 59$ $59 \cdot 2,14 = 126 \text{ г/моль}$ $\frac{126}{18} = 7 - \text{H}_2\text{O}$ 35
 $\Rightarrow \text{K} - \text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

2. $\text{Co}_2\text{S}_3 - 155,1 (\text{CoSO}_4)$ $\text{K} = 1,655$

$\text{Co}_2\text{S}_3 - \text{K} (\text{CoSO}_4)$

$\text{M}(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль} \cdot 18 = 108$

$\text{M}(\text{p-pa}) = 32 + 108 = 140$

$\text{Co}_2\text{S}_3 - 1,655 (\text{CoSO}_4)$ $\text{K} = 1,49\%$ 35

$\text{Co}_2\text{S}_3 - \text{K}$

Ответ: $\text{K}(\text{CoSO}_4) = 1,49\%$

3. $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} \uparrow$ 45

$3\text{CoSO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Co}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2 + \text{O}_2$ 45

CoSO_4

его можно получить

1) $\text{Co} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) \rightarrow \text{CoSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25

2) $\text{CoCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CoSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 5

3) $\text{Co(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CoSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X И О О О О Г 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.

$$S_8 \rightarrow 8 \cdot 16e^- = 128e^-$$

$$S_8 - 128e^- \quad 25$$

$$Cr^{3+} \rightarrow 24e^- - 3e^- = 21e^-$$

$$Cr^{3+} - 21e^- \quad 25$$

$$SO_3^{2-} \rightarrow 40e^- + 12e^- = 42e^-$$

$$SO_3^{2-} - 42e^- \quad 25$$

$$C_{60} \rightarrow 60 \cdot 6e^- = 360e^-$$

$$C_{60} - 360e^- \quad 25$$

$$PtF_8 \rightarrow 48 + 8 \cdot 8 = 132e^-$$

$$PtF_8 - 132e^- \quad 25$$

$$Mn^{3+} \rightarrow 115e^- - 3e^- = 112e^-$$

$$Mn^{3+} - 112e^- \quad 25$$

$$XeF_2 \rightarrow 54e^- + 8 \cdot 2e^- = 72e^-$$

$$XeF_2 - 72e^- \quad 25$$

$$BaCl \rightarrow 1e^- + 5 \cdot 4e^- = 26e^-$$

$$BaCl - 26e^- \quad 25$$

$$Xe^{6+} \rightarrow 54e^- - 6e^- = 48e^-$$

$$Xe^{6+} - 48e^- \quad 25$$

$$VO^{2+} \rightarrow 29e^-$$

$$VO^{2+} - 29e^- \quad 25$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х	И	0	0	0	0	6	5	9	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
18	20	20	20	20

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1. Элек. корр. [Ar] 3d⁹ имеет Cu²⁺ N1 (185)
По цвету к.р. и по содержанию серы и Cu²⁺ можно показать, что X - CuSO₄ · 5H₂O V

Подтвержу расчетами:

Пусть m_{к.р.} = 100 г

$$m_{H_2O} = 100 \cdot \frac{18 \cdot 5}{18 \cdot 5 + 64 + 32 + 16 \cdot 4} = 36 \text{ г}$$

$$m_{Cu} = 100 \cdot \frac{64}{18 \cdot 5 + 64 + 32 + 16 \cdot 4} = 25,6 \text{ г}$$

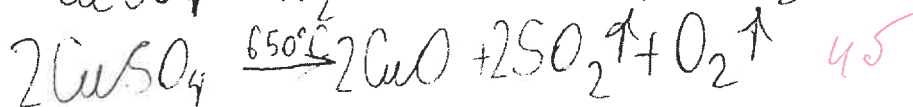
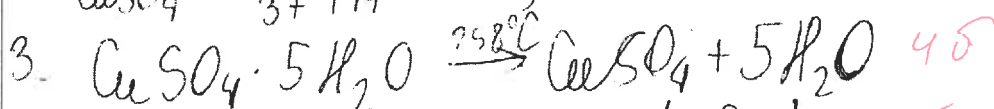
$$\frac{36}{25,6} \approx 1,4, \text{ что соответ. условию задачи } 35$$

2. $\omega_{CuSO_4} \text{ в к.р.} = \frac{64 + 32 + 16 \cdot 4}{18 \cdot 5 + 64 + 32 + 16 \cdot 4} = 64\%$

$$m_{CuSO_4} = 3 \cdot 0,64 = 1,92 \text{ г}$$

$$m_{H_2O} (\text{в которой растворим к.р.}) = 8 - 1,92 = 6,08 \text{ г}$$

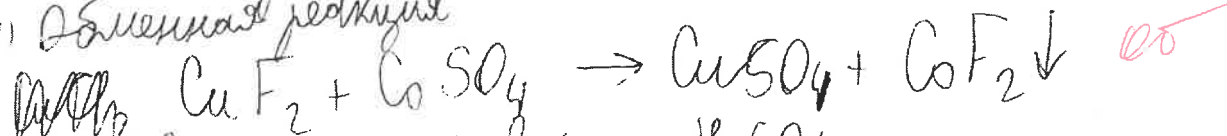
$$\omega_{CuSO_4} = \frac{1,92}{3 + 6,08} = 24,0\% \quad 35$$



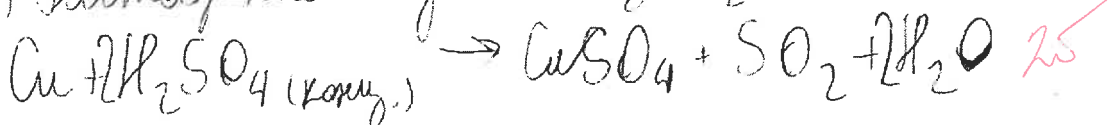
X - CuSO₄

Способы получения CuSO₄:

1) Обменная реакция



2) Растворение меди в конц. H₂SO₄



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

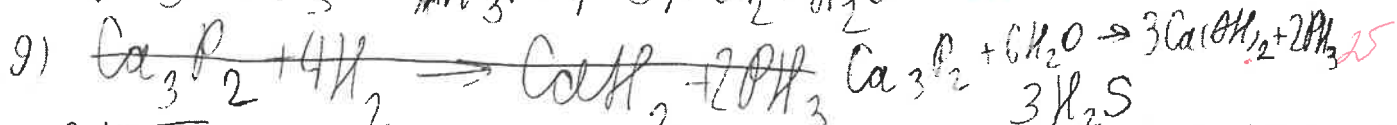
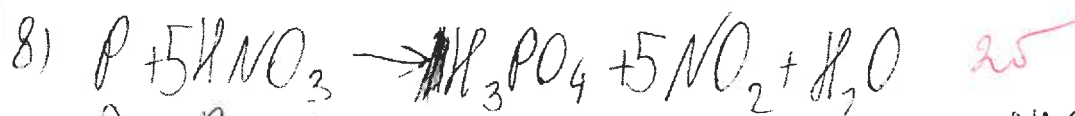
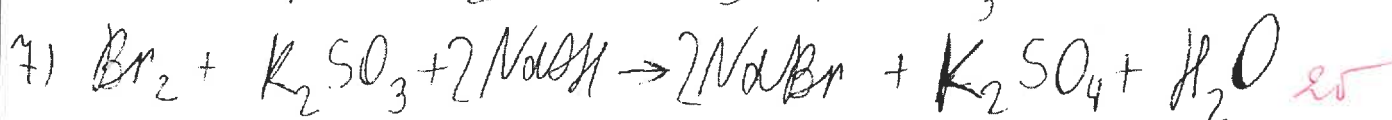
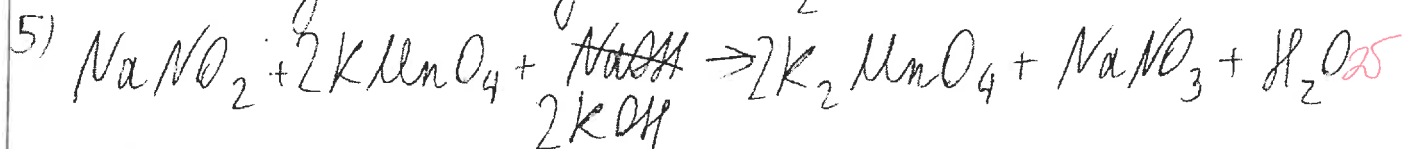
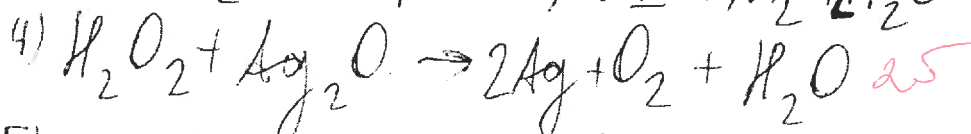
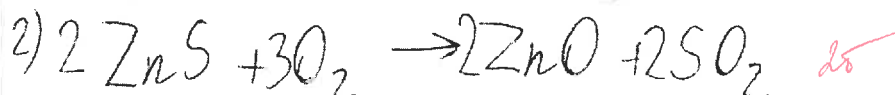
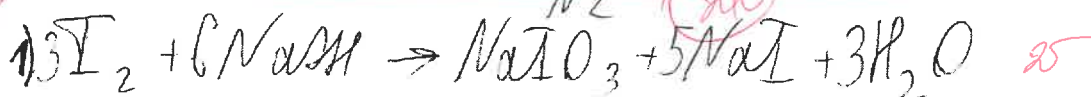
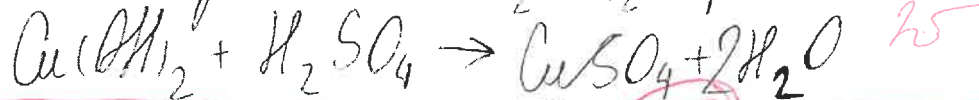
Вариант № 3

Х	И	О	О	О	О	6	5	9	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

3) Растворение $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в H_2SO_4



Обозначу суммарное число электронов - $\bar{e}$

$$\bar{e}(\text{Cl}_2) = 17 \cdot 2 = 34 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{SF}_6) = 16 + 9 \cdot 6 = 70 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{Pu}^{3+}) = 66 - 3 = 63 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{Cr}^{2+}) = 112 - 2 = 110 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{NO}_3^-) = 7 + 8 \cdot 3 + 1 = 32 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{ClF}_5) = 17 + 9 \cdot 5 = 62 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{C}_{540}) = 6 \cdot 540 = 3240 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{LiF}) = 3 + 9 = 12 \quad 25$$

$$\bar{e}(\text{NF}_4^+) = 7 + 9 \cdot 4 - 1 = 42 \quad 25$$

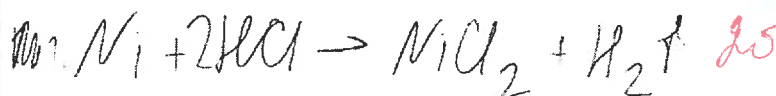
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

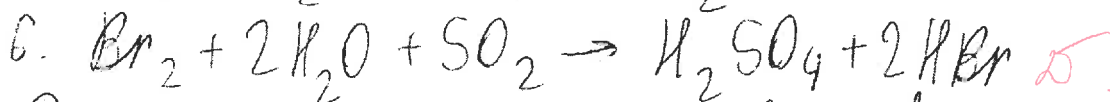
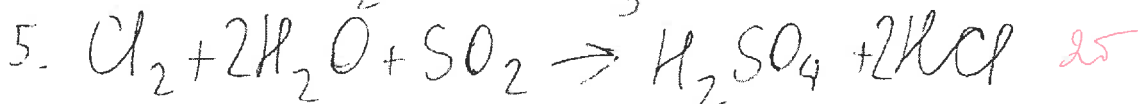
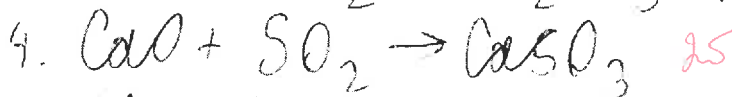
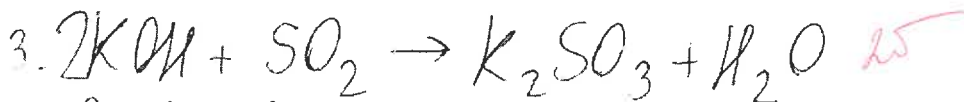
х	и	о	о	о	о	6	5	9	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\bar{e}(\text{MnO}_2^{2+}) = 42 + 8 \cdot 2 - 2 = 50$$



Из 2-ой реакции можно понять, что X - SO_2
~~Струк. формула SO~~ Струк. формула SO_2 :



Теперь рассчитаю w_{Cu} и w_{Ni} в смеси:

$$pV = nRT$$

$$101,3 \cdot 0,289 = n_{\text{SO}_2} \cdot 8,314 \cdot 303$$

$$n_{\text{SO}_2} = 0,01162 \text{ моль} = n_{\text{Cu}}$$

$$m_{\text{Cu}} = 0,01162 \cdot 64 = 0,7442$$

$$w_{\text{Cu}} = \frac{0,7442}{2} = 37,2\%$$

$$w_{\text{Ni}} = 1 - w_{\text{Cu}} = 62,8\%$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

х	и	0	0	0	0	6	5	9	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5

20

- 1- Мышьяк 1
- 2- Фильтровальные 1
- 3- Протий 1
- 4- Электроотрицательность 1
- 5- Хлор 1
- 6- Цинк 1
- 7- Кокс 1
- 8- Плазма 1
- 9- Кислород 1
- 10- Муравей 1
- 11- Фтор 1
- 12- Орбиталь 1
- 13- Изотопы 1
- 14- Электроны 1
- 15- Радий 1
- 16- Атом 1
- 17- Нитриды 1
- 18- Аммиак 1
- 19- Магнетит 1
- 20- Железо 1

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

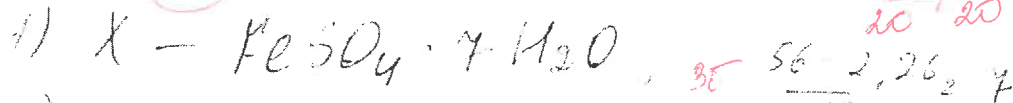
Вариант № 4

X H O O O O 8 4 1 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

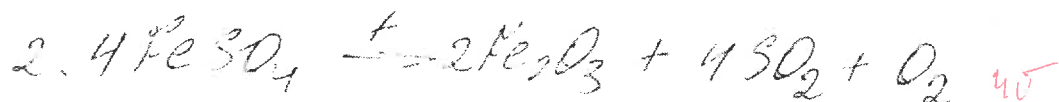
1. (20)



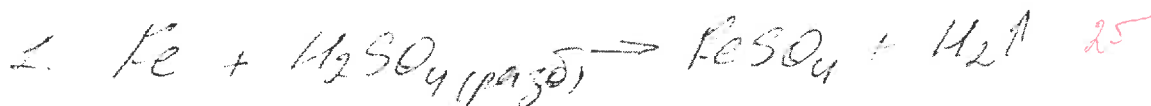
$$2) n(\text{FeSO}_4) = \frac{m_{\text{железа}}}{M_{\text{железа}}} \cdot M_{\text{FeSO}_4} = \frac{1}{56} \cdot 152 = 2,697 \cdot 10^{-3}$$

$$w(\text{FeSO}_4) = \frac{m(\text{FeSO}_4)}{m_{\text{железа}} + n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 100 = \frac{0,34676 \cdot 100}{1 + 4 \cdot 18} = 0,75\%$$

3) P



Способы:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	8	4	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



22

20

- $2HI + KNO_3 \rightarrow O_2 + KI + H_2O$ 25
- $Fe_2O_3 + 10HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + NO_2 + 5H_2O$ 25
- $Na_2O_2 + 4HCl \rightarrow Cl_2 + 2H_2O + 2NaCl$ 25
- $3Mg + 10KOH + Cl_2O_2 \rightarrow 6KCl + 2K_2FeO_4 + 5H_2O$ 25
- $6KOH + 3S \rightarrow 3H_2O + K_2SO_3 + 2K_2S$ 25
- $Na_2[Zn(OH)_4] \rightarrow Na_2ZnO_2 + 2H_2O$ 25
- $Mn_2O + 3H_2SO_4 \rightarrow 2H_2SO_4 + SO_2 + 3H_2O$ 25
- $Ag_2S + 8HNO_3 \rightarrow Ag_2SO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$ 25
- $Ca_3(PO_4)_2 + 5C + 3SiO_2 \rightarrow 2P + 5CO + 3CaSiO_3$ 25
- $Mg_3N_2 + 3H_2O \rightarrow 3MgO + 2NH_3$ 25

115

20

- $C_{60} - 6 \cdot 60 = 360 \text{ атомов}$
- $Ce^{3+} - 55 - 58 = 3$ 25
- $S_8 - 128 - 16 \cdot 8$ 25
- $VO_2^+ - (23 + 8 \cdot 2) - 1 = 33$ 25
- $He^{2+} - 2 - 2 = 0$ 25
- $DS^{2+} - 110 - 2 = 108$ 25
- $NO_2 - 7 + 8 \cdot 2 = 23$ 25
- $CaF_2 - 20 + 9 \cdot 2 = 38$ 25
- $TiO_2 - 22 + 8 \cdot 2 = 38$ 25
- $QSO_2 - 40 + 8 \cdot 2 = 56$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х И О О О О 8 4 1 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа

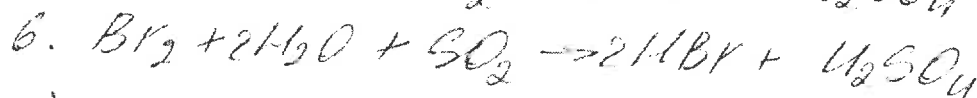
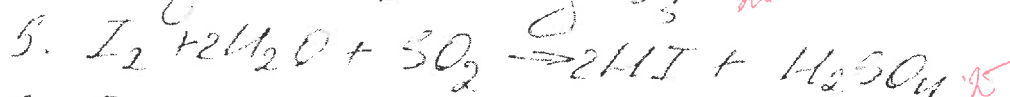
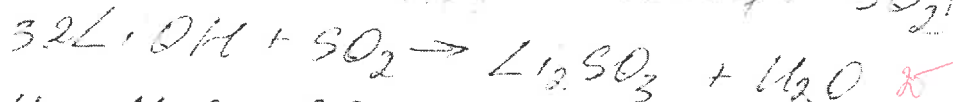
№ 11

18

$$1) \rho_{\text{чугуна}} = \frac{PV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,13}{8,314 \cdot (24+273)} = \frac{13,234}{2457,258} = 5,3874 \cdot 10^{-3} \text{ ммг}$$

$$\text{По р. 2 (мг. ммг)} \rho_{\text{SO}_2} = \rho_{\text{Cu}} \Rightarrow \Rightarrow \rho_{\text{Cu}} = \frac{\rho \cdot M}{M_{\text{молекулы}}} = \frac{7,33114 \cdot 10^{-3} \cdot 64 \cdot 100}{1,5} = 31,5\%$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 100\% - \rho_{\text{SO}_2} = 100 - 31,5 = 68,5\%$$



3)

№ 5

20

1 - КАЛИФОРНИЙ 1 13 - ВЫПАРИВАНИЕ 1

2 - ГАЛЛИЙ 1 14 - СОЛИ 1

3 - ПЕРИОД 1 15 - ХАМОФРОБИЯ 1

4 - АЛМАЗ 1 16 - КАТАЛИЗАТОР 1

5 - ЩЕЛОЧ 1 17 - ГРУППА 1

6 - МАГНИЙ 1 18 - ПРОТОМ 1

7 - ДИСТИЛЛЯЦИЯ 1 19 - ЛОМОНОСОВ 1

8 - ЭНКИТОГЕНЫ 1 20 - СЕРА 1

9 - ДЛОВО 1

10 - АЛЮМИНИЙ 1

11 - ЕВРОПЫ 1

12 - ХАЛЬКОГЕНЫ 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

х	и	0	0	0	0	9	0	9	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5. задание.

20

- 1 - ЛИТИЙ 1
- 2 - ГЕМОГЛОБИН 1
- 5 - СТУПКА 1
- 6 - ЭЛЕКТРОН 1
- 9 - КОВАЛЬТ 1
- 10 - КОЛБА 1
- 13 - ЦЕЗИЙ 1
- 14 - ЖЕЛЕЗО 1
- 17 - СОЛЬ 1
- 18 - НАТРИЙ 1

- 3 - КЮРИЙ 1
- 4 - КИСЛОТА 1
- 7 - ОКСИД 1
- 8 - НЕЙТРОН 1
- 11 - ПЛУТОНИЙ 1
- 12 - ПРОБИРКА 1
- 15 - ЭЛЕКТРОЛИЗ 1
- 16 - ПРОТОН 1
- 19 - СЕРА 1
- 20 - МАГНИЙ 1

1	2	3	4	5
20	18	20	20	20

✓

3 задание.

20

Сразу обозначим что кол-во электронов в атоме = кол-ву протонов в атоме = порядковому номеру в таб. Мен.

а) кол-во электронов в молекуле = ~~сумма~~ электронов одного элемента · индекс + электроны другого эл. · индекс

б) Если стр. един. заряжена положительно E^{n+} , тогда ~~ин~~ к общему кол-ву а общему кол-ву электронов вычитаем n .

в) Если стр. един. заряжена отрицат. E^{n-} , тогда ~~ин~~ к общему кол-ву электронов прибавляем n . ТОГДА.

1. Р_и - в одном атоме проптора 15 электронов
значит: $15 \cdot 4 = 60$ электронов

25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	и	0	0	0	0	9	0	9	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Cr^{+5} - в одном атоме хрома 24 электрона
значит: $24 - 5 = 19$ электронов 25

SO_4^{2-} - в одном атоме серы 16 электронов
в одном атоме кислорода 8 электронов
значит: $16 + 8 \cdot 4 + 2 = 50$ электронов 25

C_{54} - в одном атоме углерода 6 электронов
значит: $6 \cdot 54 = 504$ электронов 25

IrO_2 - в одном атоме иридия 77 электронов
в одном атоме кислорода 8 электронов
значит: $77 + 8 \cdot 2 = 93$ электронов 25

OgF_4 - в одном атоме оганессона 118 электронов
в одном атоме фтора 9 электронов
значит: $118 + 9 \cdot 4 = 154$ электронов 25

XeF_6 - в одном атоме ксенона 54 электронов
в одном атоме фтора 9 электронов
значит: $54 + 9 \cdot 6 = 108$ электронов 25

Ag_2C_2 - в одном атоме серебра 47 электронов
в одном атоме углерода 6 электронов
значит: $47 \cdot 2 + 6 \cdot 2 = 106$ электронов 25

Xe^{2+} - в одном атоме ксенона 54 электронов
значит: $54 - 2 = 52$ электронов 25

UO_2^{2+} - в одном атоме урана 92 электронов
в одном атоме кислорода 8 электронов
значит: $92 + 8 \cdot 2 - 2 = 106$ электронов 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	9	0	9	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2 задание:

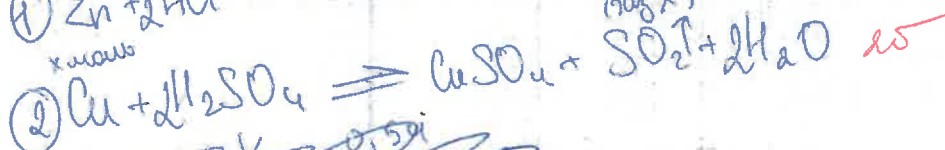
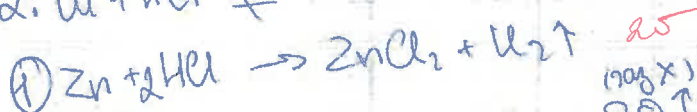
(185)

4. $H_2S + Br_2 \Rightarrow S(\text{кр. в-во}) + 2HBr$ 15
5. $2Ag + 2H_2SO_4 \Rightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$ 15
7. $Na[Al(OH)_4] + CO_2 \Rightarrow NaHCO_3 + Al(OH)_3$ 15
8. $K_2ZnO_2 + 4HCl \Rightarrow 2KCl + ZnCl_2 + 2H_2O$ 15
9. $K_2CrO_4 + BaCl_2 \Rightarrow BaCrO_4 \downarrow + 2KCl$ 15
1. $2Cu(NO_3)_2 \Rightarrow 2CuO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ 15
2. $4FeS + 7O_2 \Rightarrow 2Fe_2O_3 + 4SO_2 \uparrow$ 15
6. $Fe_3O_4 + 8HCl \Rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$ 15
3. $2S + 4HNO_3 \Rightarrow 2H_2SO_4 + 2NO_2 \uparrow + N_2 \uparrow$ 15
10. $PH_3 + 8HMnO_4 + 19NaOH \Rightarrow 8Na_2MnO_4 + Na_3PO_4 + 7H_2O$ 25

4 задание

(20)

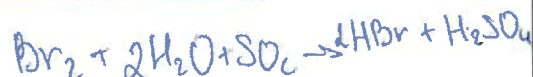
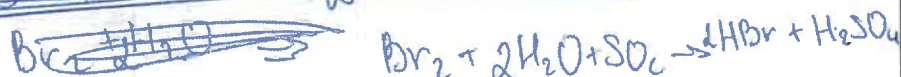
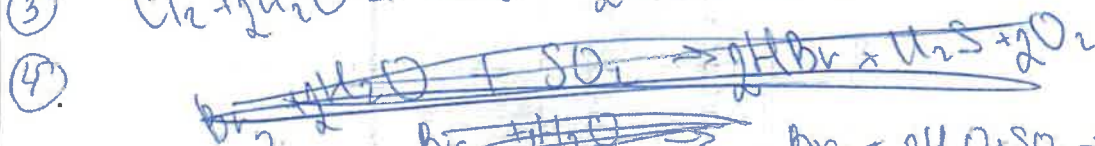
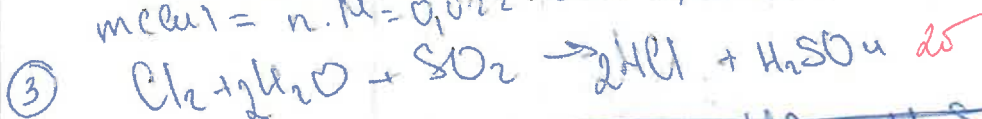
2. Cu + HCl $\nrightarrow$



$$n(SO_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,54}{8,314 \cdot (25 + 273)} = 0,022 \text{ моль}$$

$$n(Cu) = 0,022 \text{ моль}$$

$$m(Cu) = n \cdot M = 0,022 \cdot 64 = 1,408 \text{ г.}$$



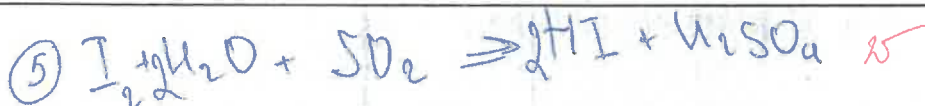
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	9	0	9	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. $w(Cu) = \frac{m(Cu)}{m_{мешки}} = \frac{1,408}{3,6} = 0,391 = 39,1\%$

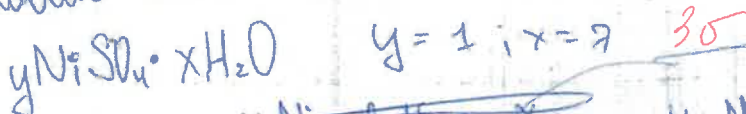
$w(Zn) = 100 - w(Cu) = 100 - 39,1 = 60,9\%$ 65

3. $O = S = O$ 25

1 задание 20

1. Электрохимическую конфигурацию $[Ar]3d^6$ имеет Fe, тогда наш пункт растворимая серосодержащая соль железа. Такие же - $FeSO_4$ и $Fe_2(SO_4)_3$
~~Скорее всего это $FeSO_4$.~~

1. Электрохимическую конфигурацию $[Ar]3d^8$ имеет ион Ni^{2+} , который часто даёт зелёную окраску, что по условию нам подходит. Предположим что это



~~тогда~~ $yNi \cdot 2,15 = x$ тогда $y \cdot M(Ni) \cdot 2,15 = x \cdot M(H_2O)$
~~180g~~

$126,85y = 18x$

$7y = x$

тогда если y 7 моль воды, то сам 1 моль

Я предположила что это $NiSO_4$ ~~скорее всего~~ т.к. оно растворимо в воде (было во сульфатов растворимы) и при разложении этого в.в. выделяется оксид (в составе есть кислород)

~~х~~ ~~х~~ ~~х~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

х	и	0	0	0	0	9	0	9	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

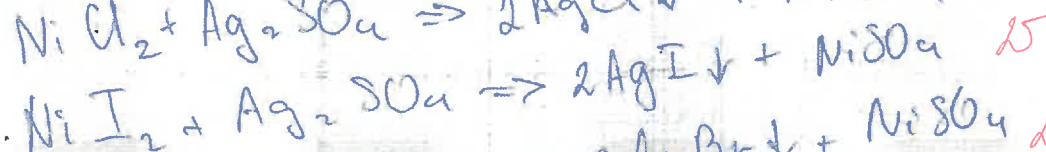
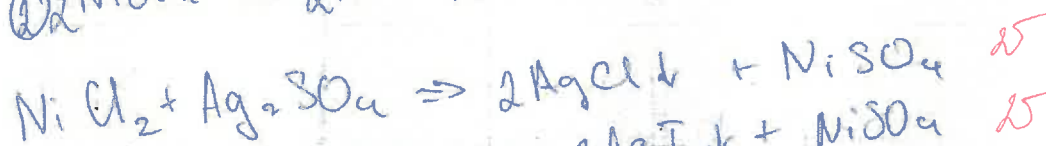
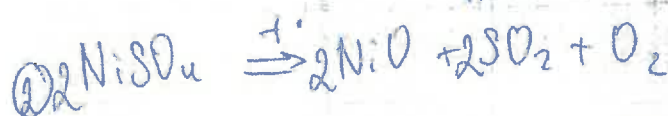
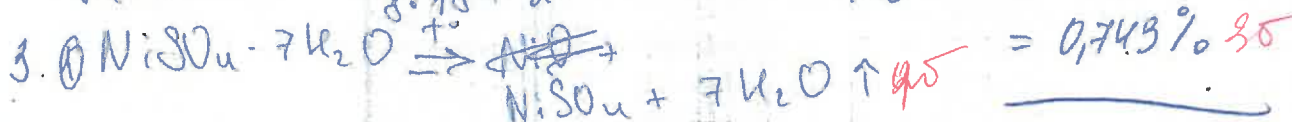
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2. $m(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ г.}$

$$n(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{2}{155 + 7 \cdot 18} = \frac{2}{281} = 0,007 \text{ моль}$$

значит в раств-ре содержится 0,007 моль NiSO_4
и 0,0047 моль $\text{H}_2\text{O} = 0,049 \text{ моль}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,882 \text{ г.}$

$$w(\text{NiSO}_4) = \frac{0,007 \cdot M(\text{NiSO}_4)}{8 \cdot 18 + 2 \text{ г.}} = \frac{1,085}{146} = 0,00743$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 4 8 1 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

1	2	3	4	5
20	20	18	20	19



$$m(H_2O) = 2,26 m(Fe) = 2,26 \cdot 56 = 126,562$$

$$n(H_2O) = \frac{126,562}{18 \text{ г/моль}} = 7,03 \approx 7 \text{ моль} \quad 35$$



2) Дано:

$$m(K_2) = 12$$

$$n(H_2O) = 4 \text{ моль}$$

$$w(FeSO_4) = ?$$

$$n(K_2) = \frac{m}{M} = \frac{12}{156,132 + 64 + 18 \cdot 7 \text{ г/моль}} = 3,597 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

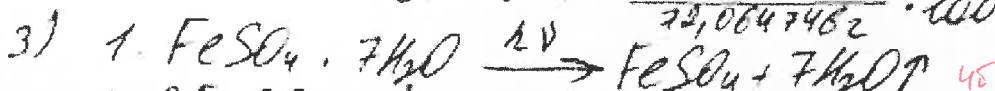
$$m(H_2O \text{ в р-ре}) = n \cdot M = 4 \cdot 18 = 72$$

$$m(H_2O \text{ в к.2}) = n \cdot M = 3,597 \cdot 10^{-3} \cdot 18 \text{ г/моль} = 0,0647462$$

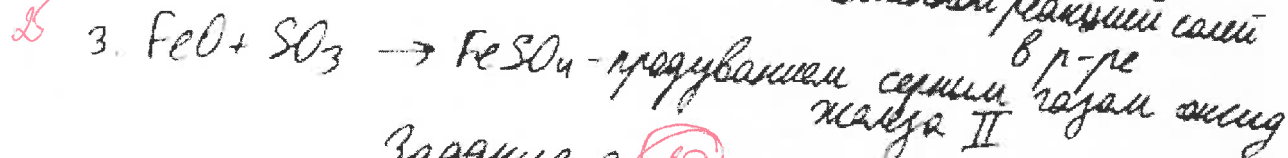
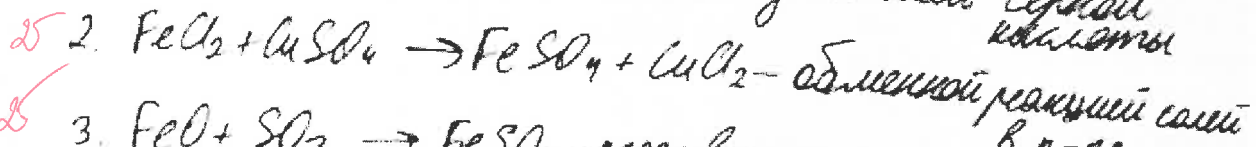
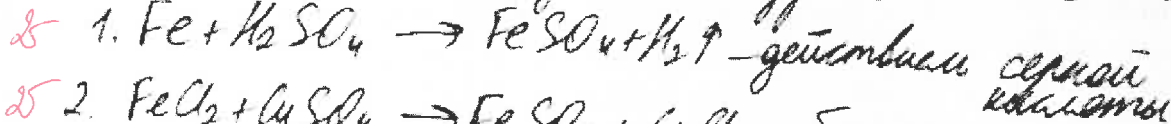
$$m(H_2O_{\text{всего}}) = 72 + 0,0647462 = 72,0647462$$

$$m(FeSO_4) = n \cdot M = 3,597 \cdot 10^{-3} \cdot 152 \text{ г/моль} = 0,5467442$$

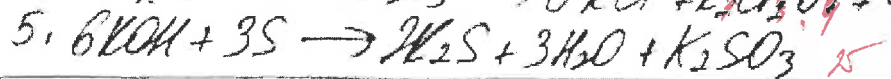
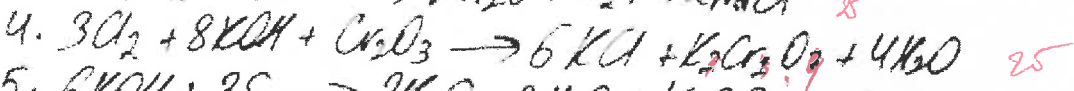
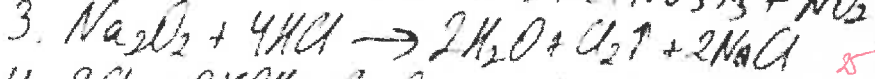
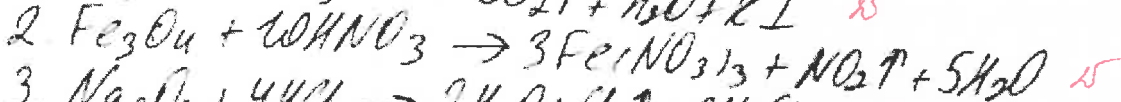
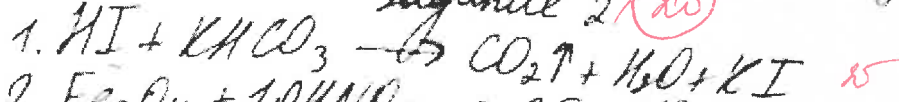
$$w(FeSO_4) = \frac{0,5467442}{72,0647462} \cdot 100\% = 0,7587\% \quad 35$$



$FeSO_4$ можно получить следующими способами:



Задание 2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 4 8 1 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2

6. $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
7. $\text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
8. $\text{Ag}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 25
9. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{P} + 5\text{CO} + 3\text{CaSiO}_3$ 25
10. $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{MgO} + 2\text{NH}_3 \uparrow$ 25

Задание 3 (18)

- $e(\text{C}_{60}) = 6\bar{e} \cdot 60 = 360\bar{e}$ 25
- $e(\text{Ce}^{3+}) = 58\bar{e} - 3\bar{e} = 55\bar{e}$ 25
- $e(\text{S}_8) = 16\bar{e} \cdot 8 = 128\bar{e}$ 25
- $e(\text{VO}_2^+) = 123\bar{e} + (8\bar{e} \cdot 2) - 1\bar{e} = 38\bar{e}$ 25
- $e(\text{He}^{2+}) = 2\bar{e} - 2\bar{e} = 0\bar{e}$ 25
- $e(\text{Os}^{2+}) = 140\bar{e} - 2\bar{e} = 138\bar{e}$ 25
- $e(\text{NO}_2) = 7\bar{e} + (8\bar{e} \cdot 2) = 23\bar{e}$ 25
- $e(\text{CaF}_2) = 6\bar{e} + (9\bar{e} \cdot 2) = 24\bar{e}$ 25
- $e(\text{TiO}_2) = 22\bar{e} + (8\bar{e} \cdot 2) = 38\bar{e}$ 25
- $e(\text{OsO}_2) = 76\bar{e} + (8\bar{e} \cdot 2) = 92\bar{e}$ 25

Задание 4 (10)

- 1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 25

$$pV = nRT$$

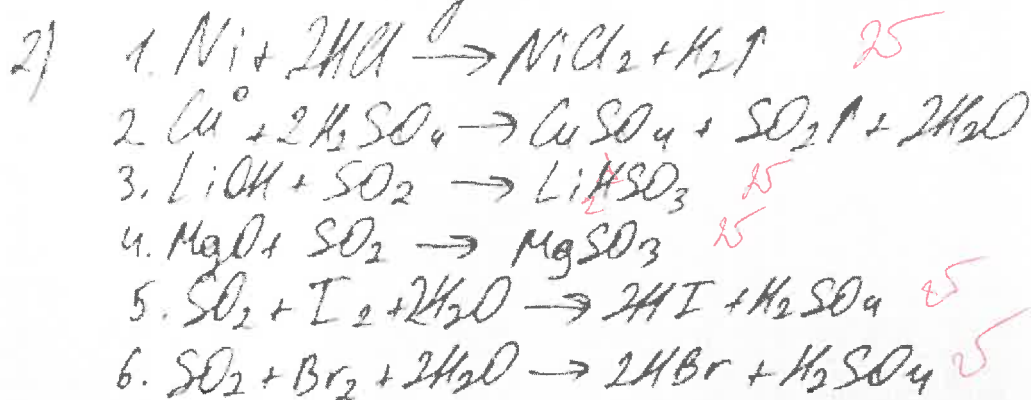
$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 0,18 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 297,15 \text{ К}} = 7,381 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = nM = 7,381 \cdot 10^{-3} \cdot 64 = 0,47242$$

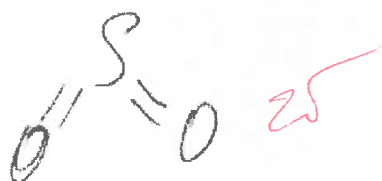
$$w(\text{Cu}) = \frac{0,47242}{1,52} \cdot 100\% = 31,49\%$$

$$w(\text{Ni}) = \frac{1,52 - 0,47242}{1,52} \cdot 100\% = 68,51\%$$

Задание 4



3)



Задание 5

- 1-Кальций 1
- 2-Галлий 1
- 3-Период 1
- 4-Амфотер 1
- 5-Щелочи 1
- 6-~~Реакция~~ 0
- 7-Дистилляция 1
- 8-Бихлориды 1
- 9-Олово 1
- 10-Аммиак 1
- 11-Европий 1
- 12-Халькогены 1
- 13-Выпаривание 1
- 14-Сам 1
- 15-Холодильник 1
- 16-Катализатор 1
- 17-Группа 1
- 18-Протон 1
- 19-Лантаноиды 1
- 20-Сера 1

19

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

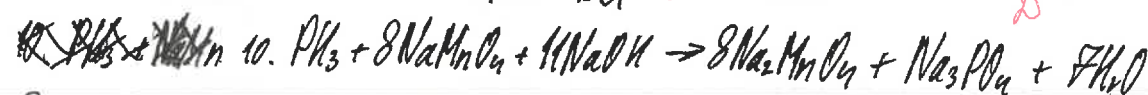
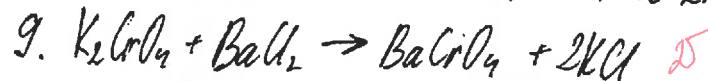
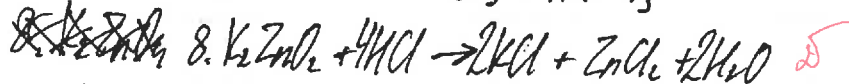
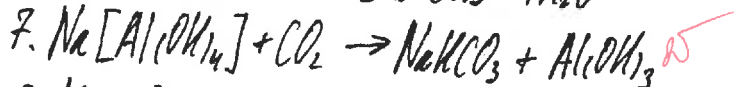
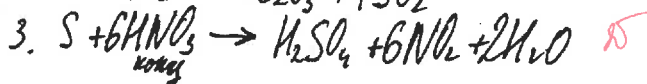
Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 5 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2.



Задание 5.

1. литий 1

2. 0

3. хлорид 1

4. кислота 1

5. 0

6. электрон 1

7. оксид 1

8. нейтрон 1

9. кобальт 1

10. кельд 1

11. плутоний 1

12. проводка 1

13. цезий 1

14. железо 1

15. электрониз 1

16. протон 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	5	8	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

17. соль 1

18. Натрий 1

19. Сера 1

20. протий 0

Задача 4.

20

Дано:

$m(\text{см.}) = 3,6$

$V(X) = 0,54$

$P = 101,3 \text{ кПа}$

$t = 25^\circ \text{C}$

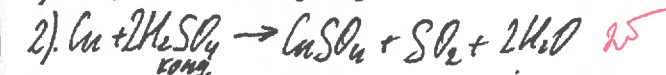
Найти:

$\omega(\text{Cu}) - ?$

$\omega(\text{Zn}) - ?$

Решение:

1. Запишем уравнения реакций:



X - SO_2

Найдем количество SO_2 :

$$PV = \nu RT$$

$$\nu = \frac{PV}{RT}$$

$$\nu = \frac{101,3 \cdot 0,54}{8,314 \cdot (273 + 25)} = \frac{54,702}{2477,572} = 0,02208 \text{ моль}$$

По уравнению реакции:

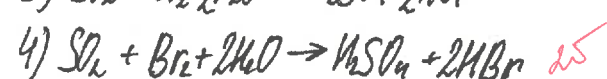
$$\nu(\text{Cu}) = \nu(\text{SO}_2) = 0,02208 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = \nu \cdot M = 0,02208 \cdot 64 = 1,413 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{см.})} = \frac{1,413}{3,6} = 0,3925 \cdot 100\% = 39,25\%$$

$$\omega(\text{Zn}) = 100\% - \omega(\text{Cu}) = 100\% - 39,25\% = 60,75\%$$

2. Запишем уравнения реакций:



используем

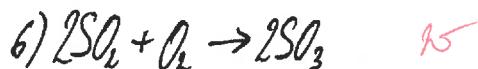
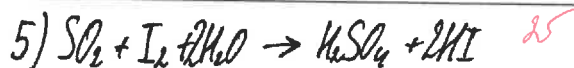
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

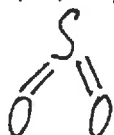
X 4 0 0 0 0 5 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3. Трехмерная формула SO_2 :



Задача 3. (20)

1. P_4 — 60 (ат.) 25

Cr^{5+} — 19 (эл.) 25

SO_4^{2-} — 50 (ат.) 25

C_{84} — 504 (ат.) 25

IrO_2 — 93 (ат.) 25

OgF_4 — 154 (ат.) 25

XeF_6 — 108 (ат.) 25

Ag_2C_2 — 106 (ат.) 25

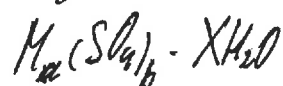
Xe^{2+} — ~~22 (эл.)~~ 52 (ат.) 25

VO_2^{2+} — 106 (ат.) 25

Задача 1. (20)

1. Кристаллоиды, содержащие серу, — это, в большинстве случаев, сульфаты.

Составили формулу нашего кристаллоиды:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О О 5 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

По электронной конфигурации иона мы получили, что ион М- это Ni^{2+}

Значит, формула кристаллогидрата:

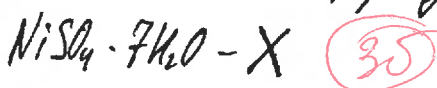


Найдём X:

$$\frac{18x}{58,69} = 2,15$$

$$x = 7.$$

Итак, искомая формула кристаллогидрата:



2.

Дано:

$$m(NiSO_4 \cdot 7H_2O) = 2 \text{ г.}$$

$$V(H_2O) = 8 \text{ мл}$$

Найдём:

$$\omega(NiSO_4) - ?$$

в к.р-ра

$$V(NiSO_4 \cdot 7H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{2 \text{ г}}{281 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,00712 \text{ моль}$$

$$V(NiSO_4) = V(NiSO_4 \cdot 7H_2O) = 0,00712 \text{ моль}$$

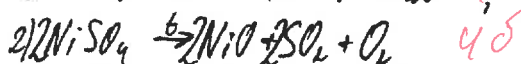
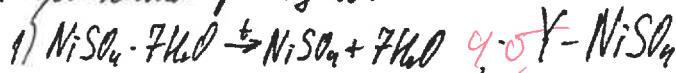
$$m(NiSO_4) = V \cdot M = 0,00712 \text{ моль} \cdot 155 = 1,1036 \text{ г.}$$

$$m_2(H_2O) = V \cdot M = 8 \cdot 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 144 \text{ г.}$$

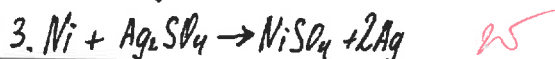
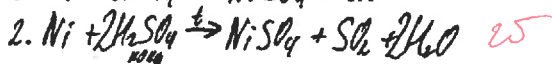
$$m(\text{к.р-ра}) = m(NiSO_4 \cdot 7H_2O) + m_2(H_2O) = 2 + 144 = 146 \text{ г.}$$

$$\omega(NiSO_4) = \frac{1,1036}{146} \cdot 100\% \approx 0,756\% \quad (95)$$

3. Уравнения реакций:

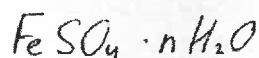
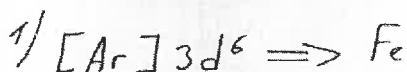


Способы получения $NiSO_4$:

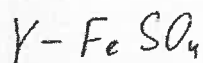
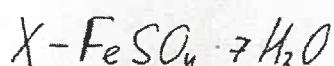


Задача 1
18

1	2	3	4	5
18	20	20	20	19

Пусть $\nu(Fe) = 1 \text{ моль}$, тогда $m(Fe) = 56 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 56 \text{ г}$ Тогда $m(H_2O) = 56 \cdot 2,26 = 126,56 \text{ г}$

$$n(H_2O) = \frac{126,56}{18} = 7 \Rightarrow FeSO_4 \cdot 7H_2O$$



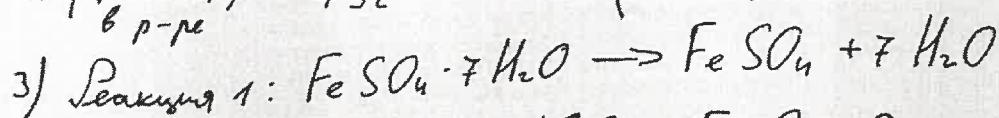
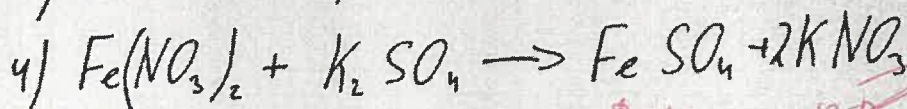
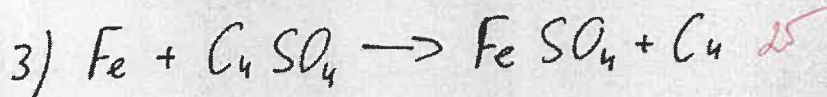
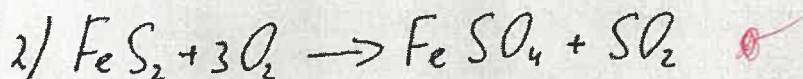
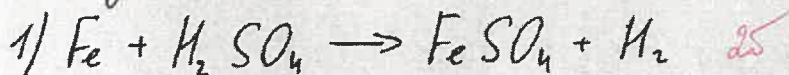
2) $m(H_2O) = \nu \cdot M = 4 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 72 \text{ г}$

$m(p-pa) = 72 + 1 = 73 \text{ г}$

$$w(FeSO_4)_{\text{в крист.}} = \frac{M(FeSO_4)}{M(FeSO_4 \cdot 7H_2O)} = \frac{152}{278} = 0,547$$

$m(FeSO_4)_{\text{в крист.}} = 0,547 \cdot 1 = 0,547 \text{ г}$

$$w(FeSO_4)_{\text{в p-pa}} = \frac{0,547 \text{ г}}{73 \text{ г}} = 0,0075 (0,75\%)$$

Получение $FeSO_4$:

р-р

р-р



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

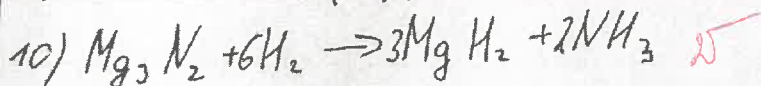
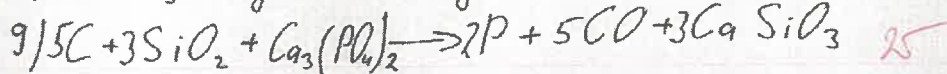
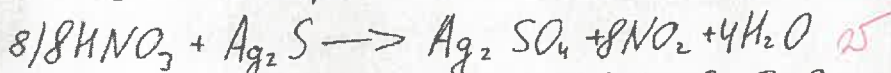
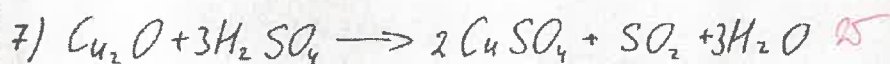
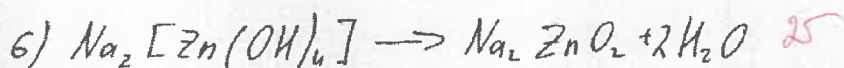
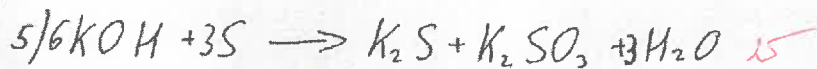
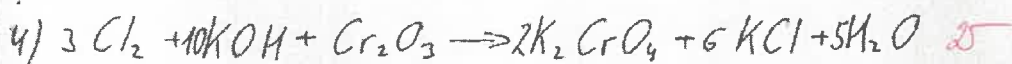
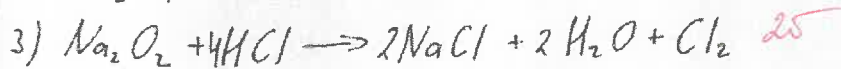
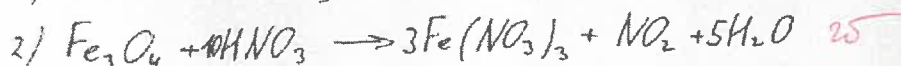
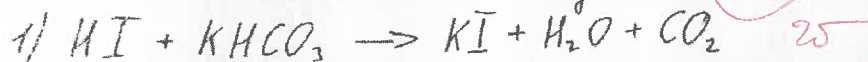
Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	4	4	9	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

25



ВНИМАНИЕ!

Проверяется только то, что написано с этой стороны листа
в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	U	0	0	0	0	4	7	9	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

20

$$N_e(C_{60}) = 360 \quad 25$$

$$N_e(Ce^{3+}) = 55 \quad 25$$

$$N_e(S_8) = 128 \quad 25$$

$$N_e(VO_2^+) = 39 \quad 25$$

$$N_e(He^{2+}) = 0 \quad 25$$

$$N_e(D_5^{2+}) = 108 \quad 25$$

$$N_e(NO_2) = 23 \quad 25$$

$$N_e(CaF_2) = 38 \quad 25$$

$$N_e(TiO_2) = 38 \quad 25$$

$$N_e(O_5O_2) = 92 \quad 25$$

$$N_e(\Sigma_{mix}) = 360 + 55 + 128 + 39 + 0 + 108 + 23 + 38 + 38 + 92 = 881$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа
в рамке справа



Задание 4

20

$$m = 1,52$$

$$V(X) = 0,184$$

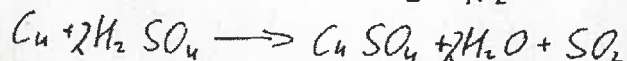
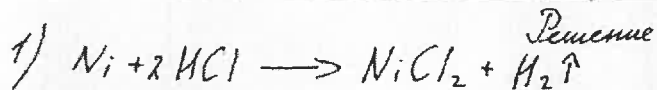
$$t = 24^\circ\text{C} = 297\text{K}$$

$$p = 101,3\text{кПа}$$

$$w(\text{Cu}) - ?$$

$$w(\text{Ni}) - ?$$

$$X - ?$$



По формуле Менделеева-Клапейрона:

$$pV = \nu RT$$

$$\nu(\text{SO}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3\text{кПа} \cdot 0,184}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 297\text{K}} = 0,007\text{моль}$$

$$\nu(\text{Cu}) = \nu(\text{SO}_2) = 0,007\text{моль}$$

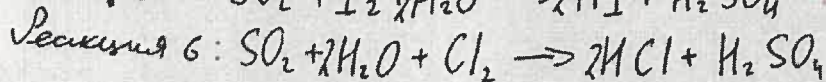
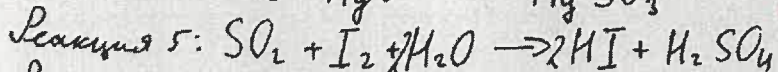
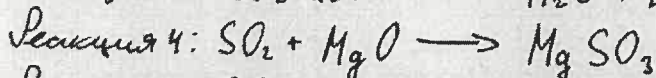
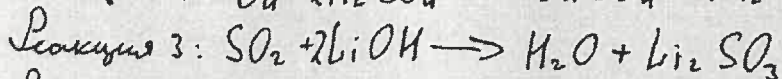
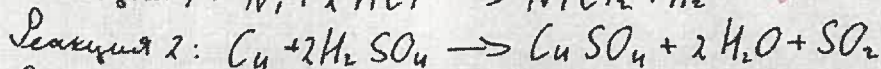
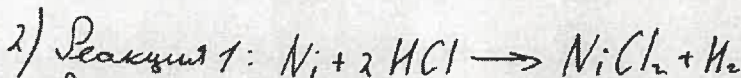
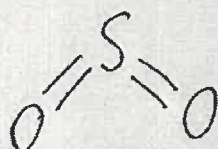
$$m(\text{Cu}) = M \cdot \nu = 0,007\text{моль} \cdot 64\text{г/моль} = 0,452$$

$$m(\text{Ni}) = 1,52 - 0,452 = 1,052$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{0,452}{1,52} \cdot 100\% = 30\%$$

$$w(\text{Ni}) = \frac{1,052}{1,52} \cdot 100\% = 70\%$$

очень грубое округление !!!

3) Традиционная формула SO_2 :

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	0	0	0	0	4	4	9	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 **19**

- 1) Комфортный 1
- 2) Тонкий 1
- 3) Термод 1
- 4) Анион 1
- 5) Щелочь 1
- 6) Металл 0
- 7) Дистилляция 1
- 8) Пиктограмм 1
- 9) Ово 1
- 10) Анионный 1
- 11) Европий 1
- 12) Халькогенов 1
- 13) Выпаривание 1
- 14) Соли 1
- 15) Хемосфера 1
- 16) Катализатор 1
- 17) Группа 1
- 18) Протон 1
- 19) Ломоносов 1
- 20) Сера 1

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа
в рамке справа



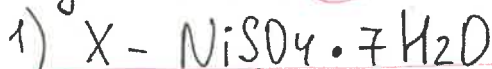
Вариант № 1

X H O O O O 6 9 5 7 2 4 ✓

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №1. (180)



2) $m(\text{H}_2\text{O})_{\text{греб.}} = 8 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 144 \text{ г}$

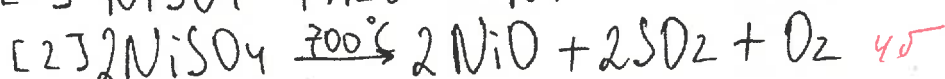
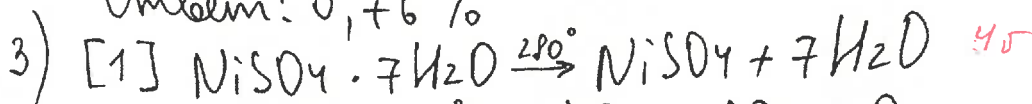
$$V(\text{ком}) = \frac{22}{M(\text{крист.})} = \frac{2}{281} = 0,00712 \text{ моль}$$

$$m(\text{ком}) = 0,00712 \cdot 155 = 1,1036 \text{ г}$$

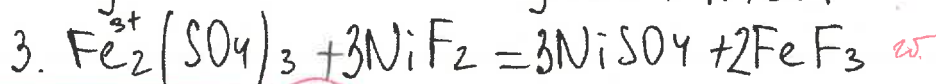
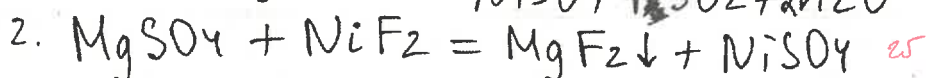
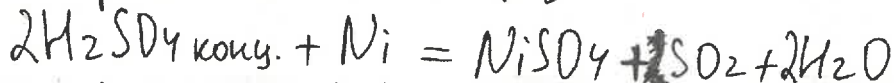
$$m(\text{смеси}) = 144 + 22 = 166 \text{ (г)}$$

$$\omega = \frac{1,1036}{166} = 0,76\% \text{ 30}$$

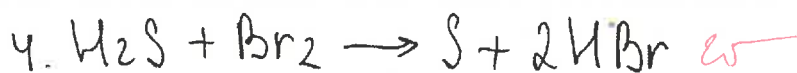
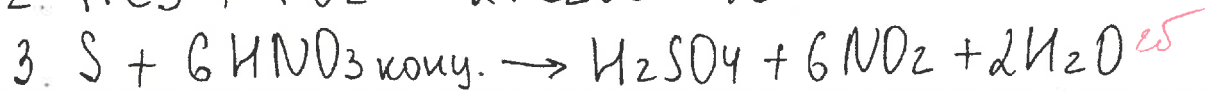
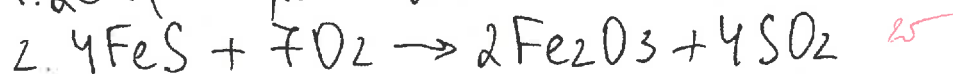
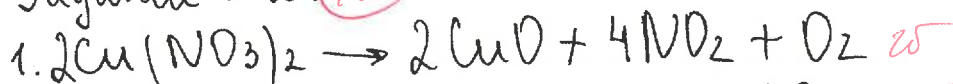
Отвечает: 0,76%



способы получ.:



Задание №2. (18)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

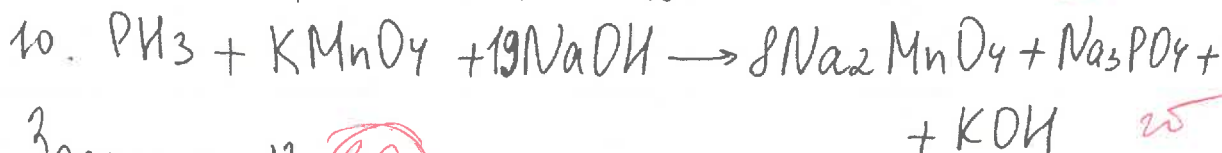
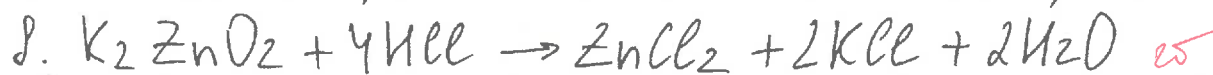
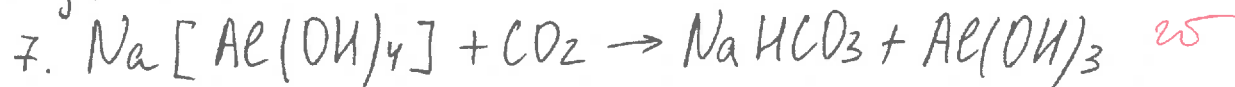
Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 6 9 5 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2.



Задание №3. 20

1. $\text{P}_4 = 60$ 25

$\text{Cr}^{5+} = 19$ 25

$\text{SO}_4^{2-} = 50$ 25

$\text{C}_8\text{H}_4 = 504$ 25

$\text{IrO}_2 = 93$ 25

$\text{OgF}_4 = 154$ 25

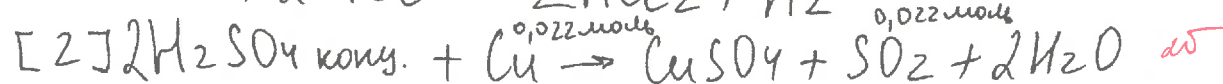
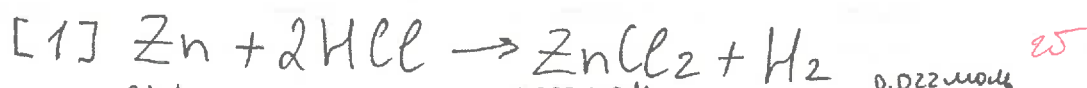
$\text{XeF}_6 = 108$ 25

$\text{Ag}_2\text{C}_2 = 106$ 25

$\text{Xe}^{4+} = 52$ 25

$\text{VO}_2^{2+} = 106$ 25

Задание №4. 185



$n(\text{SO}_2) = 0,022 \text{ моль}$

$V = 0,54 \text{ л} ; 101,3 \cdot 0,54 = X \cdot 8,314 \cdot 298$
 $X = 0,022 \text{ моль}$

$m(\text{Cu}) = 0,022 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 1,408 \text{ г}$

$m(\text{Zn}) = 3,62 - 1,408 \text{ г} = 2,212 \text{ г}$

$\omega(\text{Cu}) = \frac{1,408}{3,6} = 39,11\%$ 65

$\omega(\text{Zn}) = 60,89\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

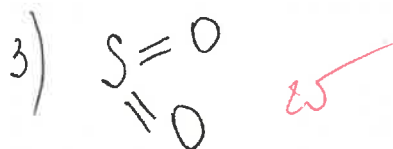
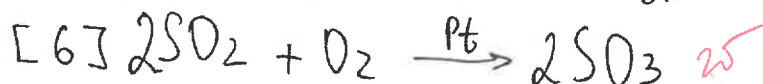
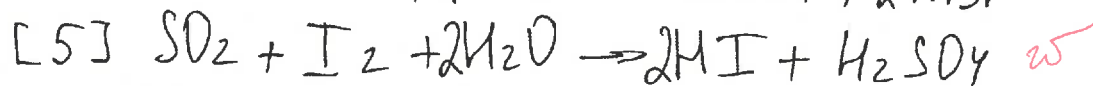
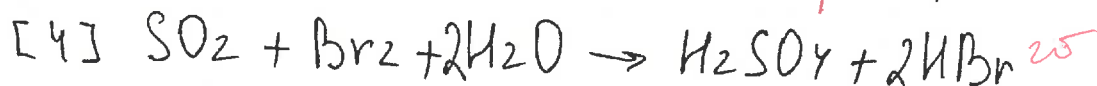
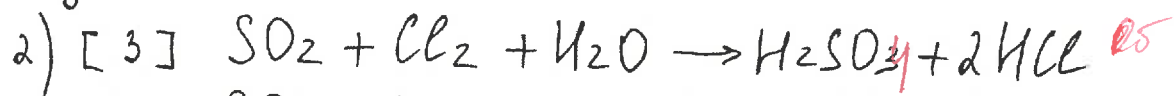
Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 6 9 5 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Задание №4.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	0	0	0	0	6	9	5	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Задание №5

18

1- литий 1

~~2- хлорид~~ 0

~~3- кишлота~~ 0

4- кишлота 1

5- ступка 1

6- электрон 1

7- окисл 1

8- нейтрон 1

9- кобальт 1

10- кобба 1

11- плутоний 1

12- 0

13- цезий 1

14- железо 1

15- электрониз 1

16- протон 1

17- соль 1

18- натрий 1

19- сера 1

20- магниий 1

3-хлорид 1

2- фосфор литид 0

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 5 1 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
20	16	18	20	18

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



- №2. (16)
- $2 \text{MnO}_2 + 4 \text{HCl}(\text{к}) \rightarrow 2 \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 0.5
 - $2 \text{Fe}(\text{OH})_3 + 6 \text{HI} \rightarrow 2 \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ 0.5
 - $5 \text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + 5 \text{FeCl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O}$ 0.5
 - $6 \text{KOH} + 3 \text{Al} \rightarrow 3 \text{KAlO}_2 + 3 \text{H}_2$ 0.5
 - $6 \text{KI}(\text{мб}) + 8 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) \rightarrow 8 \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4 \text{I}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ 0.5
 - $5 \text{KOH} + \text{P}_4\text{S}_5 \rightarrow 5 \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 0.5
 - $3 \text{Br}_2 + 6 \text{KOH} \rightarrow \text{KBrO}_3 + 5 \text{KBr} + 3 \text{H}_2\text{O}$ 0.5
 - $\text{Ca}_2\text{Si} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$ 0.5
 - $\text{CuS} + 10 \text{HNO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 8 \text{NO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ 0.5
 - $2 \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{OH})_3$ 0.5

- №3. (18)
- $n(e^- \text{ в } \text{S}^{2-}) = 16 \cdot 8 = 128 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{S}^{2-}) = (e^- \text{ в } \text{C}^{4+}) = 14 \cdot 3 = 42 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{SO}_3^{2-}) = 16 + 8 \cdot 3 + 2 = 41 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{C}_{60}) = 12 \cdot 60 = 360 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{PtF}_6) = 78 + 9 \cdot 6 = 132 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{Mn}^{3+}) = 115 - 3 = 112 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{XeF}_2) = 54 + 5 \cdot 2 = 72 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{B}_4\text{C}) = 5 \cdot 4 + 6 = 26 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{Xe}^{6+}) = 54 - 6 = 48 e^-$ 0.5
 - $n(e^- \text{ в } \text{VO}_2^{2+}) = 23 + 8 \cdot 2 - 2 = 37 e^-$ 0.5

- №4. (20)
- $1) \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 0.5
 - $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 0.5
- Значения X-SO₂
- $pV = Rnt$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	5	1	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

пч (процентное)

$$101,3 \cdot 0,27 = 8,314 \cdot n \cdot 182$$

$$n = 0,01127 \text{ моль}$$

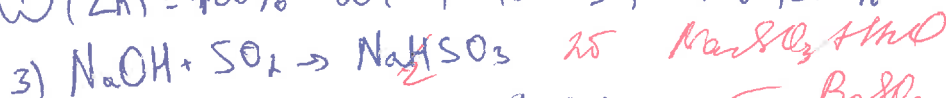
По уравнению 2 реакции

$$n(\text{Cu}) = n(\text{SO}_2) = 0,01127 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = n \cdot M = 63,5 \cdot 0,01127 = 0,71542$$

$$W(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{исходн})} = \frac{0,7154}{2,1} = 0,34067 = 34,067\% \quad 65$$

$$W(\text{Zn}) = 100\% - W(\text{Cu}) = 100 - 34,067 = 65,933\%$$



пс. (18)

1. ~~ТЕРМОХАМЕНОН~~ 0

2. ИНДИКАТОР 1

3. СУБЛИМАЦИЯ 1

4. ПЕРОКСИД 1

5. РТУТЬ 1

6. ЩЕЛОЧЬ 1

7. КОБАЛЬТ 1

8. ПАЛЛАДИЙ 1

9. ХРОМ 1

10. ЛАВУАЗЬЕ 1

11. КРЕМНИЙ 1

12. СТРОНЦИЙ 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х	И	О	О	О	О	5	1	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

13. СПИРТОВКА 1
 14. ВАКАРИЙ 1
 15. ГОЛЬМИЙ 1
 16. ОСНОВАНИЕ 1
 17. ФОСФОР 1
 18. БРОМ 1
 19. МОЛИБДЕН 0
 20. БОР 1
- №5 (продолжение)

№1. 200
 1. Это оксид х- $\text{CoSO}_4 \cdot ?\text{H}_2\text{O}$. Проверим: в ионе Co^{2+} электрон $27 - 2 = 25 = [\text{Ar}] 3d^7 = 18 + 7 = 25$.

Вода в $\text{CoSO}_4 \cdot ?\text{H}_2\text{O}$ будет $59 / (18/2, 11) = 7$

Итого х- $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 30

2. Всего сам в р-ре $3 \cdot \left(\frac{59 + 3 \cdot 18}{59 + 3 \cdot 18 + 64 + 7 \cdot 18} \right) = 1,6552$

$$m(\text{р-ра}) = 6 \cdot 18 + 3 = 1112$$

$$\omega(\text{CoSO}_4 \text{ в р-ре}) = \frac{1,655}{111} = 1,49\% \quad 30$$

3. 1) $\text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{120^\circ\text{C}} \text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} \quad 45$

2) $3\text{CoSO}_4 \xrightarrow{650^\circ\text{C}} \text{Co}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2 + \text{O}_2 \quad 45$

Или способа получения CoSO_4 :

1. ~~$\text{Fe} + \text{CoO} + \text{SO}_3 \xrightarrow{t} \text{CoSO}_4$~~ 25

2. $\text{CoO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CoSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \quad 15$

3. $\text{CuSO}_4 + \text{Co} \rightarrow \text{CoSO}_4 + \text{Cu} \quad 15$

1	2	3	4	5
17	20	20	18	17

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	8	1	1	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

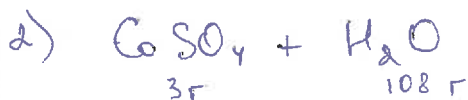
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1.

17



т.к. Co имеет 2л. конф. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
 27 e^- и также $m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \cdot 7 = 126$, а $\frac{126}{2,14} \approx$
 59 моль г - Co 35

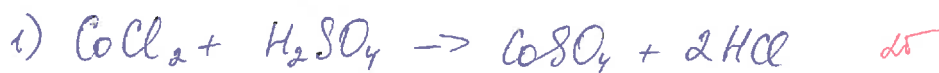
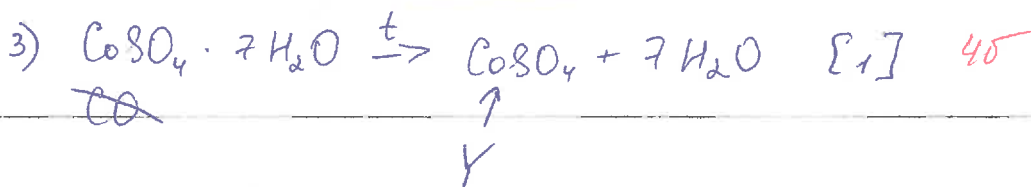


$$108 + 3 = 111 \text{ г}$$

$$111 \text{ г} - 100\%$$

$$3 - x$$

$$x = 2,7\% \quad 05$$



Задание 2

20



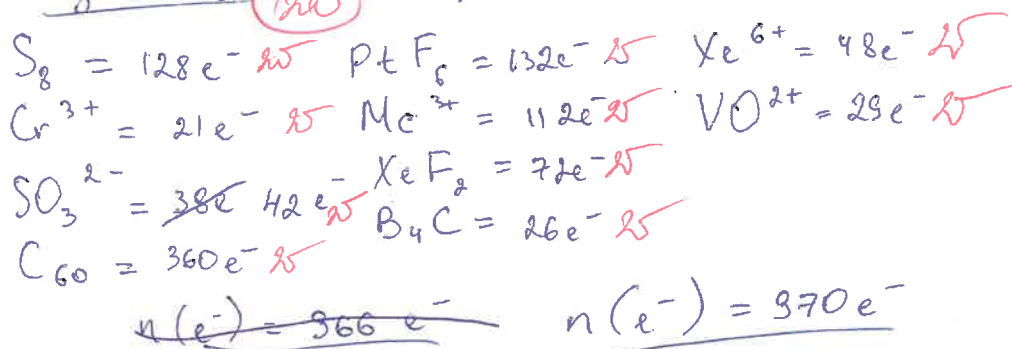
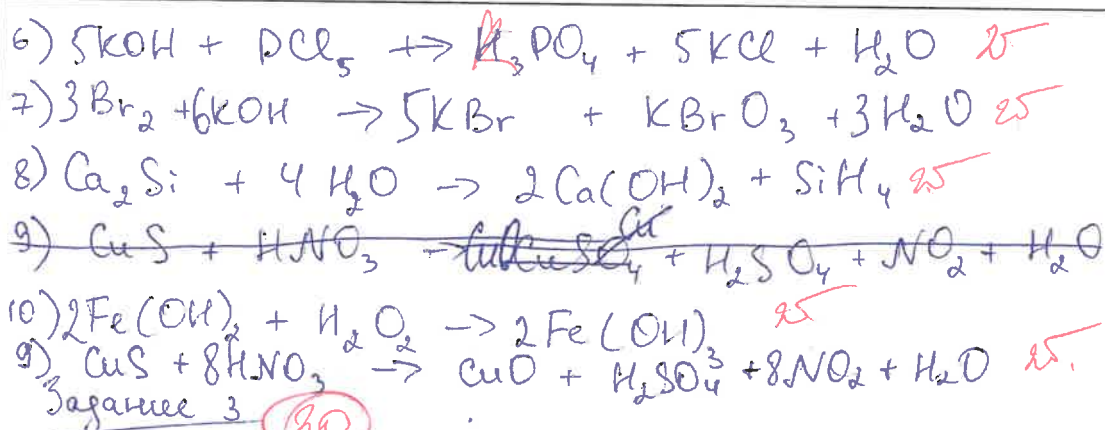
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	H	0	0	0	0	8	1	1	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 4 (18)

1) $n(\text{SO}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,27}{8,314 \cdot 292} = \frac{27,351}{2427,688} = 0,011 \text{ моль}$



$n(\text{SO}_2) = n(\text{Cu}) = 0,011 \text{ моль}$

$m(\text{Cu}) = n \cdot M = 0,011 \cdot 64 = 0,704 \text{ г}$

$2,1 \text{ г} = 100\%$

$0,704 \text{ г} = x\% \quad x = 33,52\% - w(\text{Cu})$

$w(\text{Zn}) = 100 - 33,52 = 66,48\%$ 65



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	8	1	1	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



Задание 4 (17)

- 1) термохромия 1
- 2) индикатор 1
- 3) сублимация 1
- 4) пероксид 1
- 5) ртуть 1
- 6) щелочи 1
- 7) кобальт 1
- 8) палладий 1
- 9) хром 1
- 10) ~~дармштадт~~ 0
- 11) кремний 1
- 12) стронций 1
- 13) спиртовка 1
- 14) ванадий 1
- 15) ~~полоний~~ 0
- 16) ~~гидроксид~~ 0
- 17) фосфор 1
- 18) бром 1
- 19) марганец 1
- 20) бор 1

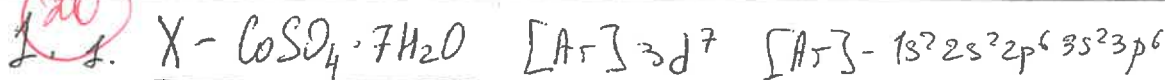
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 4 3 4 1 2 4 N

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



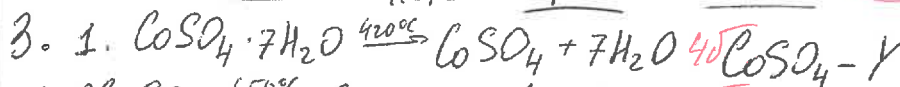
по правилу составили электронную конфигурацию, по конфигурации металл (ион), входящего в состав будет $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7 - \text{Co}$. 35

$M(\text{Co}) = 58 \text{ г/моль}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 59 \cdot 2,14 = 126$ $\frac{126}{18} = 7$. 7 моль кристаллизационной воды

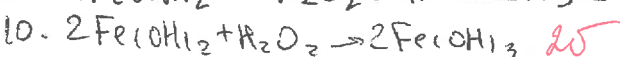
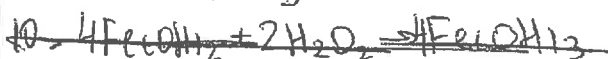
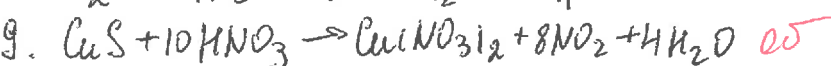
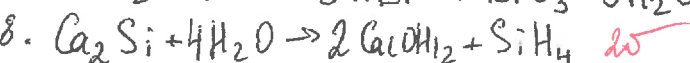
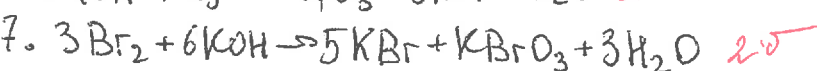
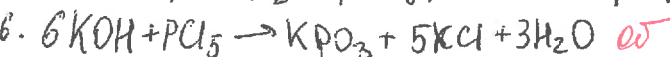
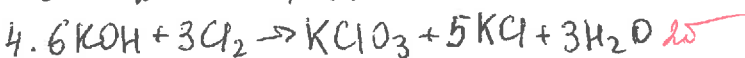
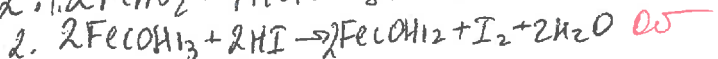
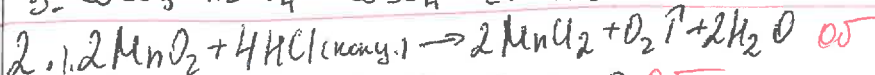
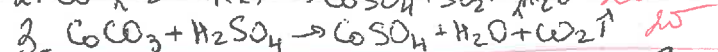
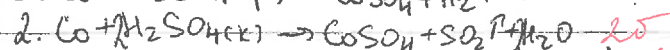
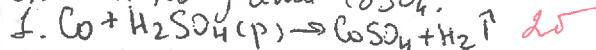
$M(\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 281$ $m(\text{H}_2\text{O}) = nM = 6 \cdot 18 = 108 \text{ г}$ $M(\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 281 \text{ г/моль}$
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 6 \text{ моль}$ $m(\text{p-p}) = 108 + 2,3 = 110,3 \text{ г}$ $M(\text{CoSO}_4) = 155 \text{ г/моль}$
 $w(\text{CoSO}_4 \text{ в p-p}) = ?$ $n(\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{2,3}{281} = 0,008185 \text{ моль}$

$m(\text{CoSO}_4 \text{ в кристаллогидрате}) = nM = 155 \cdot 0,008185 = 1,27 \text{ г}$

$w(\text{CoSO}_4 \text{ в p-p}) = \frac{1,27}{110,3} = 0,0115$ или $1,15\%$. 35



способы получения CoSO_4 :



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	4	3	4	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

3.1. $S_8 - (16 \cdot 8) \bar{e} = 128 \bar{e}$ 25

20

$Cr^{3+} - (24 - 3) \bar{e} = 21 \bar{e}$ 25

$SO_3^{2-} - ((16 + 8 \cdot 3) + 2) \bar{e} = 42 \bar{e}$ 25

$Co - (6 \cdot 60) \bar{e} = 360 \bar{e}$ 25

$PtF_6 - (78 + 9 \cdot 6) \bar{e} = 132 \bar{e}$ 25

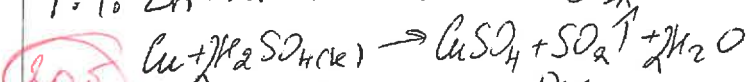
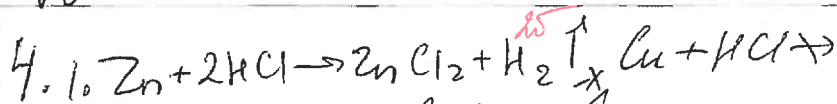
$Ne^{3+} - (115 - 3) \bar{e} = 112 \bar{e}$ 25

$XeF_2 - (54 + 9 \cdot 2) \bar{e} = 72 \bar{e}$ 25

$B_4C - (5 \cdot 4 + 6) \bar{e} = 26 \bar{e}$ 25

$Xe^{6+} - (54 - 6) \bar{e} = 48 \bar{e}$ 25

$VO^{2+} - (23 + 8 - 2) \bar{e} = 29 \bar{e}$ 25



$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$

$n = \frac{101,3 \cdot 0,27}{8,314 \cdot (19 + 273)} = 0,012663 \text{ моль}$

$n(Cu) = n(SO_2) = 0,012663 \text{ моль}$

$m(Cu) = nM = 64 \cdot 0,012663 = 0,721 \text{ г}$

$m(Zn) = 2,1 - 0,721 = 1,379 \text{ г}$

$\omega(Cu) = \frac{0,721}{2,1} = 0,343 \text{ или } 34,33\%$

65

$\omega(Zn) = \frac{1,379}{2,1} = 0,6567 \text{ или } 65,67\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

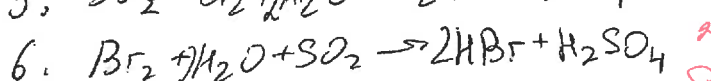
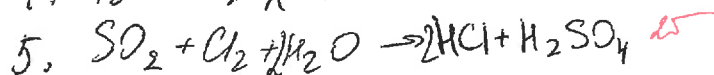
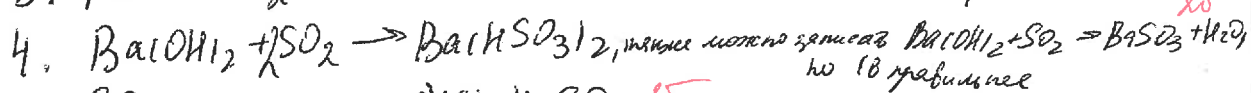
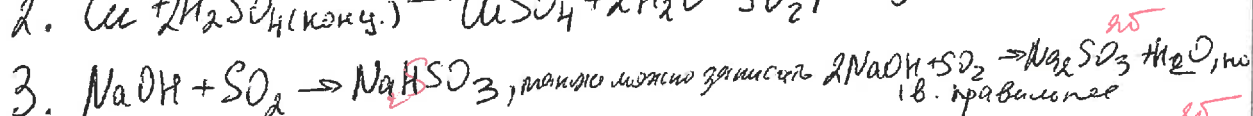
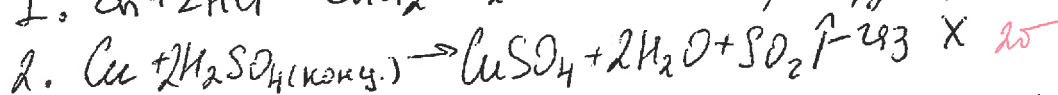
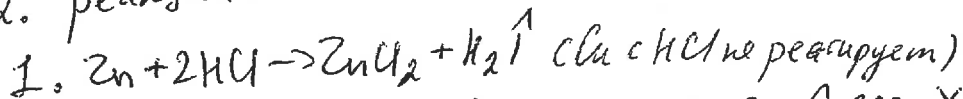
Х И О О О О 4 3 4 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4. продолжение

2. реакции:



5. 1. Термостерилизация 1

2. Индикатор 1

3. Сульфиды 1

4. Пероксиды 1

5. Ртуть 1

6. Цезий 1

7. Кобальт 1

8. ~~Ванадий~~ Молибден 0

9. Хром 1

10. Ловушки 1

11. Кремний 1

12. Строусий (но не только он используется также в горючих породах)

13. Спиртовка 1

14. Ванадий 1

15. Гольмий 1

16. Основание 1

17. Фосфор 1

18. Бром 1

19. Марганец 1

20. Бор 1

А сказано "только"?

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № III

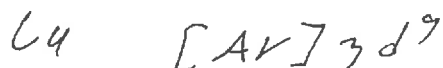
X	K	O	O	O	O	6	5	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача

1	2	3	4	5
14	14	18	20	20
18	18	20	20	18

1) $X - \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (синего цвета, кристаллогидрат)



$$M(\text{H}_2\text{O}) = 64 \cdot 1,4 = 90 \text{ г/моль}$$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = \frac{90}{18} = 5 \quad 35$$

$$2) m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 3.2$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3 \text{ моль}$$

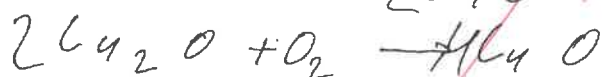
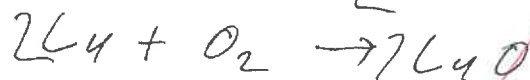
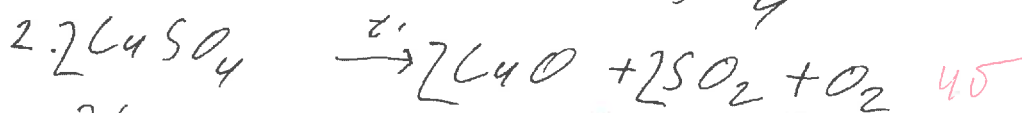
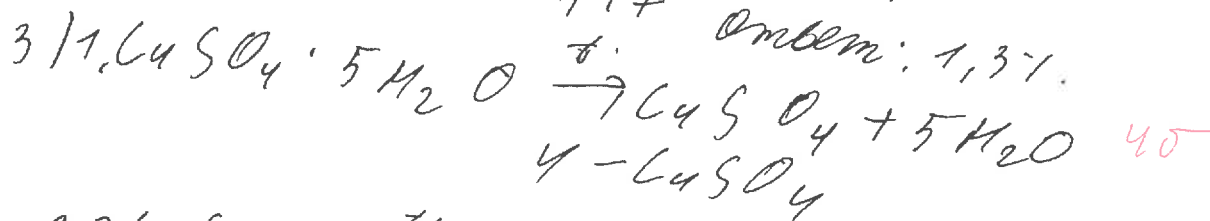
$$m(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot 18 = 54 \text{ г}$$

$$W(\text{CuSO}_4) = \frac{64 + 32 + 64}{90 + 64 + 32 + 64} = 0,64$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 3 \cdot 0,64 = 1,92 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 54 + (3 - 1,92) = 56,08 \text{ г}$$

$$W(\text{CuSO}_4) = \frac{1,92}{56,08} = 0,34 \quad 35$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № III

х	и	0	0	0	0	6	5	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №2 18

1. $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{NaIO}_3 + 5\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
2. $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$ 25
3. $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{I} \rightarrow \text{NaI} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
4. $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{AgCl} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{O}_2 + 2\text{HCl}$ 25
5. ~~$\text{NaOH} + \text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$~~
6. $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{SO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3$ 25
7. $\text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$ 25
8. ~~$2\text{P} + 3\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$~~
9. ~~$\text{Ca}_3\text{P}_2 + 2\text{H}_3\text{N} \rightarrow 2\text{PH}_3 + \text{Ca}_3\text{N}_2$~~ 25
10. $2\text{AlI}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{S}$ 25
8. $\text{P} + 5\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 25
5. $2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} + \text{NaNO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 25

Задание №3 20

- 1) $\text{Cl}_2 \quad |\text{Fe}| = 17 \cdot 2 = 34$ 25 $\text{ClF} \quad |\text{Fe}| = 17 + 9 \cdot 5 = 62$ 25
- $\text{O}_4^{3+} \quad |\text{Fe}| = 66 - 3 = 63$ 25 $\text{LiF} \quad |\text{Fe}| = 3 + 9 = 12$ 25
- $\text{NO}_3^- \quad |\text{Fe}| = 7 + 8 \cdot 3 + 1 = 32$ 25 $\text{Fe}_4^{2+} \quad |\text{Fe}| = 7 + 9 \cdot 4 - 1 = 42$ 25
- $\text{C}_{540} \quad |\text{Fe}| = 540 \cdot 6 = 3240$ 25 $\text{MoO}_2^{2+} \quad |\text{Fe}| = 42 + 16 \cdot 2 - 2 = 56$ 25
- $\text{SF}_6 \quad |\text{Fe}| = 9 \cdot 6 + 16 = 70$ 25
- $\text{C}_n^{2+} \quad |\text{Fe}| = 112 - 2 = 110$ 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № III

Х	И	0	0	0	0	6	5	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) Дано: 205

$m(\text{мешочки}) = 2.2$

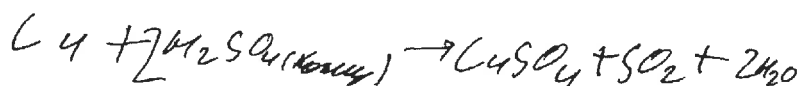
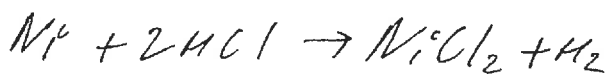
$\text{Cu} + \text{Ni}$

$V(\text{воздух}) = 0.289. \text{ л}$

$M(\text{Ni}) = ?$

$M(\text{Cu}) = ?$

Задача №



X - SO_2 (Cu - малоактивный)

$$pV = nRT$$

$$101.3 \cdot 0.289 = n \cdot 8.314 \cdot 303$$

$$n = 0.01 \text{ моль}$$

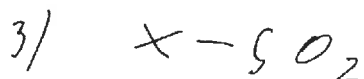
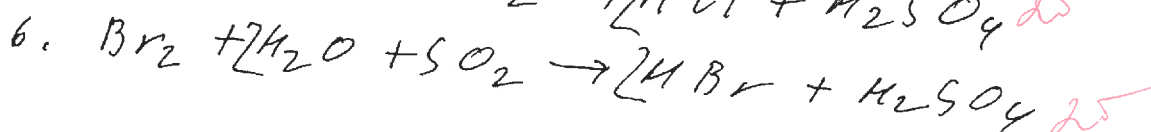
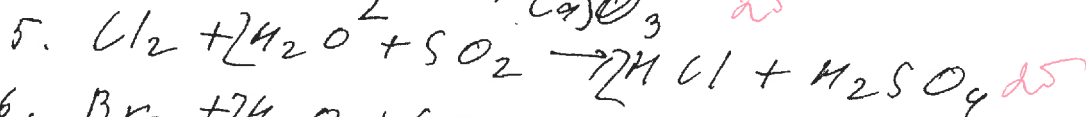
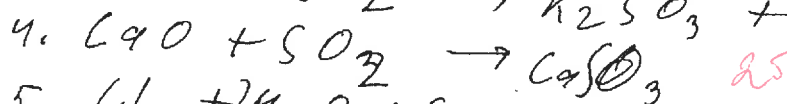
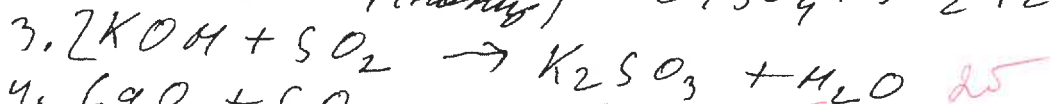
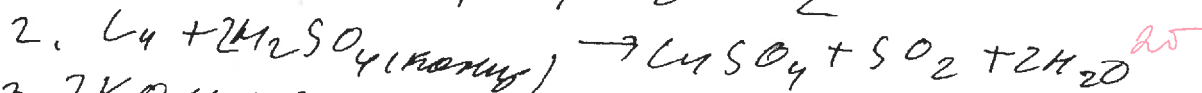
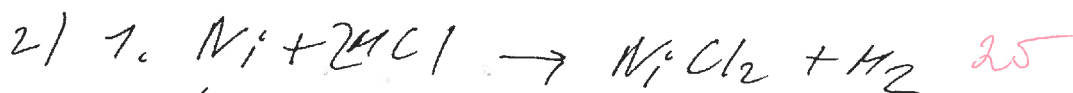
$$n(\text{SO}_2) = n(\text{Cu}) = 0.01 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0.01 \cdot 64 = 0.74. \text{ г}$$

$$m(\text{Ni}) = 2 - 0.74 = 1.26. \text{ г}$$

$$M(\text{Cu}) = \frac{0.74}{0.01} = 74. \quad M(\text{Ni}) = \frac{1.26}{0.01} = 126.$$

ответ: 74; 126. 65



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № III

х	и	0	0	0	0	6	5	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 5 18

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1 - мышьяк <u>1</u> | 11 - фтор <u>1</u> |
| 2 - фильтрование <u>1</u> | 12 - орбиталь <u>1</u> |
| 3 - протий <u>1</u> | 13 - изотопы <u>1</u> |
| 4 - электроотрицательность <u>1</u> | 14 - электрон <u>1</u> |
| 5 - хлор <u>1</u> | 15 - |
| 6 - цинк <u>1</u> | 16 - атом <u>1</u> |
| 7 - кокс <u>1</u> | 17 - нитриды <u>1</u> |
| 8 - платина <u>1</u> | 18 - |
| 9 - кислород <u>1</u> | 19 - магнитит <u>1</u> |
| 10 - мурель <u>1</u> | 20 - титан <u>1</u> |

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	4	4	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2

1	2	3	4	5
16	16	20	20	17

- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{CuNO}_2 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ 0.5
- $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$ 0.5
- $3\text{S} + 4\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 0.5
- $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 = \text{S} + 2\text{HBr}$ 0.5
- $52\text{Hg} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Hg}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 0.5
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ 0.5
- $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3$ 0.5
- $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + 4\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 0.5
- $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl}$ 0.5
- $\text{PH}_3 + 8\text{NaMnO}_4 + 11\text{NaOH} = 8\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ 1.5

Задача 3

- $\text{P}_4 - 60\text{e}^-$ 0.5
 $\text{Cr}^{5+} - 19\text{e}^-$ 0.5
 $\text{SO}_4^{2-} - 48\text{e}^-$ 0.5
 $\text{Cr}_4 - 504\text{e}^-$ 0.5
 $\text{IrO}_2 - 93\text{e}^-$ 0.5
 $\text{OgF}_4 - 154\text{e}^-$ 0.5
 $\text{XeF}_6 - 108\text{e}^-$ 0.5
 $\text{Ag}_2\text{C}_2 - 106\text{e}^-$ 0.5
 $\text{Xe}^{2+} - 52\text{e}^-$ 0.5
 $\text{UO}_2^{2+} - 108\text{e}^-$ 0.5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	4	4	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (17)

- 1- литий 1
- 2- перманган 1
- 3- марганец 1
- 4- шихта 1
- 5- 0
- 6- электрон 1
- 7- окисл 1
- 8- нейтрон 1
- 9- катализатор 1
- 10- катализатор 1
- 11- уран 0
- 12- радиация 1
- 13- цезий 1
- 14- железо 1
- 15- диамант 0
- 16- протон 1
- 17- соль 1
- 18- катод 1
- 19- сера 1
- 20- молибден 1

Задача 4 (105)

- 2) Р.1 $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ 25
- Р.2 $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$ 25
- Р.3 $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$ 25
- Р.4 $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$ 25
- Р.5 $SO_2 + I_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HI$ 25
- Р.6 $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{Pt} 2SO_3 \uparrow$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	4	4	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) Найдем кол. вещества газа. $n(X) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,54}{8,314 \cdot 298} = \frac{54,702}{2477,572} \approx 0,02208 \text{ моль}$

по реакции можно понять, что X - это SO_2

Напишем уравнение кол. вещества с помощью реакции 2

$$\frac{n(Cu)}{1} = \frac{n(H_2SO_4)}{2} = \frac{n(CuSO_4)}{1} = \frac{n(SO_2)}{1} = \frac{n(H_2O)}{2}$$

$n(Cu) = 0,02208 \text{ моль} \Rightarrow m(Cu) = 0,02208 \cdot 63,546 = 1,4032$

$m(Zn) = 3,6 - 1,403 = 2,1972$ (65)

$\omega(Cu) = \frac{1,403 \cdot 100\%}{3,6} = 39\%$

$\omega(Zn) = \frac{2,197}{3,6} = 61\%$

3. $O=S=O$ 25

Задача 1 (9)

1) X - $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ 35

допустим, у нас 1 атом никеля. Тогда, масса воды будет равна $126,19$, а её количество будет равно $\frac{126,19}{18} \approx 7 \text{ моль}$

Ион никеля Ni^{2+} как принимает эл. конфигурацию $[Ar] 3d^8$

2) Напишем реакцию:



теперь давайте найдем вещество в кристаллогидрате

$$\frac{n(NiSO_4)}{1} = \frac{n(H_2O)}{8} \Rightarrow n(NiSO_4 \cdot 7H_2O) = \frac{2}{8} = 0,007 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,007 = n + 7n \Rightarrow n = 0,000875 \text{ моль} \Rightarrow n(NiSO_4) \Rightarrow n(H_2O) = 0,006125 \text{ моль}$$

$m(H_2O)_{\text{крист}} = 0,006125 \cdot 18 = 0,11025 \text{ г}$

$m(NiSO_4)_{\text{крист}} = 2 - 0,11025 = 1,88975 \text{ г}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	4	4	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

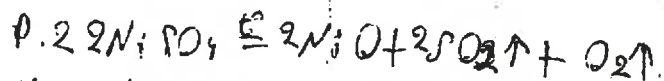
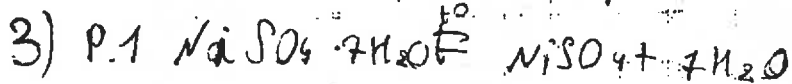
Найдём $n(\text{H}_2\text{O})_{\text{реакции}}$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль} \quad n(\text{H}_2\text{O}) = 8 \cdot 18 = 144$$

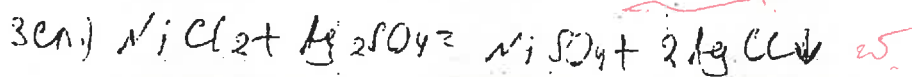
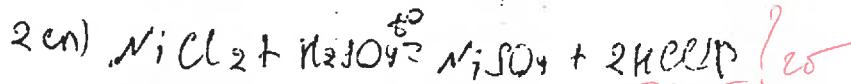
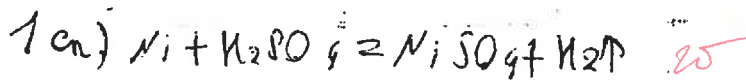
$$n(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) < n(\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow \text{считаем по } n(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$$

теперь находим максимальную долю

$$w(\text{NiSO}_4) = \frac{m(\text{NiSO}_4)}{m(\text{H}_2\text{O})_{\text{крит}} + m(\text{H}_2\text{O})_{\text{бр.}}} = \frac{118,8975}{9,1125 + 144} \cdot 100\% = 1,31132\%$$



γ - NiSO_4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	7	6	0	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
20	14	20	20	15

Задание №1.

20

1) по электронной конфигурации можно показать, что $\text{Fe} - \text{Ni}$

$m \text{ H}_2\text{O} = 126$, $\Rightarrow$ молекулы H_2O $\Rightarrow$ формула кристаллогидрата: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

2). $\omega(\text{NiSO}_4) = \frac{58,6 + 32 + 16 \cdot 4}{58,6 + 32 + 16 \cdot 4 + 126} = 55\% \Rightarrow m(\text{NiSO}_4) = 2\text{г} \cdot 0,55 = 1,1\text{г}$

8 молекул H_2O имеют массу 144 г $\Rightarrow$ масса р-ра = 144 + 2 = 146 г $\Rightarrow \omega(\text{NiSO}_4) = \frac{1,1}{146} = 0,75\%$

3). $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

$2\text{NiSO}_4 \xrightarrow{t} 2\text{NiO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$

способы:
 $\text{NiO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NiSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Ni} + \text{PbSO}_4 \rightarrow \text{NiSO}_4 + \text{Pb}$

$2\text{NiO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NiSO}_4$

Заг. №2.

14

1. $2\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

2. $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$

3). $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

4). $\text{H}_2\text{S} + 8\text{Br}_2 \rightarrow \text{S} + 2\text{HBr}$

5). $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

6). $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

7). $\text{Na[Al(OH)}_4] + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{Al(HCO}_3)_3$

8. $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

9). $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl}$

10). $\text{PH}_3 + 8\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow 8\text{NaOH} + \text{Na}_3\text{PO}_4$

Задание №3.

20

число электронов в атоме равно порядковому номеру элемента этого атома

$\text{P}_{11} = 15 \cdot 4 = 60$

$\text{XeF}_6 = 54 + 9 \cdot 6 = 108$

$\text{Cr}^{5+} = 24 - 5 = 19$

$\text{Ag}_2\text{C}_2 = 47 \cdot 2 + 6 \cdot 2 = 106$

$\text{SO}_4^{2-} = 16 + 8 \cdot 4 + 2 = 50$

$\text{Xe}^{2+} = 54 - 2 = 52$

$\text{C}_{84} = 6 \cdot 84 = 504$

$\text{VO}_2^{2+} = 106$

$\text{IrO}_2 = 47 + 8 \cdot 2 = 93$

$\text{OgF}_4 = 118 + 9 \cdot 4 = 154$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	7	6	0	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №4.

медь не реак. с HCl

- $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ 25
- $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$ 25
- $SO_2 + 2H_2O + Cl_2 \rightarrow H_2SO_4 + 2HCl$ 25
- $SO_2 + 2H_2O + Cl_2 \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$ 25
- $H_2SO_4 + I_2 + H_2O \rightarrow 2HI + H_2SO_4$ 25
- $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$ 25

подставляя данные в заданное в ур-е Менделеева-Клапейрона

$$PV = \nu RT, \text{ получаем } \nu = 0,02208$$

$$\nu(Cu) = \nu(SO_2) \text{ получ. } m(Cu) = M \cdot \nu = 64 \cdot 0,02208 = 1,41$$

$$\Rightarrow w(Cu) = \frac{1,41}{3,6} = 39\%$$

$$w(Zn) = 61\%$$

$$m(Zn) = 2,19$$

графическая формула SO_2 : $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{S} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ 25

VS. 15

- литий ✓
- р
- радий
- о
- пестик
- электрон ✓
- оксид ✓
- нейтрон ✓
- кобальт ✓
- колла ✓
- пштоний ✓
- пробирка ✓
- цезий ✓
- железо ✓
- электролиз ✓
- протон ✓
- соль ✓
- натрий ✓
- сера ✓
- о



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	9	1	1	9	d	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



√ 20

1	2	3	4	5
20	16	20	12	19

✓

1) X - $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 35

$$\frac{7 \cdot 18}{58,693} = 2,15$$

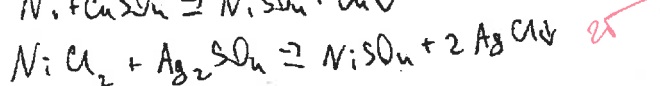
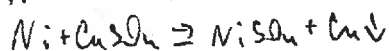
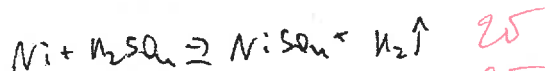
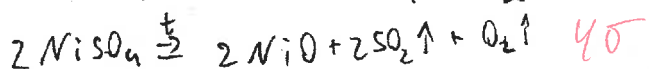
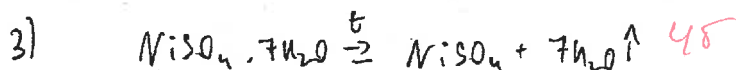
2) $m(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 2,15 \text{ г}$
 $n(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = 0,0071174 = n(\text{NiSO}_4)$

$$m(\text{NiSO}_4) = n \cdot M = 1,1 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 144 \text{ г}$$

$$m(\text{p-pa}) = 146 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NiSO}_4) = 0,75\% \quad 35$$



* Ag_2SO_4 при малых кон-центрациях р-та в воде

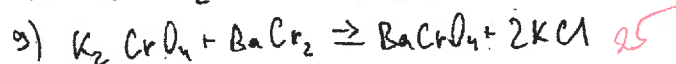
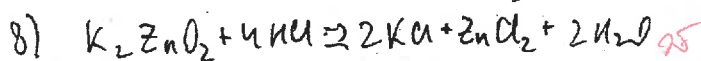
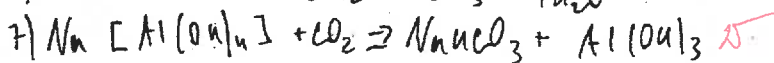
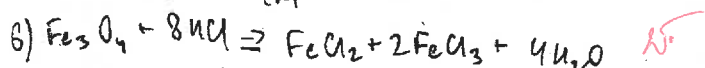
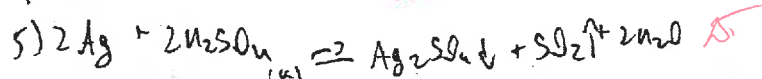
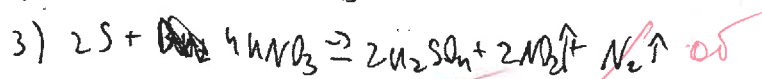
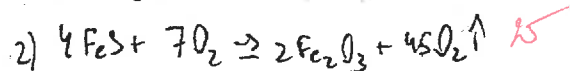
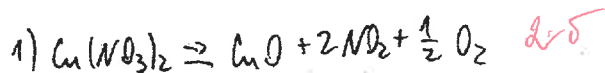
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	9	1	1	9	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 16



10)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	9	1	1	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{3}$ 20

$$P_1 - 15 \cdot 4 = 60 \bar{e} \quad 25$$

$$Cr^{5+} - 52 - 5 = 47 \bar{e}$$

$$Cr^{5+} - 24 - 5 = 19 \bar{e} \quad 15$$

$$Sn^{2+} - 32 + 4 + 6 - 2 = 50 \bar{e}$$

$$Sn^{2+} - 16 + 8 \cdot 4 + 2 = 50 \bar{e} \quad 25$$

$$C_{84} -$$

$$C_{84} - 6 \cdot 84 = 504 \bar{e} \quad 15$$

$$IrO_2 - 77 + 2 \cdot 8 = 93 \bar{e} \quad 15$$

$$OgF_4 - 118 + 9 \cdot 4 = 154 \bar{e} \quad 25$$

$$XeF_6 - 54 + 6 \cdot 6 = 108 \bar{e} \quad 25$$

$$Ag_2C_2 - 47 \cdot 2 + 6 \cdot 2 = 106 \bar{e} \quad 15$$

$$Xe^{2+} - 54 - 2 = 52 \bar{e} \quad 15$$

$$UO_2^{2+} - 92 + 8 \cdot 2 - 2 = 106 \bar{e} \quad 25$$

$$LiFozl : 1132 \bar{e}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



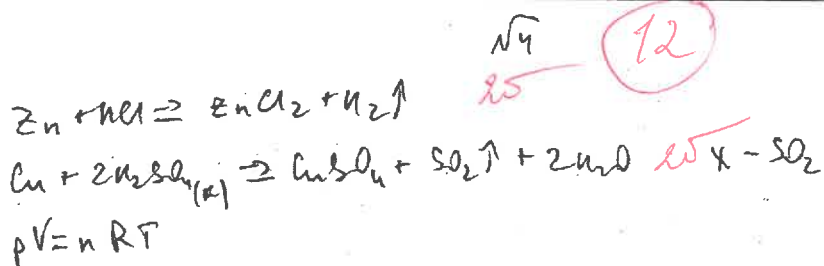
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	9	1	1	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа.



$$54,702 = 2477,572 n$$

$$n = 0,022 \text{ моль} = n(\text{Cu})$$

$$m(\text{Cu}) = n \cdot M = 1,4 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 3,6 \cdot 1,4 = 2,2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu})_{\text{масса}} = 38,89\%$$

$$\omega(\text{Zn})_{\text{масса}} = 61,11\%$$

$$O=S=O$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	9	1	1	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



- 1 - литий 1
- 2 - гелий 1
- 3 - калий 1
- 4 - кальций 1
- 5 - стронций 1
- 6 - барий 1
- 7 - цезий 1
- 8 - рубидий 1
- 9 - кобальт 1
- 10 - никель 1
- 11 - цинк 1
- 12 - кадмий 1
- 13 - висмут 1
- 14 - золото 0
- 15 - вольфрам 1
- 16 - платина 1
- 17 - медь 1
- 18 - серебро 1
- 19 - селен 1
- 20 - марганец 1

√5 (19)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х	4	0	0	0	0	4	4	4	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 (20)

В атоме серы 16 протонов и 16 электронов.

Тогда в S_8 $16 \cdot 8 = 128$ электронов. 25

В атоме Cr 24 протона и 24 электрона. В ионе

Cr^{3+} недостает 3х электронов, то есть их $24 - 3 = 21$. 25

В ионе SO_3^{2-} ~~недостает~~ на 2 электрона больше,

чем в SO_3^0 (заряд отрицателен). В SO_3^0 электронов

16 (сера) + $8 \cdot 3$ (кислород) = 40 . В SO_3^{2-} тогда 42 электрона. 25

В C_{60} электронов будет $6 \cdot 60 = 360$. 25

В PtF_6 электронов $78 + 9 \cdot 6 = 132$. 25

В Mn^{3+} на 3 меньше, чем в Mn , то есть $115 - 3 = 112$. 25

В XeF_2 их будет $54 + 9 \cdot 2 = 72$. 25

В B_4C их $5 \cdot 4 + 6 = 26$. 25

В Xe^{6+} их на 6 меньше, чем в Xe . То есть: $54 - 6 = 48$. 25

В VO^{2+} их на 2 меньше, чем в VO , то есть $23 + 8 - 2 = 29$. 25

Ответ: $S_8 - 128$; $Cr^{3+} - 21$; $SO_3^{2-} - 42$; $C_{60} - 360$; $PtF_6 - 132$;

$Mn^{3+} - 112$; $XeF_2 - 72$; $B_4C - 26$; $Xe^{6+} - 48$; $VO^{2+} - 29$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х	И	О	О	О	О	У	4	7	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 5.

208

1) Термохромизм 1

2) Индикатор 1

3) Сублимация 1

4) Пероксид 1

5) Ртуть 1

6) Щелочь 1

7) Кобальт 1

8) Палладий 1

9) Хром 1

10) Лавуазье 1

11) Кремний 1

12) Стронций 1

13) Спиртовка 1

14) Ванадий 1

15) Гольмий 1

16) Основание 1

17) Фосфор 1

18) Бром 1

19) Марганец 1

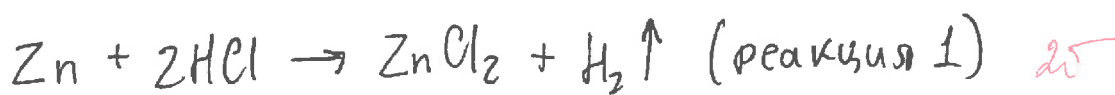
20) Бор 1

нч.

145

Медь менее активна, чем водород (не может вытеснить), поэтому с HCl не реагирует (не растворяется).

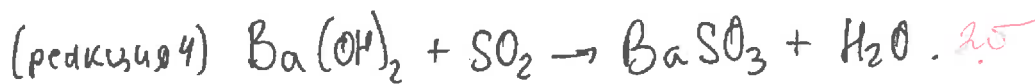
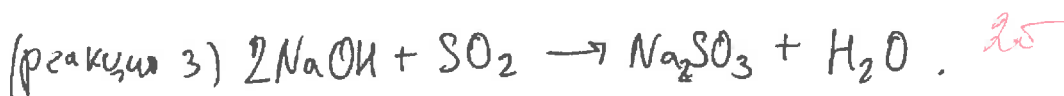
Цинк более активен, чем водород и растворяется в HCl :



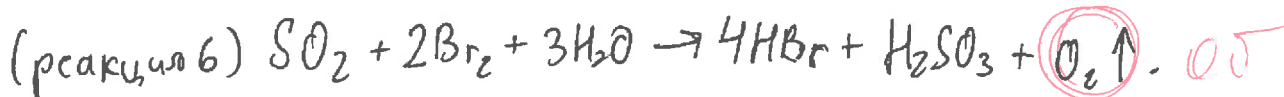
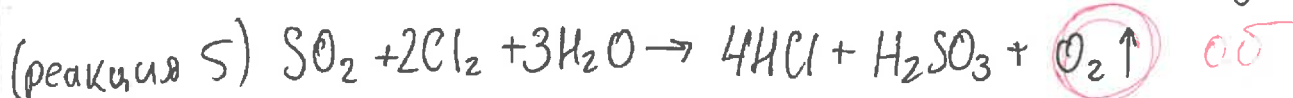
То есть в HCl растворился весь цинк, тогда в H_2SO_4 растворяется вся медь:



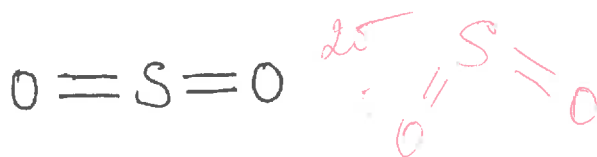
Газ SO_2 реагирует с NaOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$:



Газ SO_2 восстанавливает хлорную и бромную воду:



Графическая формула SO_2 :



Продолжение на листе 4.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

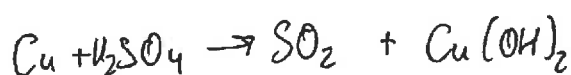
X 4 0 0 0 0 7 4 7 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Рассчитаем, сколько моль SO_2 выделилось.

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{101.3 \text{ кПа} \cdot 0.27 \text{ л}}{8.314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot (273 + 19)^\circ \text{К}} = \frac{101.3 \cdot 0.27}{8.314 \cdot 292} \text{ моль} = 0.0118 \text{ моль}$$



$$\frac{\nu(\text{SO}_2)}{1} = \frac{\nu(\text{Cu})}{1} \Rightarrow \nu(\text{Cu}) = \nu(\text{SO}_2) = 0.0118 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = M_r(\text{Cu}) \cdot \nu(\text{Cu}) = 64 \cdot 0.0118 = 0.755 \text{ г}$$

$$= 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot \frac{101.3 \cdot 0.27}{8.314 \cdot 292} \text{ моль} = 0.72 \text{ г}$$

Масса меди в монете — 0.72 грамма. Масса цинка:

$$m(\text{Zn}) = M - m(\text{Cu}) = 2.1 - 0.72 = 1.38 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M} = \frac{0.72}{2.1} \cdot 100\% = 34.3\%$$

$$\omega(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M} = \frac{1.38}{2.1} \cdot 100\% = 65.7\%$$

Ответы: $\omega(\text{Cu}) = 34.3\%$; $\omega(\text{Zn}) = 65.7\%$.. 65

Реакций [1-6] и структурная формула газа X записаны ранее.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Вариант № 2

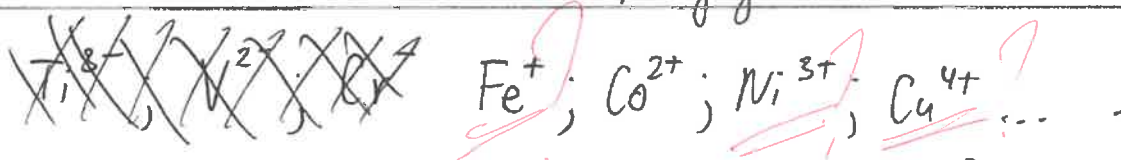
X	U	0	0	0	0	4	4	7	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ 1.

Пусть кристаллогидрат $X - MeA \cdot nH_2O$. Me — катион, A — анион, содержащий серу.Из условия знаем, что есть ион с электронной конфигурацией $[Ar] 3d^7$, то есть в нём 25 электронов:

$$e(Ar) + 7 = 18 + 7 = 25.$$

Анион~~ов~~ с серой и 25 электронами найдём вряд ли, значит этот ион — катион Me . Кандидаты:Из часто встречающихся только Co^{2+} , он подходит: $X - Co(A) \cdot nH_2O$; Co очевидно 1; проверяем по массе: $m(Co) = 59$ а.е.м.; масса воды $m(H_2O) = m(Co) \cdot 2.14 = 126$ а.е.м.

$$n = \frac{m(H_2O)}{m_r(H_2O)} = \frac{126}{18} = 7.$$

 $X - CoA \cdot 7H_2O$. Кандидаты $A - S^{2-}; HS^{-}; SO_4^{2-}; SO_3^{2-}; HSO_4^{-}$.Учитывая, что безводный $X - CoA$ ~~не~~ разлагается на оксиды, отбрасываем $S^{2-}; HS^{-}$; HSO_4^{-} и SO_3^{2-} .

Продолжение на листе 6.

24. 205

1) Формула кристаллогидрата: $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. 35

2) $M_r(\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 59 + 96 + 7 \cdot 18 = 281 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{7 \cdot 18}{281} = \frac{126}{281} \cdot 100\% = 45\%.$$

$$\omega(\text{CoSO}_4) = 100\% - 45\% = 55\%.$$

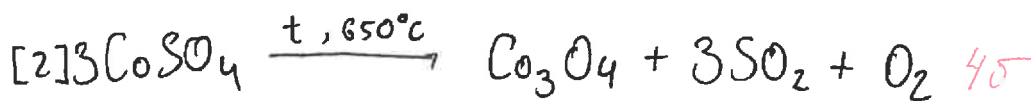
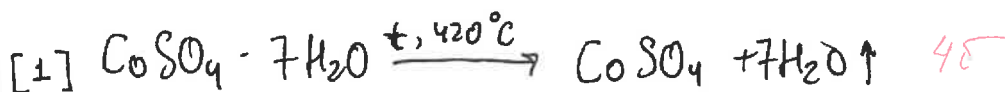
В 3-ех граммах $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 45% - вода.То есть в кристаллогидрате $0.55 \cdot 3 = 1.65$ г соли

и 1.35 г воды. Растворили мы это в

$$6 \text{ моль} \cdot M_r(\text{H}_2\text{O}) = 6 \cdot 18 = 108 \text{ г воды}.$$

$$\omega(\text{CoSO}_4) = \frac{m_{\text{соль}}}{m_{\text{х}} + m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1.65 \text{ г}}{3 + 108} = \frac{1.65}{111} = 1.5\%. 35$$

3)

 CoSO_4 - вещество Y.

3 способа получения и продолжения на листе 7.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

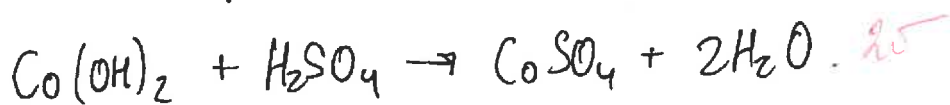
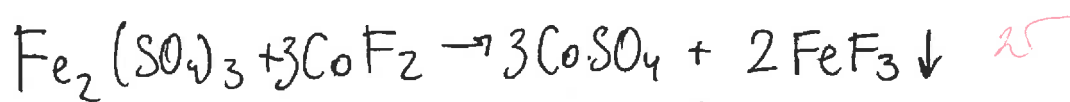
Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	7	4	7	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

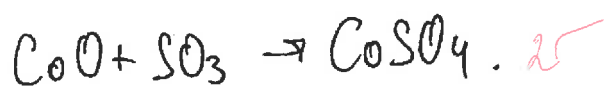
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Способ первый — реакция основания с серной кислотой.

Способ второй — солевой обмен в растворе H_2O :Так мы получаем раствор ~~Co~~ CoSO_4 .

Способ третий — реакция кислотного и основного оксидов:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	7	4	7	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- 1) $2\text{MnO}_2 + 4\text{HCl (конц)} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 0.5
- 2) $2\text{Fe(OH)}_3 + 6\text{HI} \rightarrow 2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{I}_2$ 2.5
- 3) $6\text{FeCl}_2 + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{Fe(OH)}_2 + 4\text{KCl} + 4\text{MnCl}_2 + 5\text{O}_2$ 0.5
- 4) $6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 2.5
- 5) $\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{HI} + 2\text{O}_2 \uparrow$ 0.5
- 6) $\text{KOH} + \text{PCl}_5 \rightarrow \text{KCl} + \text{PCl}_3 + \text{HClO}$ 0.5
- 7) ~~$3\text{Br}_2 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{KBrO}_3 + 2\text{KBr} + 3\text{HBr}$~~ 0.5
- 8) $\text{Ca}_2\text{Si} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Ca(OH)}_2 + \text{SiH}_4$ 2.5
- 9) $4\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}_2 + 3\text{N}_2 + 4\text{CuO}$ 0.5
- 10) $2\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3$ 2.5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	4	6	4	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа

N5 (20)

1	2	3	4	5
8	20	20	14	20

- 1) - Голландский 1
- 2) - Талый 1
- 3) - Персид. 1
- 4) - Ассирий. 1
- 5) - Меланез. 1
- 6) - Малиний. 1
- 7) - Люксембург 1
- 8) - Южноафрикан. 1
- 9) - Оман 1
- 10) - Арабий. 1
- 11) - Еврейский 1
- 12) - Умбундундун. 1
- 13) - Восточноафрикан. 1
- 14) - Сам. 1
- 15) - Календарный 1
- 16) - Колумбийский 1
- 17) - Тунис. 1
- 18) - Португ. 1
- 19) - Ломанский. 1
- 20) - Серий. 1

N1 (8)

- 1) $FeSO_4 \cdot 7H_2O - X$ нест. по формуле! 15
- 2) $M(H_2O) = 18 \text{ г/мол}$
 $m(H_2O) = n \cdot M = 4 \cdot 18 = 72 \text{ г.}$
 $m(\text{г-ра}) = 1 + 72 = 73 \text{ г.}$
 $w(FeSO_4 \cdot 7H_2O) = \frac{1}{73} \cdot 100\% \approx 1,37\%$ 12 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$! 05

- 3) $FeSO_4 - Y$
 $FeSO_4 \xrightarrow{t, \text{возд.}} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ 25
 Способы получения:
 3.1) $FeS_2 + 3O_2 \rightarrow FeSO_4 + SO_2$ 25
 3.2) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ 25
 3.3) $FeS + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2S$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

х	и	0	0	0	0	4	6	4	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- 1) $\text{HI} + \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{KI} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ N2 20 25
 2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ 25
 3) $\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ 25
 4) $3\text{Cl}_2 + 10\text{KOH} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 5\text{H}_2\text{O}$ 25
 5) $6\text{KOH} + 3\text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
 6) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
 7) $\text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
 8) $\text{Ag}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 25
 9) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{P} + 5\text{CO} + 3\text{CaSiO}_3$ 25
 10) $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ 25

N3. 20

$$\text{C}_{60} = 6 \cdot 60 = 360 \quad 25$$

$$\text{Ce}^{*3+} = 58 - 3 = 55 \quad 25$$

$$\text{S}_8 = 16 \cdot 8 = 128 \quad 25$$

$$\text{VO}_2^+ = 23 + 16 - 1 = 38 \quad 25$$

$$\text{H}_2^{2+} = 2 - 2 = 0 \quad 25$$

$$\text{DS}^{2+} = 110 - 2 = 108 \quad 25$$

$$\text{NO}_2 = 7 + 16 = 23 \quad 25$$

$$\text{CaF}_2 = 20 + 18 = 38 \quad 25$$

$$\text{TiO}_2 = 22 + 16 = 38 \quad 25$$

$$\text{O}_3 \cdot \text{O}_2 = 76 + 16 = 92 \quad 25$$

$$\text{Сумма} = 360 + 55 + 128 + 38 + 0 + 108 + 23 + 38 + 38 + 92 = 880$$

Ответ: 880.

Зачем?

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	U	0	0	0	0	4	6	4	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

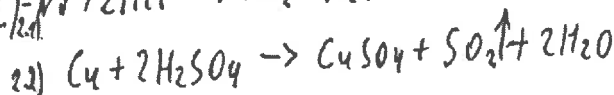
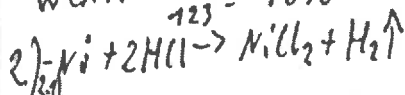
N4.

(14)

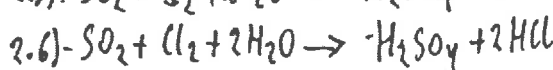
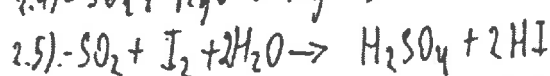
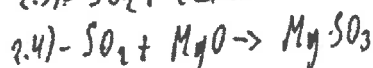
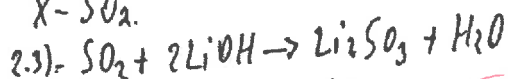
1) $M(CuNi) = 64 + 59 = 123 \text{ г/моль}$.

$w(Cu) = \frac{64}{123} = 0,52\% \text{ } 52\%$

$w(Ni) = \frac{59}{123} = 48\%$



X - SO_2 .



3) X - SO_2 .



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 4 0 6 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
16	16	14	20	15

✓

Задача 1 **16**

металл — Ni

$$\frac{m(\text{H}_2\text{O})}{m(\text{Me})} = 2,15$$

$$\frac{18x}{59} = 2,15$$

$$18x = 126,85$$

$$x = 7$$

$\text{NiSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ — вещество X **35**

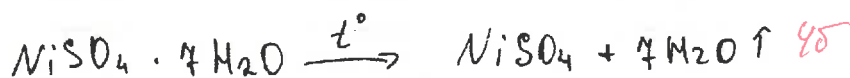
$$\nu(\text{NiSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}) = \frac{2}{281} = 0,007 \text{ (моль)} = \nu(\text{NiSO}_4)$$

$$m(\text{NiSO}_4) = 0,007 \cdot 155 = 1,085 \text{ (г)}$$

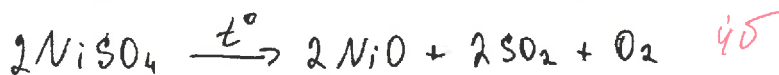
$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{год.}} = 8 \cdot 18 = 144 \text{ (г)}$$

$$m(\text{p-ра}) = 2 + 144 = 146 \text{ (г)}$$

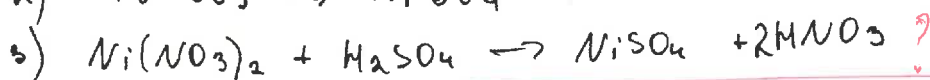
$$\omega(\text{NiSO}_4) = \frac{1,085}{146} \cdot 100\% = 0,74\% \quad \text{35}$$



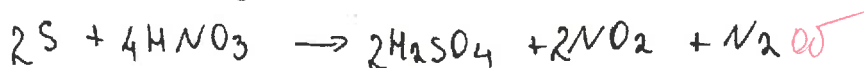
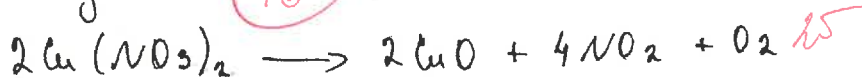
вещество Y — NiSO_4



1) нагрев синеватых кристаллогидрат сульфата никеля



Задача 2 **16**



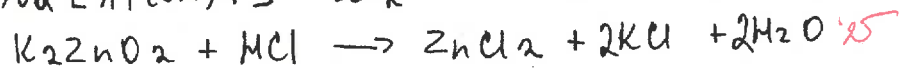
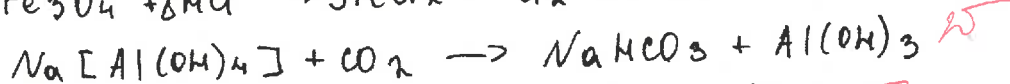
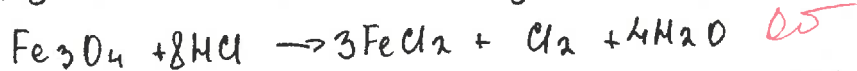
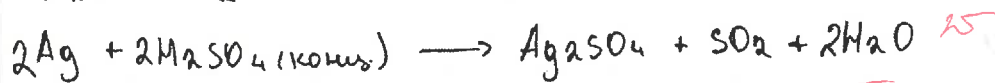
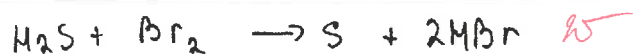
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 4 0 6 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3 (140)

P_4 15e 0

Cr^{+5} 19e 25

SO_4^{2-} 50e 25

C_8H_4 6e 0

IrO_2 93e 25

OgF_4 154e 25

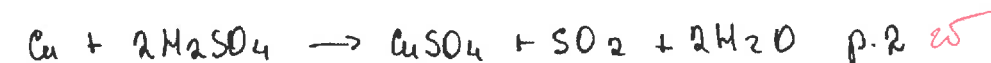
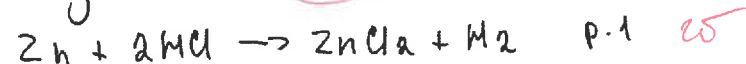
XeF_6 108e 25

Ag_2C_2 106e 25

Xe^{2+} 52e 25

UO_2^{2+} 108e 25

Задача 4 (200)



$$V = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,54}{8,314 \cdot 298} = 0,022 \text{ (моль)} - \text{SO}_2$$

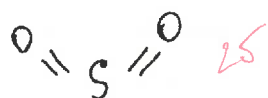
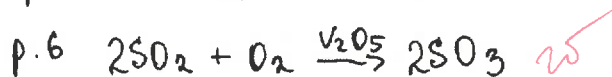
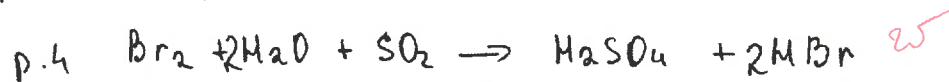
X - SO_2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 4 0 6 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$m(\text{Cu}) = 0,022 \cdot 64 = 1,408(\text{г})$

$m(\text{Zn}) = 3,6 - 1,408 = 2,192(\text{г})$ 65

$w(\text{Cu}) = \frac{1,408}{3,6} \cdot 100\% = \cancel{39,1\%} 39,1\%$

$w(\text{Zn}) = 100 - 39,1 = 60,9\%$

Задача 5

15

1 - литий 1

2 - 0

3 - кюрий 1

4 - кислота 1

5 - ступка 1

6 - электрон 1

7 - оксид 1

8 - нейтрон 1

9 - кобальт 1

10 - колба 1

11 - нептуний 0

12 - 0

13 - цезий 1

14 - калий 0

15 - электролиз 1

16 - пробирка 1

17 - соль 1

18 - ноябрь 1

19 - сера 1

20 - 0

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

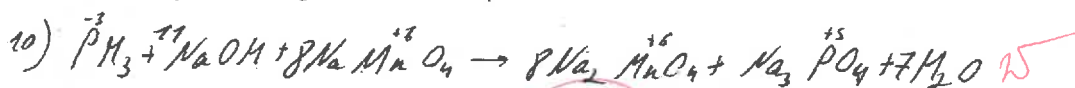
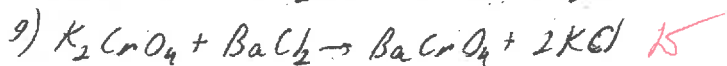
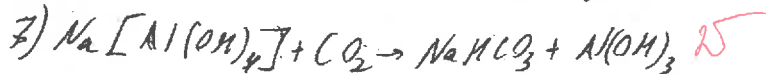
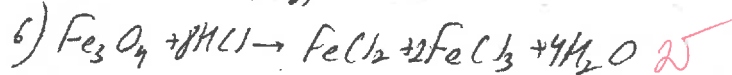
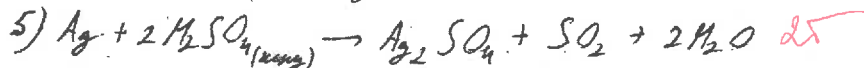
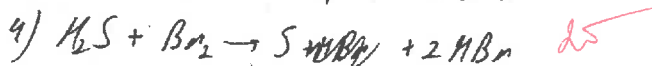
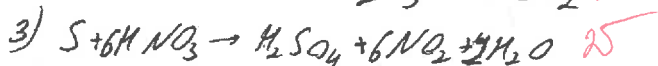
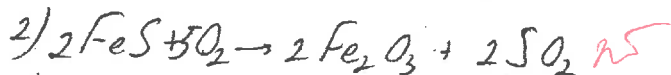
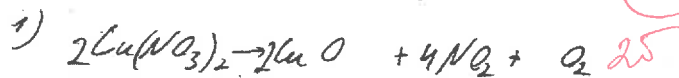
Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	7	0	9	0	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2

20



Задача №3

205

$\text{P}_4 = 60e^-$ 25 $\text{Cr}^{5+} = 19e^-$ 25 $\text{SO}_4^{2-} = 50e^-$ 25 $\text{Cr}_4 = 504e^-$ 25

$\text{IrO}_2 = 93e^-$ 25 $\text{OgF}_4 = 154e^-$ 25 $\text{XeF}_6 = 108e^-$ 25 $\text{Ag}_2\text{C}_2 = 106e^-$ 25

$\text{Xe}^{2+} = 52e^-$ 25 $\text{UO}_2^{2+} = 106e^-$ 25

Задача №5

185

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1- литий (Li) 1 | 11- литоний 1 |
| 2- гелиомагний 1 | 12- продирика 1 |
| 3- калий 1 | 13- индий 1 |
| 4- кислота 1 | 14- ксенозо 1 |
| 5- ступка 1 | 15- Электронизм 1 |
| 6- позетрон 1 | 16- протон 1 |
| 7- оксид 1 | 17- каль 1 |
| 8- нейтрон 1 | 18- калий 1 |
| 9- кобальт 1 | 19- сера 1 |
| 10- ноль 1 | 20- магний 1 |



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

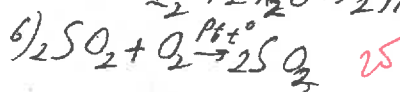
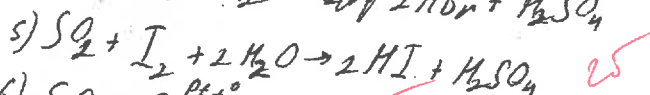
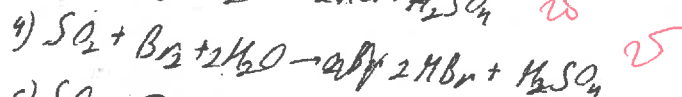
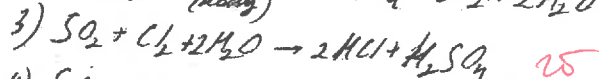
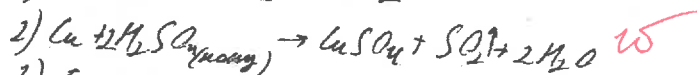
X	H	0	0	0	0	7	0	9	0	x	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №4

20

2) реакции:



3)

$$pV = nRT$$

$$101,3 \cdot 0,54 = n \cdot 8,314 \cdot 298$$

$$n = 0,022 \text{ моль}$$

из реакции 2 следует что молярное соотношение Cu и SO_2 1:1

$$n(Cu) = 0,022 \text{ моль}$$

тогда мы найдём $m(Cu)$ и $m(Zn)$

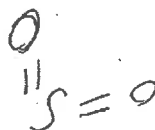
$$m(Cu) = 0,022 \cdot 64 = 1,4082$$

$$m(Zn) = 3,6 - 1,4082 = 2,1918$$

$$w(Cu) = \frac{1,408}{3,6} \cdot 100\% = 39,11\% \approx 39\%$$

$$w(Zn) = \frac{2,192}{3,6} \cdot 100\% = 60,89\% \approx 61\%$$

3)



25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	7	0	9	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

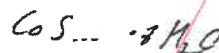
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1

1)

т.к. S содержится в анионе то ион с координацией [Am] 3d⁸

формула кристаллогидрата:



Это металл
в катионе

$$(M(2dCo) \cdot 2,15 : M(H_2O) = 7)$$

мы знаем похожее соединение: $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ - розовый купорос

2)

22 X

на 8 моль H_2O

$$m(H_2O) = 8 \cdot 18 = 144$$

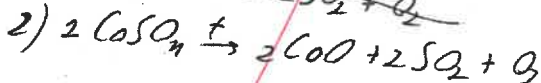
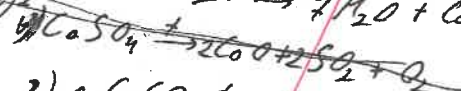
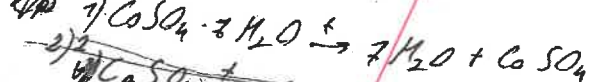
$$m(H_2O) = 9,92$$

8X

$$m(CoSO_4) = 1,12$$

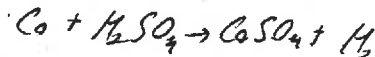
$$w(CoSO_4) = \frac{1,1}{146} = 0,75\%$$

3)

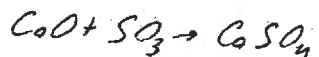


получение $CoSO_4$

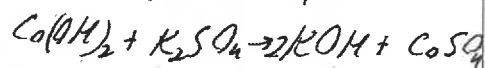
из Co и H_2SO_4



из CoO и SO_3



из $Co(OH)_2$ и K_2SO_4



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



1	2	3	4	5
45	14	20	10	19

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	H	O	O	O	O	6	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1. 13
 кр. уд. вида $XSO_4 \cdot 6H_2O$ если взять его 7 гмоль
 тогда $\frac{6 \cdot 18}{x} = 2,14$ $x = 50,5$ — V, подходит по
 Эл. коэф. $[Ar] 3d^7$ имеет 25 ел., V — 23 ел.
 1. кр. уд. вида $XSO_4 \cdot 7H_2O$.
 Из Эл. коэф. следует что ион X имеет 25 ~~эл.~~
 Эл., но т.к. это катион он имеет 26 и более ^{эл.}
 если взять $XSO_4 \cdot 6H_2O$, то это V но он
 не подходит по Эл. к., если взять $XSO_4 \cdot 7H_2O$
 то это ~~Co~~ он подходит $вс. 0 + 2$.
 $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ почему именно $7H_2O$?
 15 (нет порождения $7H_2O$)
 $2M(CoSO_4 \cdot 7H_2O) = 2812$ гмоль ~~зр-но~~
 $M(6H_2O) = 108$ г
 гмоль
 $M_{обч} = 389$ г гмоль
 $389 - 100$
 $155 - x$
 $x = 42\%$
 $39,85\%$
 3. ~~1) $CoSO_4 \cdot 7H_2O \rightarrow CoSO_4 + 7H_2O$ (45) K-CoSO₄~~
 2) $3CoSO_4 \rightarrow Co_2O_3 + SO_2 + O_2$ (45)
 1. $Co + H_2SO_4 \rightarrow CoSO_4 + H_2$ (25)
 3. $CoSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CoSO_4 + H_2SO_3$ (25)
 $CoI_2 + SnSO_4 \rightarrow SnI_2 \downarrow + CoSO_4$ (25)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

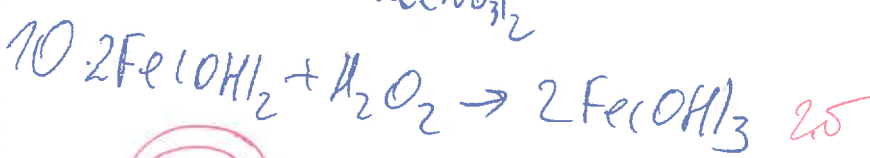
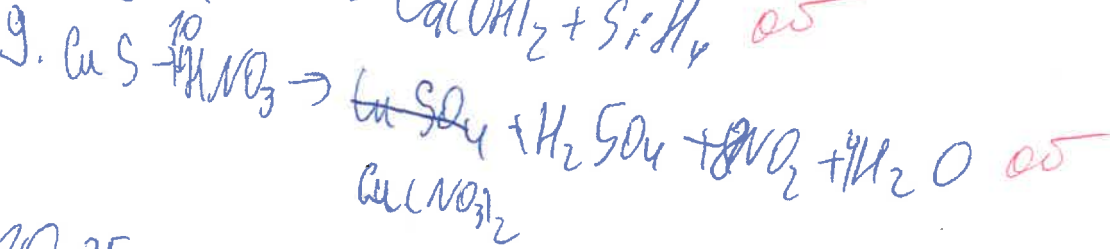
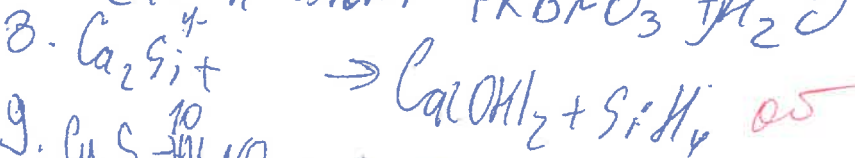
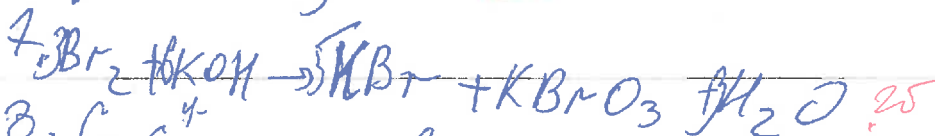
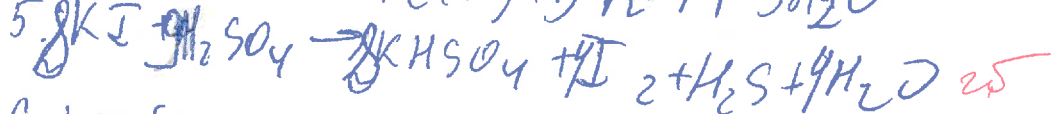
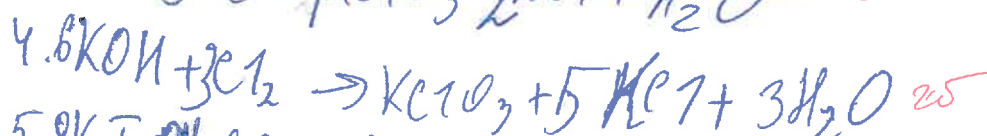
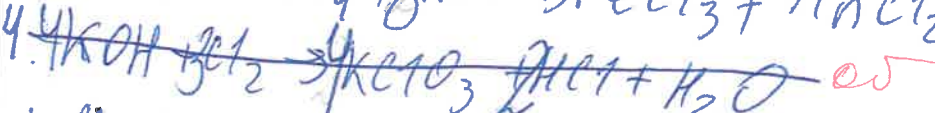
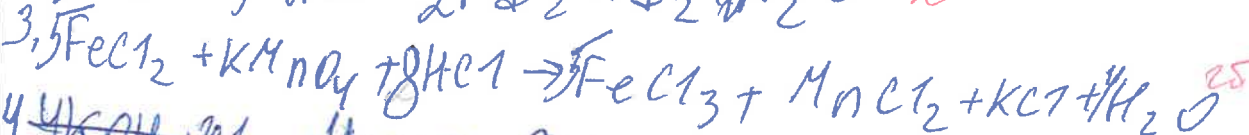
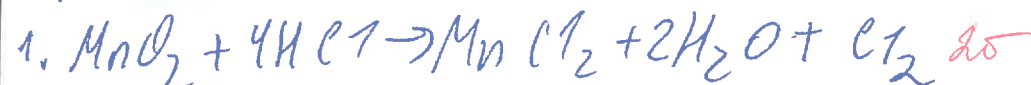
Вариант № 2

Х	И	О	О	О	О	6	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

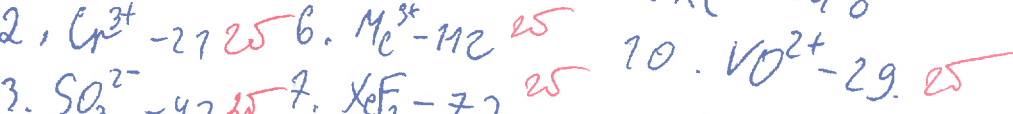
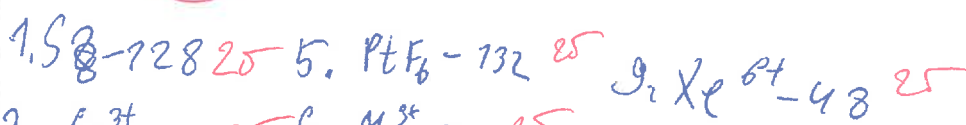
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2.



№3. (20)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

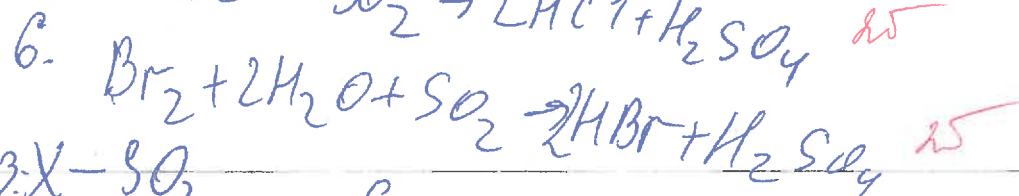
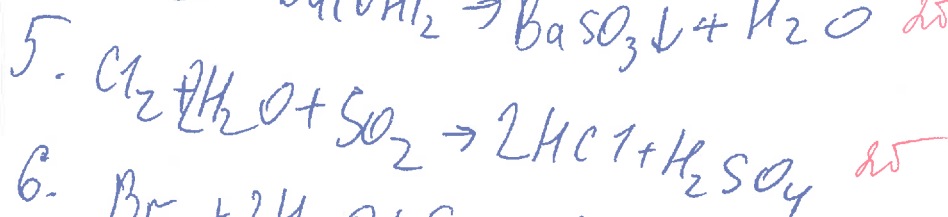
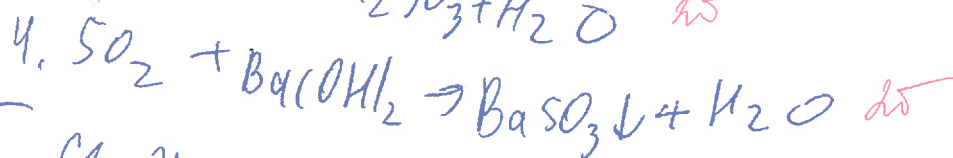
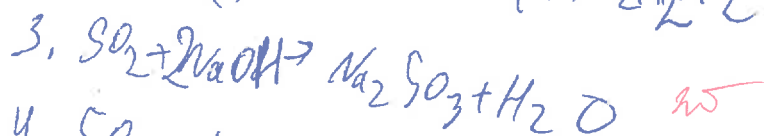
Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	6	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

нч.



1. $pV = nRT \Rightarrow \frac{p \cdot V}{n} = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$

$n = \frac{0,27 \cdot 101,3}{8,314 \cdot 292} = 0,0113 \text{ моль. } - SO_2$ 65

по ур. реак $n(SO_2) = n(Cu) = 0,0113 \text{ моль}$

$m(Cu) = 0,72 \text{ г.}$

$2,1 - 100\%$

$0,72 - x$

$x = 34,3\% - w(Cu)$

$100 - 34,3 = 65,7 - w(Zn)$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2.

Х	И	0	0	0	0	6	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



15. ~~термохромизм~~ 1
 1. ~~термометрия~~ 1
 2. индикатор 1
 3. сублимация 1
 4. перекис 1
 5. ртуть 1
 6. щелочь 1
 7. кобальт 1

8. ~~молбден~~ 0
 9. медь хром 1
 10. ловушка ловушке. 1
 11. Кременит 1
 12. Стрелит 1
 13. Сиртовка 1
 14. Ванадий 1
 15. кальций 1
 16. основание 1
 17. фосфор 1
 18. Бран 1
 19. марганец 1
 20. бор 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	7	3	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



✓ 5
19

- 1 - Мольная 1 ✓
- 2 - Равновесие 1
- 3 - Тростник 1
- 4 - Электропроводность 1
- 5 - Хлор 1
- 6 - Цинк 1
- 7 - Кислота 1
- 8 - Плотность 1
- 9 - Амальгам 1
- 10 - Металлы 0
- 11 - Фтор 1
- 12 - Орбиталь 1
- 13 - Изотопы 1
- 14 - Электроны 1
- 15 - Электролит 1
- 16 - Атом 1
- 17 - Нитрид 1
- 18 - Аммиак 1
- 19 - Магний 1
- 20 - Титан 1

1	2	3	4	5
16	12	18	12	19

✓ 4 1.6 Цинк, имеющий электронную конфигурацию $[Ar] 3d^9 - Cu^{+2}$
 безводная соль - $CuSO_4$.
 $n(H_2O) = \frac{64 \cdot 1,4}{18} = 5 \Rightarrow X - CuSO_4 \cdot 5H_2O$
 35

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О О 7 3 1 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелки



$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 32; \quad n(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль.}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{32}{250 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,128 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{CuSO}_4) = 0,128 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 0,128 \text{ моль} \cdot 160 = 20,48 \text{ г.}$$

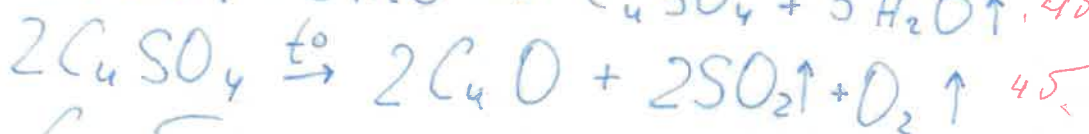
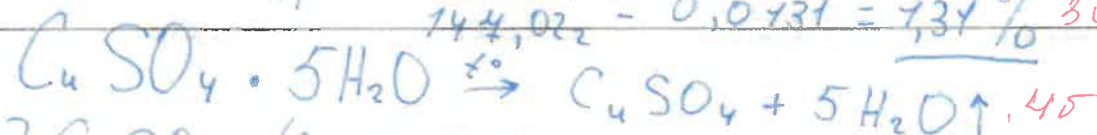
$$n(\text{H}_2\text{O в CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 5 \cdot 0,128 = 0,64 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,64 \cdot 18 = 11,52 \text{ г.}$$

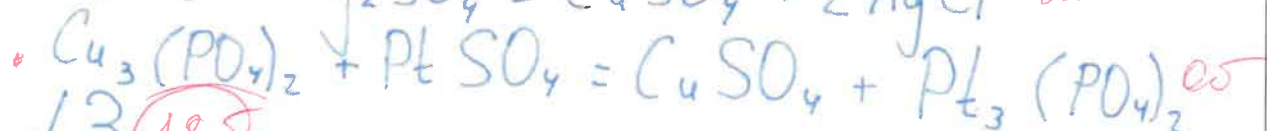
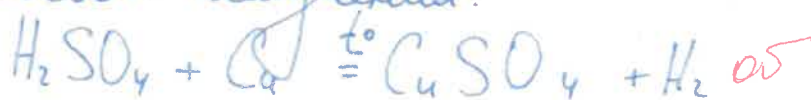
$$m_2(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль} \cdot 18 = 144 \text{ г.}$$

$$m_{\text{всего}}(\text{H}_2\text{O}) = 155,52 \text{ г.}, \quad m_{\text{р-ра}} = 155,52 + 20,48 = 176,00$$

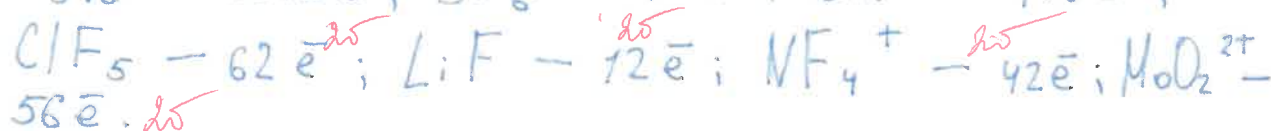
$$\omega(\text{CuSO}_4) = \frac{20,48 \text{ г.}}{176,00 \text{ г.}} = 0,1164 = 11,64\% \quad 30$$



Способы получения:



√3 (180)



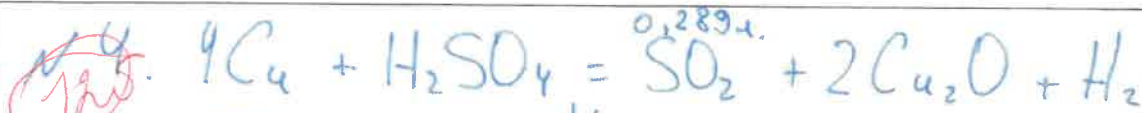
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 7 3 1 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$$

$$n = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 0,289 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 303 \text{ К}} = 0,116 \text{ моль}$$

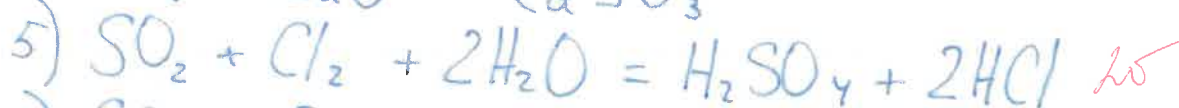
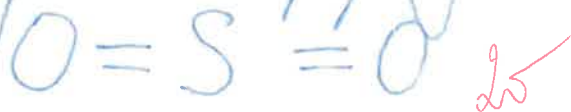
$$m(\text{Cu}) = \frac{0,116}{4} \cdot 64 \text{ г/моль} = 1,856 \text{ г.}$$

$$m(\text{Ni}) = 2 \text{ г.} - 1,856 \text{ г.} = 0,144 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{1,856 \text{ г.}}{2 \text{ г.}} = 0,928 = 92,8\%$$

$$\omega(\text{Ni}) = \frac{0,144 \text{ г.}}{2 \text{ г.}} = 0,072 = 7,2\%$$

Уравнения реакций:

Структурная формула SO_2 :

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х	И	О	О	О	О	7	3	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

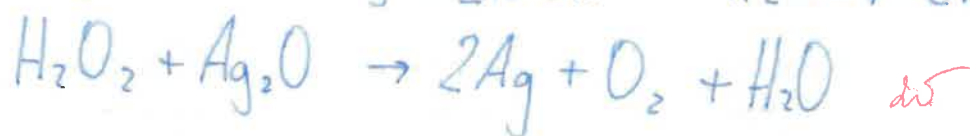
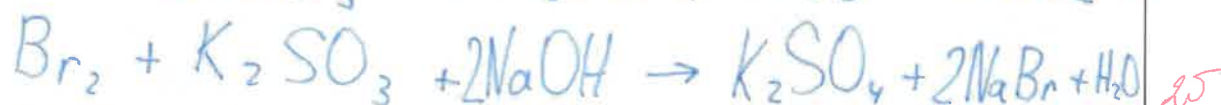
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, чтобы не записали с этой стороны листа и также справа



✓2

(125)



1	2	3	4	5
0	18	20	20	16

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

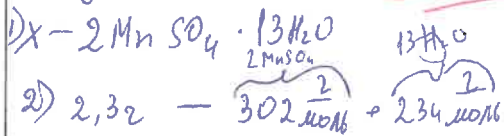
Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	8	6	3	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №1.



$x_2 - 302 \frac{2}{\text{моль}}$

$x = 1,32 - \text{MnSO}_4 \text{ в } 2\text{MnSO}_4 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$

$m = n \cdot M. m(\text{H}_2\text{O}) = 6 \cdot 18 = 108$

$2,3 - 1,3 = 1,2 - \text{H}_2\text{O в } 2\text{MnSO}_4 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$

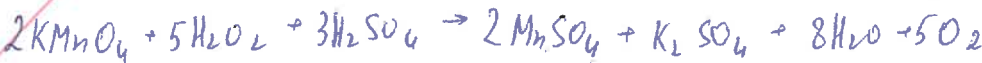
$m(\text{H}_2\text{O}) = 108 \cdot 1 = 108$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 108 + 1,3 = 110,32$

$110,32 - 100\%$

$1,32 = x\% \quad x = 1,18\%$

3) получение MnSO_4 :



Задание №2 (18)



продолжение см. на 2 стр.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

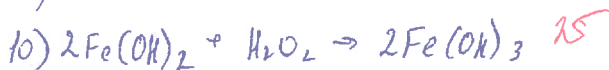
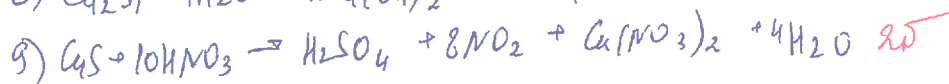
Вариант № 2

Х И О О О О 8 6 3 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача N2



Задача N3 20

$\text{S}_2: 8 \cdot 16 = 128\text{e}^-$ 25 число e⁻ = порядковому номеру эл (или катиона или аниона)

$\text{Cr}^{3+}: 24 - 3 = 21\text{e}^-$ 25

$\text{SO}_3^{2-}: 16 + 8 \cdot 3 + 2 = 42\text{e}^-$ 25

$\text{C}_{60}: 6 \cdot 60 = 360\text{e}^-$ 25

$\text{PbF}_6: 78 + 9 \cdot 6 = 132\text{e}^-$ 25

$\text{Mn}^{2+}: 115 - 3 = 112\text{e}^-$ 25

$\text{XeF}_2: 54 + 9 \cdot 2 = 72\text{e}^-$ 25

$\text{B}_4\text{C}: 5 \cdot 4 + 6 = 26\text{e}^-$ 25

$\text{Xe}^{6+}: 54 - 6 = 48\text{e}^-$ 25

$\text{VO}^{2+}: 23 + 8 - 2 = 29\text{e}^-$ 25

Задача N5 16

1) 0

2) индикатор 1

3) 0

4) перекись

5) ртуть 1

6) целоч 1

7) кобальт 1

8) палладий 1

9) хром 1

10) 0

11) кремний 1

12) сирень 1

13) спиртовка 1

14) ванадий 1

15) гольмий 1

16) окисление 1

17) фосфор 1

18) бром 1

19) молибден 1

20) бор 1

Продолжение см. на стр. 3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	8	6	3	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №4.

205

$$pV = nRT$$

$$p = 101,3 \text{ кПа}$$

$$V = 0,27 \text{ л}$$

$$R = 8,314$$

$$T = 19 + 273 = 292 \text{ К}$$

$$101,3 \cdot 0,27 = n \cdot 8,314 \cdot 292$$

$$n = 0,1127 \text{ моль} - \text{газа X}$$

$$n(X) = n(\text{Cu}) = 0 \text{ (см. реакцию п. 2)}$$

$$m = n \cdot M$$

$$m(\text{Cu}) = 0,1127 \cdot 64 = 0,7212$$

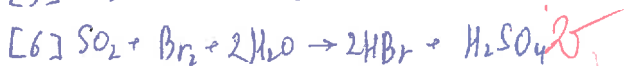
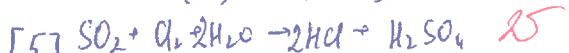
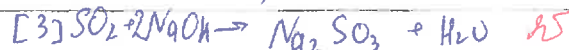
$$0,7212 - X\%$$

$$2,12 - 100\%$$

$$X = 34,34\% - w(\text{Cu})$$

$$w(\text{Zn}) = 65,66\%$$

65



25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

6 4 0 0 0 0 9 0 5 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

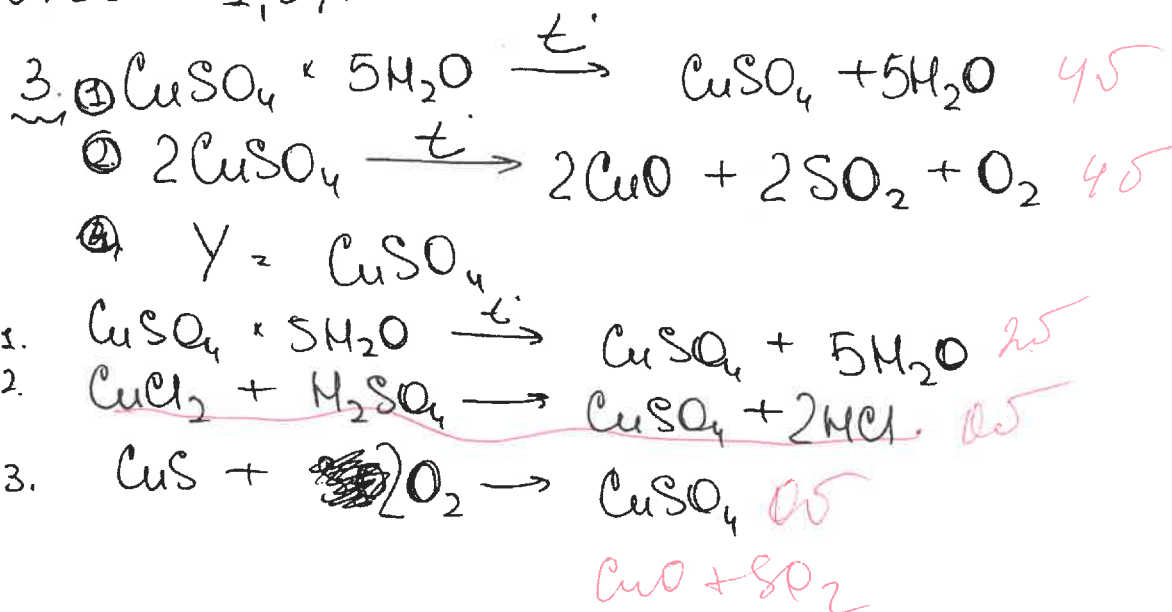
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
медный купорос

2. Дано:
 $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 3\text{ г}$
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль}$
 $\omega(\text{CuSO}_4) = ?$

Решение:
 $\omega(\text{CuSO}_4)_{\text{в кр.}} = \frac{160}{250} = 0,64$
 $m(\text{CuSO}_4) = \omega \cdot m = 0,64 \cdot 3 = 1,92\text{ г}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 8 \cdot 18 = 144\text{ г}$
 $\omega(\text{CuSO}_4) = \frac{1,92\text{ г}}{144 + 3\text{ г}} \cdot 100\% = 1,3\%$

Ответ: 1,3%.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

6	4	0	0	0	0	9	0	5	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№5.

15

1. Мышьак 1
2. Рыльтование 1
3. Протин 1
4. 0
5. Хлор 1
6. Уон 1
7. ~~Уааа~~ Коке 1
8. Плотина 1
9. ~~Аммиак~~ Кислород 1
10. Мусорна 0
11. Хлор 0
12. Оболочка 0
13. Изотопы 1
14. Электрон 1
15. Гематит 1
16. Атом 1
17. Митриды 1
18. Аммиак 1
19. Магнетит 1
- 20.

№2.

14

1. $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 1\text{NaIO}_3 + 5\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$
2. $2\text{ZnS} + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$
3. $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{I} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NaI}$
4. $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{AgCl} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{Ag} + 2\text{HCl}$
5. $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{SO}_2 \rightarrow \text{KHSO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3$
6. $\text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaBr} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

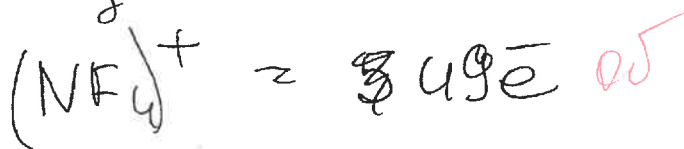
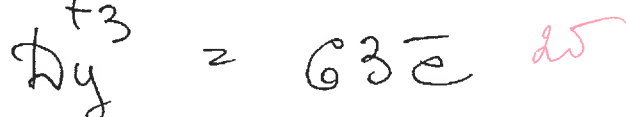
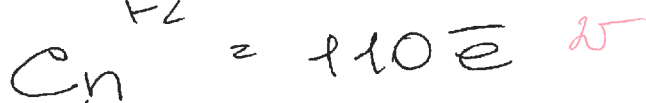
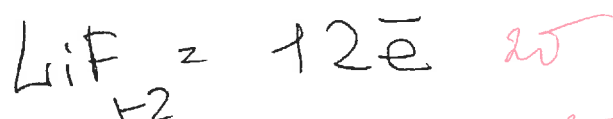
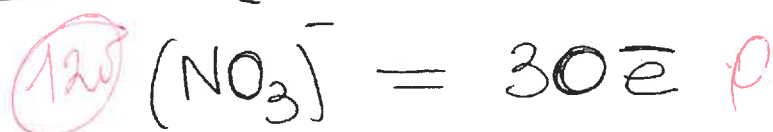
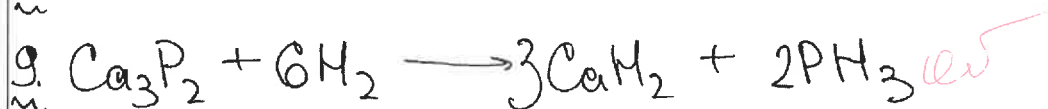
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

6 4 0 0 0 0 9 0 5 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение (N2.)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

4 4 0 0 0 0 9 0 5 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4. 1. Дано:

18 m(см.) = 2 г

Cu Ni

V(x) = 0,289 л

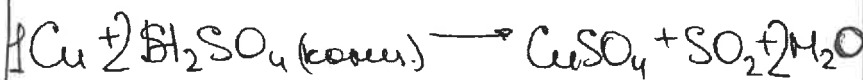
p = 101,3 кПа

t = 30°C

W(Ni) = ?

W(Cu) = ?

Решение:



~~Никель не реагирует с концентрированной серной кислотой~~

$$n(x) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 0,289 \text{ л}}{303 \text{ К} \cdot 8,314} = 0,01 \text{ моль}$$

$$pV = RTn = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(SO_2) = n(Cu) = 0,01 \text{ моль}$$

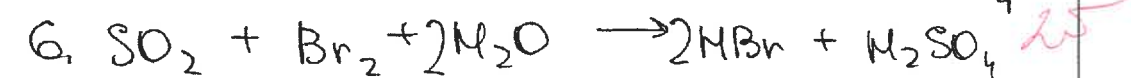
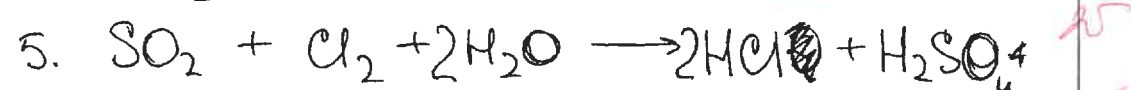
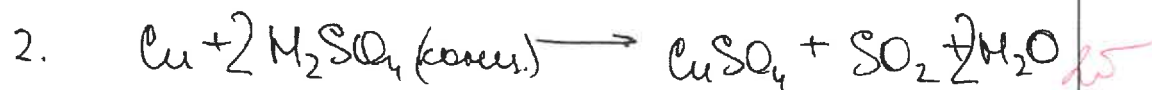
$$m(Cu) = 0,01 \cdot 64 = n \cdot M = 0,64 \text{ г}$$

$$W(Cu) = \frac{m(Cu)}{m(см.)} = \frac{0,64}{2} = 0,32 = 32\%$$

$$W(Ni) = 68\%$$

Ответ: 32% = W(Cu); 68% = W(Ni).

2.



3.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O O 3 7 7 2 2 4

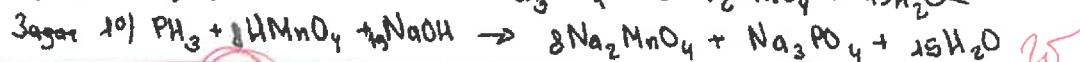
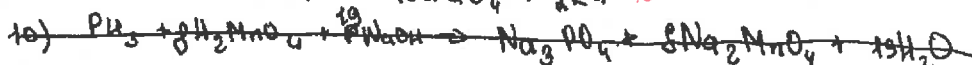
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
0	14	20	20	19

✓

Задача №2.

- $\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{Cu}$ 0
- $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$ 25
- $\text{S} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr} + \text{S}$ 25
- $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 0
- $\text{Na[Al(OH)}_4] + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{Al(OH)}_3$ 25
- $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
- $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl}$ 25



Задача №3

- P_4 $n(\bar{e}) = 60$ 25
 Cr^{+5} $n(\bar{e}) = 19$ 25
 SO_4^{2-} $n(\bar{e}) = 50$ 25
 C_{84} $n(\bar{e}) = 504$ 25
 IrO_2 $n(\bar{e}) = 93$ 25
 O_3F_4 $n(\bar{e}) = 154$ 25
 XeF_6 $n(\bar{e}) = 108$ 25
 Ag_2C_2 $n(\bar{e}) = 106$ 25
 Xe^{+2} $n(\bar{e}) = 52$ 25
 UO_2^{+2} $n(\bar{e}) = 106$ 25

Задача №4

1. $pV = nRT$

$54,702 = 2476,38n$

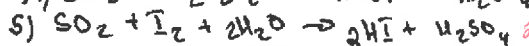
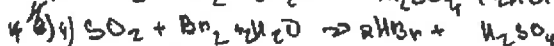
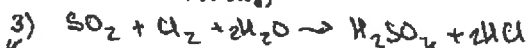
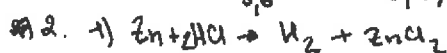
$n = 0,022 \text{ моль}$

$m(\text{SO}_2) = D(\text{SO}_2) \cdot D(\text{Cu})$

$m(\text{Cu}) = 1,408$

$w(\text{Cu}) = \frac{1,408 \cdot 100}{3,6} \approx 39,1\%$

$w(\text{Zn}) = \frac{3,6 - 1,408 \cdot 100}{3,6} = 60,9\%$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



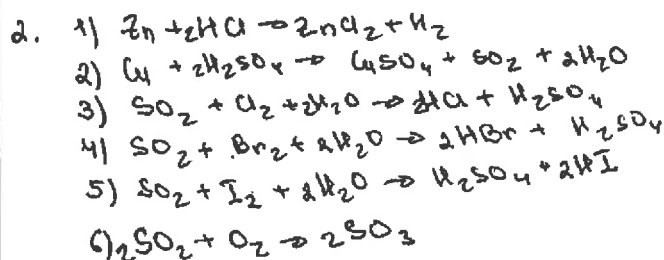
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 9 7 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



3.

Задача №5

1. Литий 1
2. Гемоглобин 1
3. Кюрий 1
4. кислота 1
5. сушка 1
6. электрон 1
7. оксид 1
8. нейтрон 1
9. Кобальт 1
10. Ролба 1
11. пшеница 1
12. пробыра 1
13. уезий 1
14. железо 1
15. электролиз 1
16. протон 1
17. соль 1
18. Натрий 1
19. сера 1
20. кадмий 1

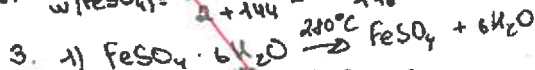
Задача №1.

1. $FeS \cdot 6H_2O$
 2. $D(K/\pi) = \frac{2}{146} = 0,01368$
 $D(K/\pi) = D(\text{ком})$
 $m(\text{ком}) = 28 \text{ г/моль} \cdot 0,01368 = 0,383$
 $w(\text{ком}) = \frac{0,383 \cdot 100\%}{2 + 144} = 0,26\%$

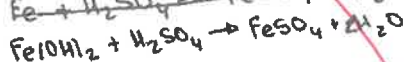
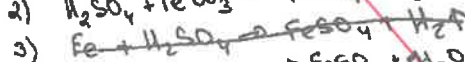
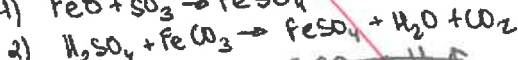
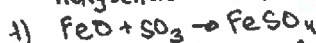


2. $D(K/\pi) = D(\text{ком})$

$m(\text{ком}) = \frac{2}{280} \cdot 152 = 1,16323$
 $w(FeSO_4) = \frac{1,16323 \cdot 100\%}{2 + 144} = 0,8\%$



Получение $FeSO_4$:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

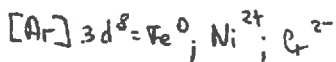
Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	У	О	З	Б	Б	Ч	О	Н	О	К
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

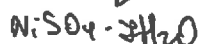
1	2	3	4	5
9	12	20	40	19

Задание 1. 9



$M(\text{Ni}) = 2,15 = 126$

$126 = 18 + y$



35

2. $M(\text{NiSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}) = 280,8 \text{ г/моль}$

$m_{\text{гипс}} = 8 \cdot 18 + 2 = 146 \text{ граммы}$

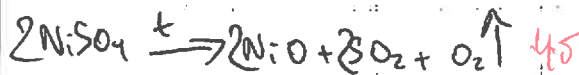
$n(\text{NiSO}_4) = \frac{2}{280,8} : 8 = 8,75 \cdot 10^{-4}$

$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2}{280,8} = n(\text{NiSO}_4) = 8,75 \cdot 10^{-4}$

$m(\text{NiSO}_4) = 2 - n(\text{H}_2\text{O}) \cdot 18 = 1,9$

$w(\text{NiSO}_4) = \frac{1,9}{146} \approx 0,0130 \approx 1,30\%$

✓



Задание 3

20

$P_4 = 60$ 25

$\text{Cr}^{5+} = 19$ 25

$\text{SO}_4^{2-} = 50$ 25

$\text{C}_{64} = 504$ 25

$1 \text{ r-O}_2 = 93$ 25

$\text{OgF}_4 = 154$ 25

$\text{XeF}_6 = 108$ 25

$\text{Ag}_2\text{C}_2 = 106$ 25

$\text{Xe}^{2+} = 52$ 25

$\text{VO}_2^{2+} = 106$ 25

Итого: 1252 31

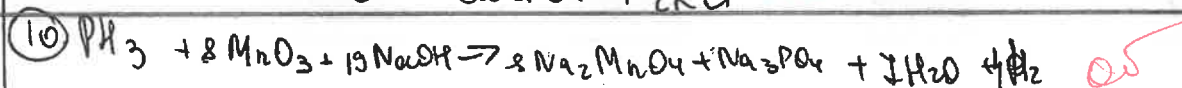
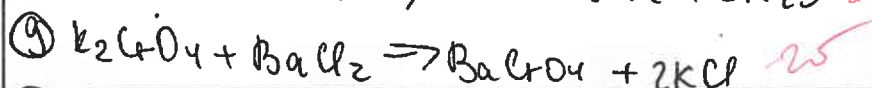
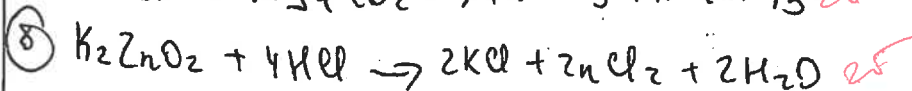
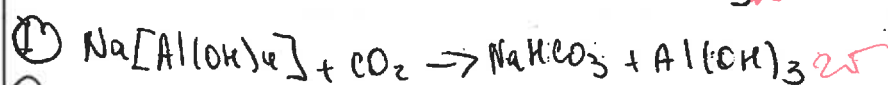
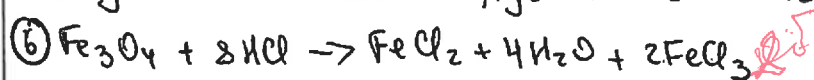
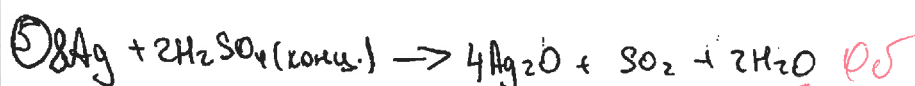
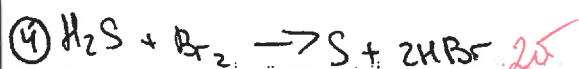
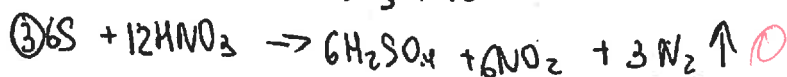
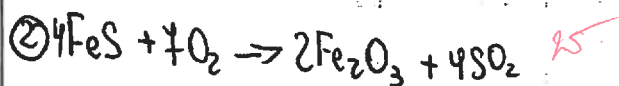
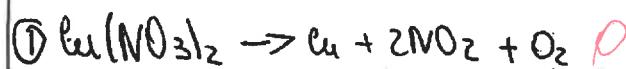
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

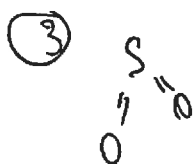
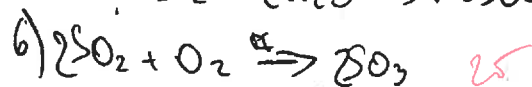
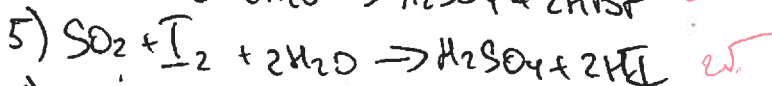
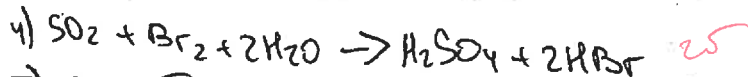
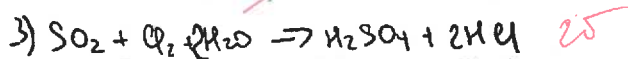
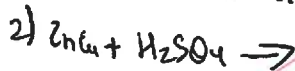
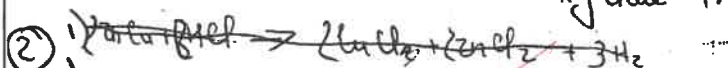
Х	И	О	О	О	О	Ч	О	З	Б	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2. 125



Задание 4. 10



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О О Ч О З Б Д Ч

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 5

19

- 1 Латвий 1
- 2 Автомобиль 1
- 3 Кюри 1
- 4 Кишота 1
- 5 ~~Резина~~ Ступка 1
- 6 Электрон 1
- 7 Асид 1
- 8 Нейтрон 1
- 9 КОБАЛЬТ 1
- 10 Кобя 1
- 11 Плутоний 1
- 12 Пробирка 1

- 13 Углерод 1
- 14 ~~Железо~~ Железо 1
- 15 Электролиз 1
- 16 Протон 1
- 17 Соль 1
- 18 Натрий 1
- 19 Сера 1
- 20 Кислород 1

Задание 1.

$$\begin{aligned}
 & \text{1) } \text{NiS} \cdot x\text{H}_2\text{O} \\
 & X = \text{NiS} \cdot x\text{H}_2\text{O} \\
 & \text{2) } m(\text{кристаллогидрата}) = 2 \text{ г} \\
 & m(\text{H}_2\text{O}) \text{ в } x \text{ м. раствори} = 8 \cdot 18 = 144 \\
 & m(\text{г. р-ра}) = 2 + 144 = 146 \text{ г} \\
 & m(\text{NiS}) = 2 - 0,008 \cdot 18 = 1,856 = 0,008 \\
 & W(\text{NiS}) = \frac{1,856}{146} = 0,0127 \\
 & M(\text{NiS} \cdot x\text{H}_2\text{O}) = 216,453 \\
 & n(\text{NiS} \cdot x\text{H}_2\text{O}) = 0,0092 \\
 & n(\text{H}_2\text{O}) = 0,0092 \cdot 8 \cdot 4 = \\
 & n(\text{NiS}) = 0,0092 - 0,008 = 0,0012
 \end{aligned}$$

Ответ: 1,27% $\approx$ 1,3%

$y = \text{NiS}$

$\text{NiS} \cdot x\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NiS}$

$\text{NiS} \xrightarrow{t} \text{NiO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	9	3	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

W5 (17)

1	2	3	4	5
0	12	20	20	17

✓

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



- 1 - ЛИТИЙ 1
- 2 - 0
- 3 - КЮРИЙ 1
- 4 - КИСЛОТА 1
- 5 - СТУПКА 1
- 6 - ЭЛЕКТРОН 1
- 7 - ОКСИД 1
- 8 - НЕЙТРОН 1
- 9 - КОБАЛЬТ 1
- 10 - КОБА 1
- 11 - ПИУТОНИЙ 1
- 12 - ПРОБИРКА 1
- 13 - РЕНИЙ РАД РАДИИ 0
- 14 - ЖЕЛЕЗО 1
- 15 - ЭЛЕКТРОЛИЗ 1
- 16 - ПРОТОН 1
- 17 - СОЛЬ 1
- 18 - НАТРИЙ 1
- 19 - СЕРА 1
- 20 - ДУБИНИЙ 0

N3

(20)

Pu : 60 электронов 25
 Cu^{5+} : 19 электронов 25
 SO_4^{2-} : 50 электронов 25
 CeH : 504 электрона 25
 $IrDu$: 93 электрона 25
 $DgFu$: 154 электрона 25

XeF_6 : 108 электронов 25
 Ag_2Cl_2 : 106 электронов 25
 Xe^{2+} : 52 электрона 25
 UD_2 : 106 электронов 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

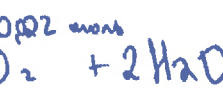
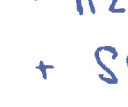
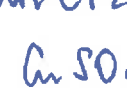
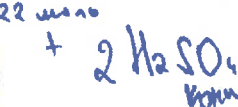
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	9	3	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) x ^{моль} $3,6$ г



$$nRT = Vp$$

$$n = \frac{Vp}{RT}$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{0,54 \cdot 101,3}{8,314 \cdot 298} = 0,022 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{SO}_2) = 0,022 \text{ моль}$$

$$m = M \cdot n$$

$$3,6 =$$

$$m_{\text{мешочек}} = M(\text{Zn}) \cdot n(\text{Zn}) + M(\text{Cu}) \cdot n(\text{Cu})$$

$$3,6 = 64 \cdot 0,022 + 65 \cdot (x - 0,022)$$

$$x = 0,056 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = x - n(\text{Cu}) = 0,056 - 0,022 = 0,034 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}) = M(\text{Zn}) \cdot n(\text{Zn}) = 65 \cdot 0,034 = 2,2 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}) = M(\text{Cu}) \cdot n(\text{Cu}) = 64 \cdot 0,022 = 1,4 \text{ г}$$

$$w(\text{Zn}) = \frac{2,2}{3,6} \cdot 100\% = 61\%$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{1,4}{3,6} \cdot 100\% = 39\% \quad 65$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	8	9	3	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 3) $S + 6 \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{конц.}} \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
- 4) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{HBr}$ 25
- 5) $\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{конц.}} \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
- 6) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 25
- 8) $\text{K}_2\text{ZnO}_4 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 25
- 9) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl}$ 25
- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 25
- 2) $2\text{FeS} + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_2$ 25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	5	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5.

1 - 0

2 - индикатор 1

3 - 0

4 - пероксид 1

5 - ртуть 1

6 - щелочи 1

7 - кобальт 1

8 - 0

9 - хром 1

10 - 0

11 - кремний 1

12 - стронций 1

13 - спиртовка 1

14 - ванадий 1

15 - 0

16 - основание 1

17 - фосфор 1

18 - бром 1

19 - марганец 1

20 - бор 1

1	2	3	4	5
0	14	20	20	15

~1

1) Судя по конфигурации, данной нам в задаче, ион - Fe^0 , а соответствующий элемент - Fe. Его молярная масса $\approx 56 \text{ г/моль}$. $\Rightarrow m_{H_2O} \text{ в кристаллогидрате} = 2,14 M_{Fe} = 2,14 \cdot 56 \text{ г/моль} = 119,84 \text{ г/моль}$. $n(\text{кол-во молекул}) H_2O = \frac{119,84 \text{ г/моль}}{M_{H_2O}} = \frac{119,84 \text{ г/моль}}{18 \text{ г/моль}} = 6,66 \approx 7 \Rightarrow \text{ф-ла кристаллогидрата: } FeSO_4 \cdot 7H_2O$.

2) Дано:

$$m_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = 3 \text{ г}$$

$$n_{H_2O} = 6 \text{ моль}$$

$$M_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = 278 \text{ г/моль}$$

$$\rho_{H_2O} = 1 \text{ г/мл}$$

$$M_{H_2O} = 18 \text{ г/моль}$$

Решение:

$$n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{3 \text{ г}}{278 \text{ г/моль}} = 0,01 \text{ моль}$$

$$m_{H_2O} = n \cdot M = 6 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 108 \text{ г}$$

$$M_{FeSO_4} (\text{соли}) = (56 + 32 + 64) \text{ г/моль} = 152 \text{ г/моль}$$

$$n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} < n_{H_2O} \Rightarrow n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} \text{ в недостатке} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_{FeSO_4} = n_{FeSO_4 \cdot 7H_2O} = 0,01 \text{ моль}$$

$$m_{FeSO_4} = n \cdot M = 0,01 \text{ моль} \cdot 152 \text{ г/моль} = 1,52 \text{ г}$$

$$m_{пробы} = 3 \text{ г} + 108 \text{ г} = 111 \text{ г}$$

$$\omega_{FeSO_4} = \frac{m_{FeSO_4}}{m_{пробы}} = \frac{1,52 \text{ г}}{111 \text{ г}} = 0,0137 \text{ или } 1,37\%$$

$$\text{Ответ: } \omega_{FeSO_4} = 1,37\%$$

3) реакция 1: $FeSO_4 \cdot 7H_2O \xrightarrow{420^\circ C} FeSO_4 + 7H_2O$. $FeSO_4 - Y$

реакция 2: $3FeSO_4 \xrightarrow[765^\circ C]{t^\circ} Fe_3O_4 + 3SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
горюч. ок. окис. ок. ок. в-ва

1 способ получения: ~~$Fe(NO_3)_2 + Na_2SO_4$~~

2 способ получения: $H_2SO_4 \text{ разб.} + Fe \rightarrow FeSO_4 + H_2 \uparrow$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

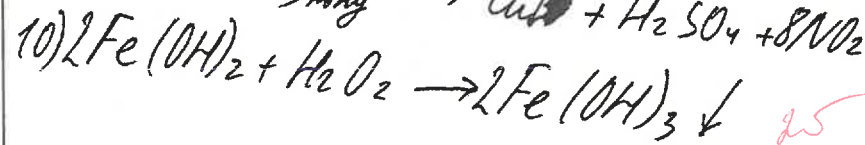
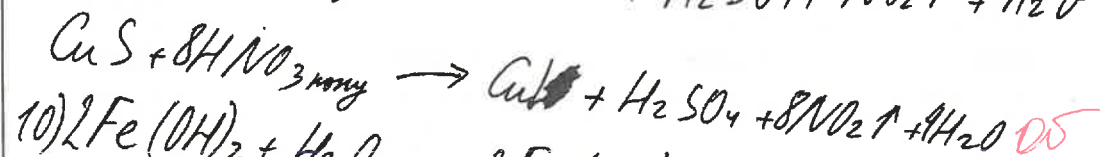
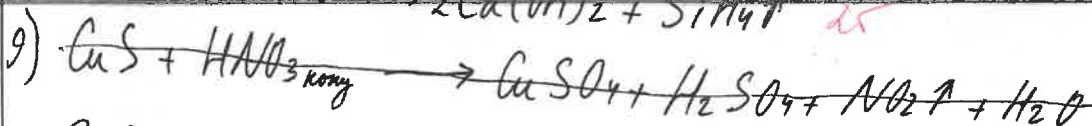
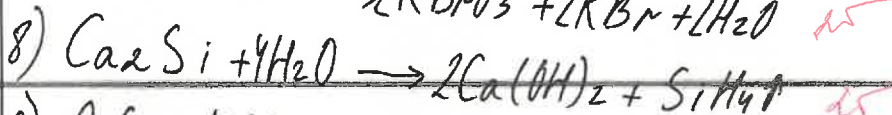
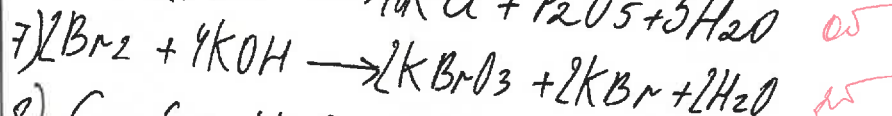
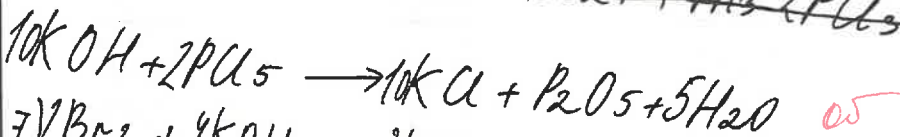
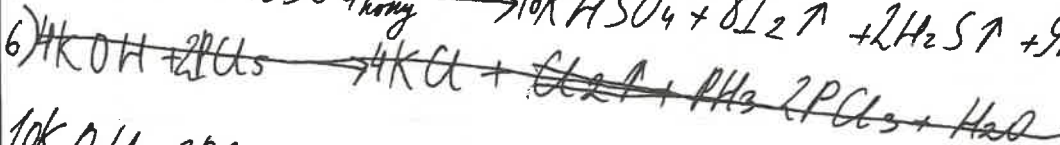
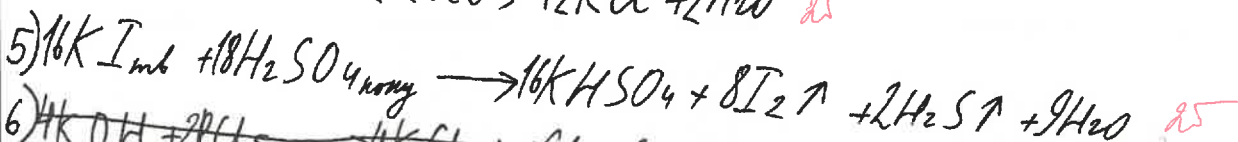
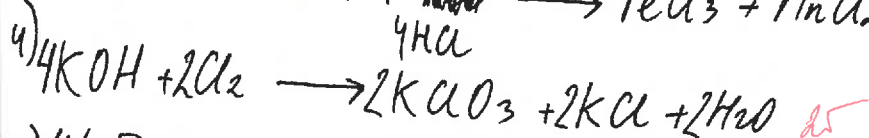
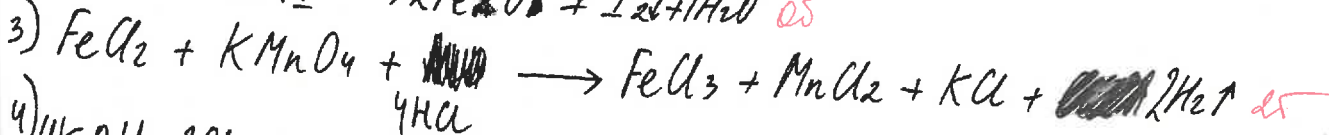
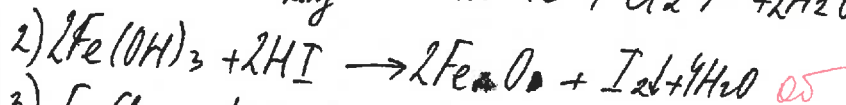
X	U	0	0	0	0	5	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

(145)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

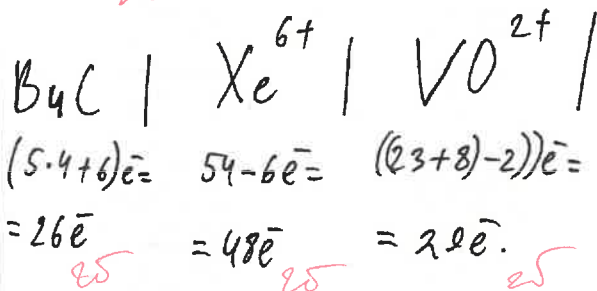
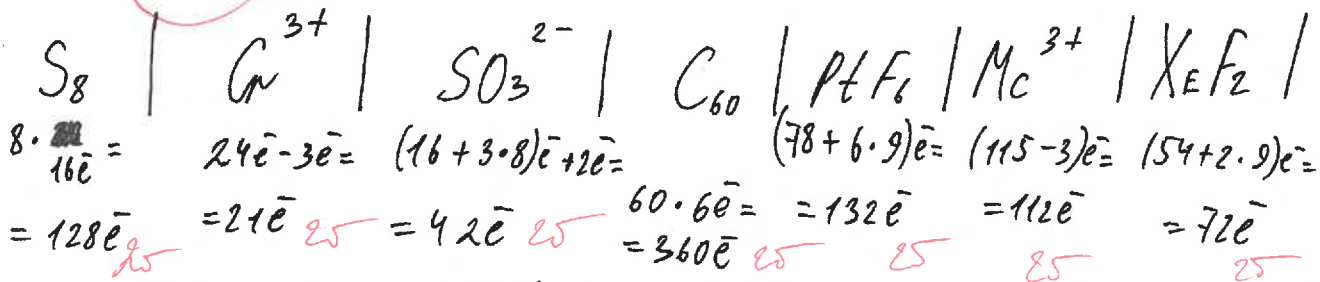
X	4	0	0	0	0	5	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N3

20



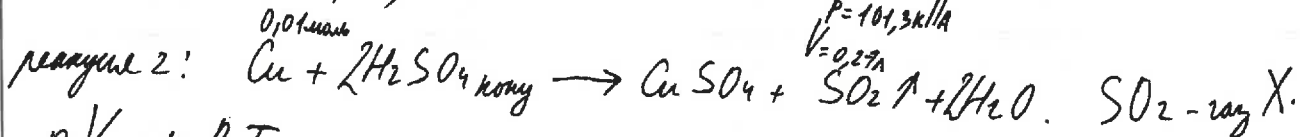
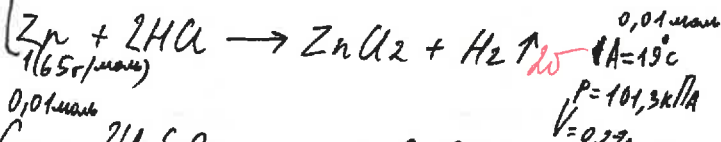
$$\Sigma = (128 + 21 + 42 + 360 + 132 + 112 + 72 + 26 + 48 + 29) e^- = 970 e^-.$$

Answer: $\Sigma = 970 e^-$.

4

20

1) реакция 1:



$$pV = nRT$$

$$101,3 \text{ кПа} \cdot 0,27 \text{ л} = n \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot (273 \text{ К} + 19^\circ \text{C})$$

$$27,351 = 2427,688n$$

$$h = \frac{27,351}{2427,688} = 0,01 \text{ мон.}$$

$n_{Cu} = n_{SO_2} = 0,01 \text{ моль (по реакции 2)}$
Пусть $n_{Zn} = x$.

$$M_{\text{mixture}} = n M_{\text{Cu}} + n M_{\text{Zn}}$$

$$L_1 = 0,01 \cdot 64 + 65x$$

$$2,1 = 0,64 + 65x$$

$$2,1 - 0,64 = 65x$$

$$1,46 = 65x$$

$$X = 0,0225$$

$$nZn = 0,0225 \text{ моль} \quad 1,4625 \text{ г}$$

$$m_{Zn} = 0,0215 \text{ моль} \cdot 65 = 1,39$$

Вариант № _____

X	H	0	0	0	0	5	4	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

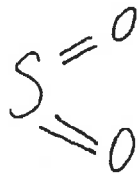
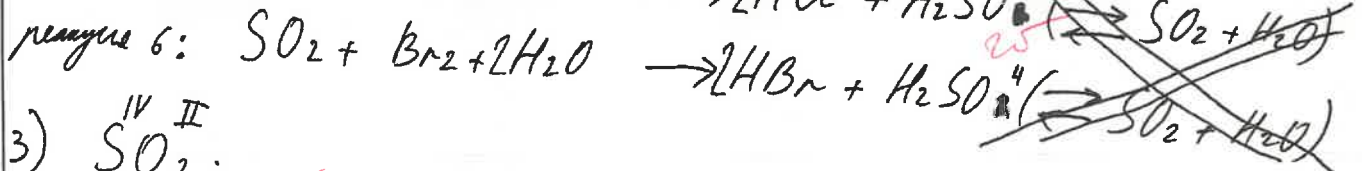
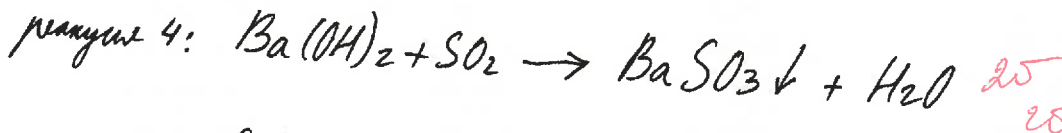
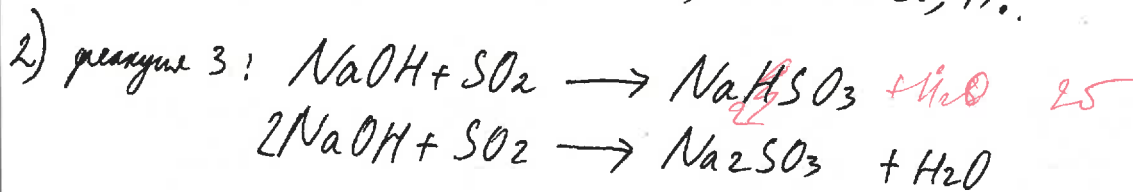
(продолжение задачи 4)

~~$m_{Cu} = 0,01 \cdot 64 = 0,64 \text{ г.}$~~

$$m_{Cu} = m_{см.} - m_{Zn} = 2,1 \text{ г} - 1,4625 \text{ г} = 0,6375 \text{ г.}$$

$$\omega_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{m_{см.}} = \frac{1,4625 \text{ г}}{2,1 \text{ г}} = 0,696 \text{ или } 69,6 \%$$

$$\omega_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{m_{см.}} = \frac{0,6375 \text{ г}}{2,1 \text{ г}} = 0,30357 \approx 0,304 \text{ или } 30,4 \%$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О О 5 6 3 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
0	16	20	12	19

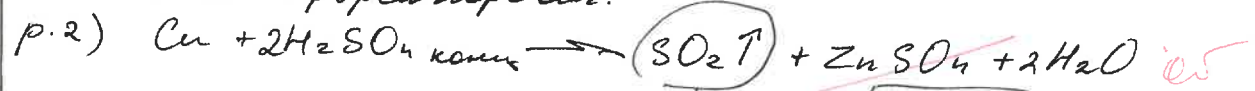
✓

- $\omega = 3$. $S_8 \rightarrow 128e^-$ ($16 \cdot 8 = 128$) 25
 $Cr^{3+} \rightarrow 21e^-$ ($24 - 3 = 21$) 25
 $SO_3^{2-} \rightarrow 42e^-$ ($16 + 3 \cdot 8 + 2 = 42$) 25
 $C_{60} \rightarrow 360e^-$ ($60 \cdot 6 = 360$) 25
 $Pt F_6 \rightarrow 132e^-$ ($78 + 9 \cdot 6 = 132$) 25
 $Mn^{3+} \rightarrow 112e^-$ ($115 - 3 = 112$) 10
 $Xe F_2 \rightarrow 72e^-$ ($54 + 9 \cdot 2 = 72$) 15
 $B_4C \rightarrow 26e^-$ ($5 \cdot 4 + 6 = 26$) 10
 $Xe^{6+} \rightarrow 48e^-$ ($54 - 6 = 48$) 25
 $VO^{2+} \rightarrow 29e^-$ ($23 + 8 - 2 = 29$) 25

- $\omega = 5$. 1. термохромия 1
 2. индикатор 1
 3. сублимация 1
 4. пероксид 1
 5. ртуть 1
 6. ислось 1
 7. кобальт 1
 8. палладий 1
 9. хром 1
 10. лаувазы 1
 11. кремний 1
 12. стронций 1
 13. спиртовка 1
 14. Вакансий 1
 15. гольмий 1
 16. 0
 17. фосфор 1
 18. бром 1
 19. марганец 1
 20. бор 1

- $\omega = 2$. 1) $MnO_2 + 4HCl_{конц} \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ 25
 2) $2Fe(OH)_3 + 6HI \rightarrow 2FeI_2 + I_2 + 6H_2O$ 25
 3) $5FeCl_2 + 3KMnO_4 + 16KOH \rightarrow 3MnCl_2 + 4KCl + 5K_2FeO_4 + 8H_2O$ 05
 4) $6KOH + 3Cl_2 \rightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ 25
 5) $KI_{тв} + H_2SO_4_{конц} \rightarrow$ 05
 6) $8KOH + PCl_5 \rightarrow 5KCl + K_3PO_4 + 4H_2O$ 25
 7) $3Br_2 + 6KOH \rightarrow 5KBr + KBrO_3 + 3H_2O$ 25
 8) $Ca_2Si + 4H_2O \rightarrow 2Ca(OH)_2 + SiH_4$ 25
 9) $CuS + 10HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + 8NO_2 \uparrow + 4H_2O$ 25
 10) $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3$ 25

$\omega = 4$. 12)
 p. 1) $Zn + 2HCl_{p-p} \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ 25
 Cu + 2HCl_{p-p} ~~не реагирует~~ p. не идет
 пусть весь цинк в сплаве после добавления p-ра сол.
 к-ты с ней прореагирует.



$pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 0,27}{8,314 \cdot (19 + 273)}$ моль $\approx 0,0113$ моль

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 5 6 3 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

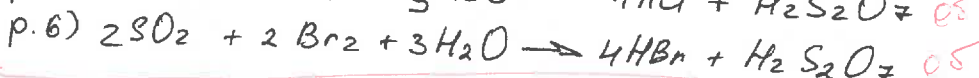
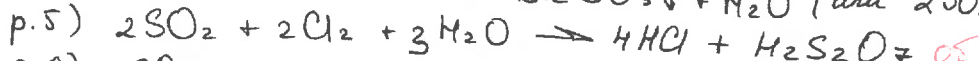
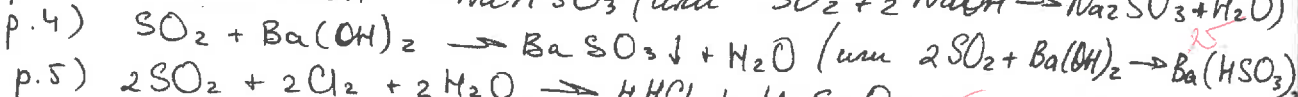
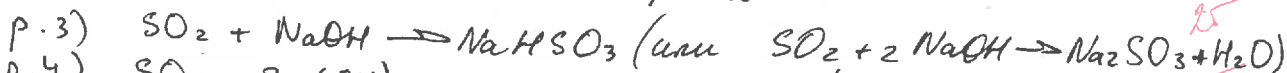
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

из реакции 2 видно, что
 $n(\text{Cu}) = n_{\text{газа}}(\text{X}) = 0,0113 \text{ моль}$

$$m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot A_r(\text{Cu}) = 0,0113 \cdot 64 \approx 0,7232 \text{ г}$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{0,7232}{2,12} \cdot 100\% \approx 34,44\%$$

$$, \text{ а } w(\text{Zn}) = 100\% - w(\text{Cu}) = 65,56\%$$



№7 ион, имеющий 3d-конф. $[\text{Ar}] 3d^7 - \text{Mn} \Rightarrow \text{серьез.}$
~~исходя~~
X-соль марганца; скорее всего

X- MnSO_4 и H_2O (т.к. MnS не раств., а MnHS ,
 MnSO_3 , $\text{Mn}(\text{HSO}_4)_2$ нет дост. свед. о сущ.)

$$\frac{18n}{55} = 2,14 \Rightarrow n = 2,14 \cdot 55 : 18 \approx 6,54$$

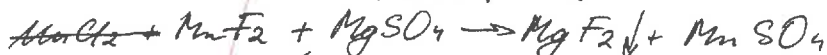
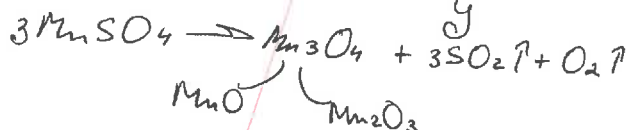
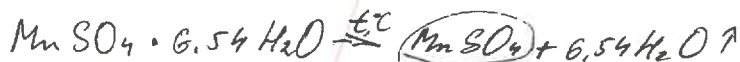


если $m(\text{MnSO}_4 \cdot 6,54\text{H}_2\text{O}) = 32$

$$n(\text{X}) = 0,0001116 \text{ моль}$$

$$n(\text{MnSO}_4) = n(\text{X})$$

$$w(\text{MnSO}_4) = \frac{0,01116 \cdot M_r(\text{MnSO}_4)}{32 + 18 \cdot 6,54} \cdot 100\% \approx 1,52\%$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	4	3	3	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
0	8	18	20	20

Задача 1.

(1) $[Ar] 3d^6$ - Железо



Пусть в соединении 1 атом Железа, тогда

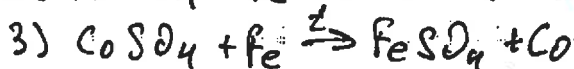
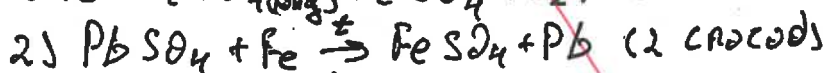
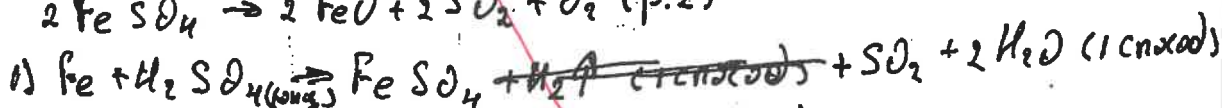
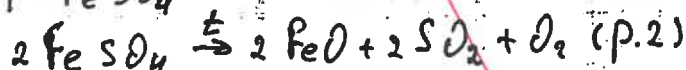
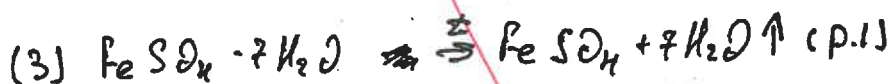
$$m(H_2O) = m(Fe) \cdot 2.15 = 240.120.4 \text{ а.е.м.}$$

$$120.4 : 18 \approx 7, \text{ значит } x = FeSO_4 \cdot 7H_2O$$

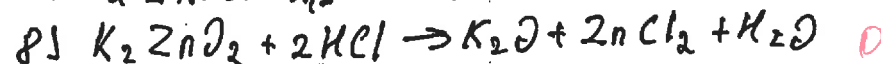
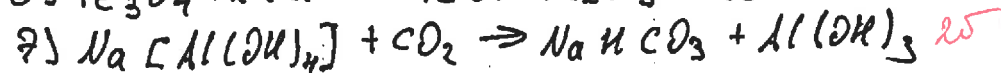
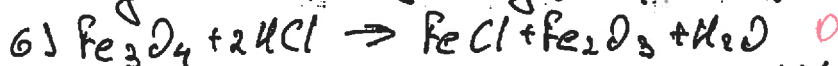
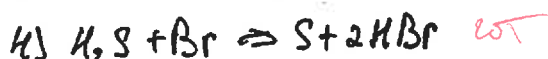
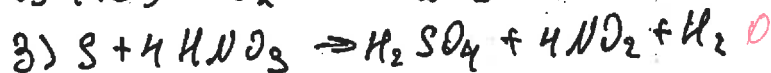
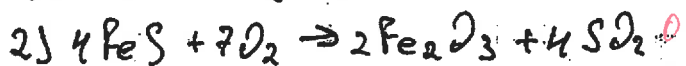
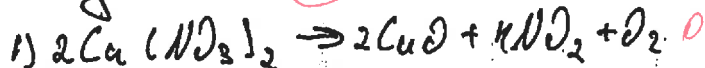
(2) 8 моль H_2O

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow \frac{m}{18} = 8, m(H_2O) = 18 \cdot 8 = 144$$

$$\omega(FeSO_4) = \frac{m(FeSO_4)}{m(H_2O) + m(FeSO_4)} \cdot 100\% = \frac{152}{296} \cdot 100\% = 51.4\%$$



Задача 2. (85)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

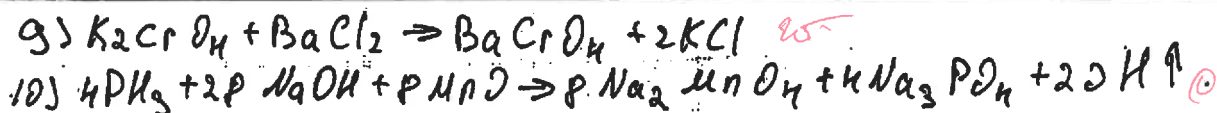
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	4	3	3	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3. 10

$P_n - 60$ 25

$Cr^{5+} - 19$ 25

$SO_4^{2-} - 66$ 0

$Cr_n - 504$ 25

$IrO_2 - 93$ 25

$2g F_n - 154$ 25

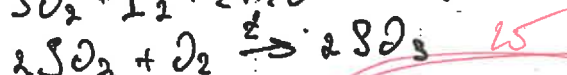
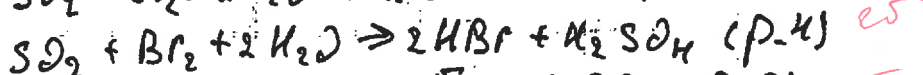
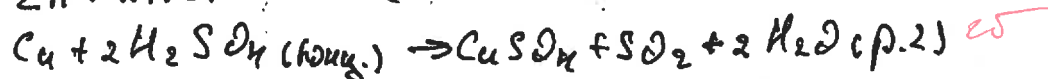
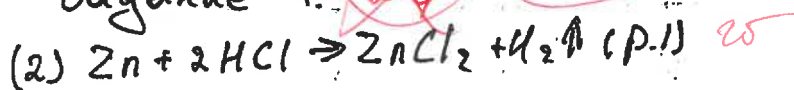
$xe f_6 - 108$ 25

$Ag_2C_2 - 106$ 25

$xe^{2+} - 52$ 25

$UO_2^{2+} - 122$ 25

Задача 4. 20 20



(1) $n(SO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0.54}{22.4} = 0.024 \text{ моля}$

$n(Cu) = n(H_2SO_4) = n(CuSO_4) = n(SO_2) = n(H_2O) = \frac{0.024}{2}$

$n(Cu) = n(SO_2) = 0.02 \text{ моля}$

$m(Cu) = M \cdot n = 64 \cdot 0.02 = 1.28 \text{ г.}$

$m(Zn) = 3.6 - 1.28 = 2.32$

$pV = nRT$!

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	У	З	З	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\omega(Zn) = \frac{m(Zn)}{m(\text{мешетка})} \cdot 100\% = \frac{2.32}{3.6} \cdot 100\% = 64.4\%$$

$$\omega(Cu) = \frac{m(Cu)}{m(\text{мешетка})} \cdot 100\% = \frac{1.28}{3.6} \cdot 100\% = 35.6\%$$

$$[Z] O = S = O$$

Задача 5.

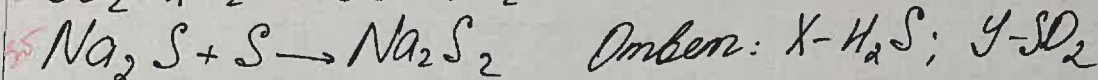
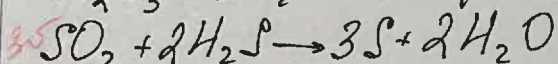
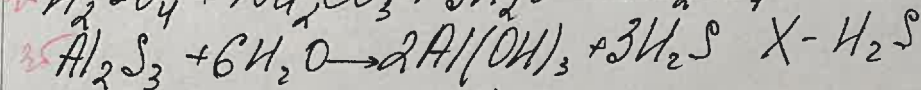
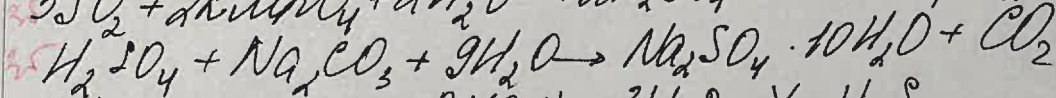
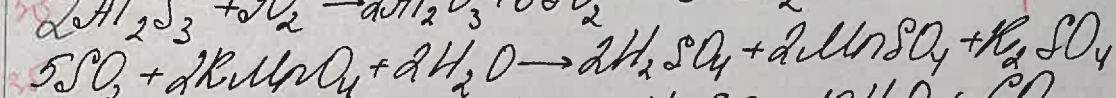
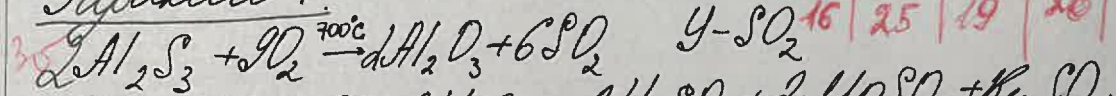
- 1) литий 1
- 2) вера Гемелли 1
- 3) Кюри 1
- 4) кислота 1
- 5) ступа 1
- 6) диэлектрик 1
- 7) Оксид 1
- 8) нейтрон 1
- 9) Кобальт 1
- 10) Кольда 1
- 11) Путокий 1
- 12) Родирка 1
- 13) Кцезий 1
- 14) Железо 1
- 15) электрик 1
- 16) протон 1
- 17) соль 1
- 18) Натрий 1
- 19) сера 1
- 20) магний 1

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5
16	25	19	20	20

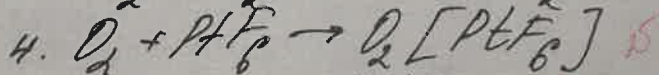
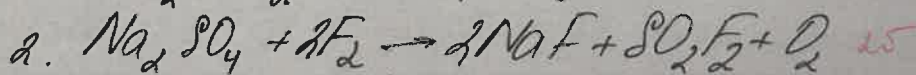
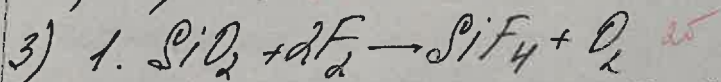
Задание 4.



Задание 1.

1) По описанию C-F₂, масса $M(\text{A}) = \frac{M(\text{F}_2)}{1,357} = 28 \frac{4}{11}$ что соотв. N₂. В свою очередь $M(\text{B}) = M(\text{N}_2) \cdot 1,142 = 32 \frac{4}{11}$, значит B-O₂. Итак: A-N₂; B-O₂; C-F₂; X-N₂; Y-O; Z-F.

2) Три указанных алма наравно вытесни вода происходит уменьшение радиуса атома. Поэтому, в порядке убывания радиуса атомов, они будут располаг. таким образом: F, O, N.



Задание 2.

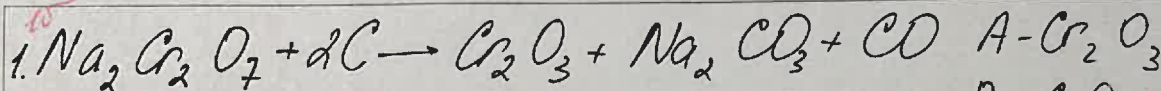
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	8	0	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано в этом столбце листа и равно справа



Дополу, что B - CO

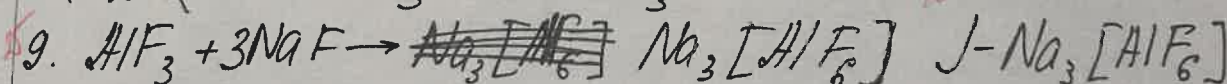
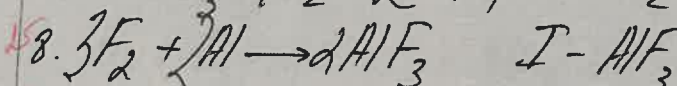
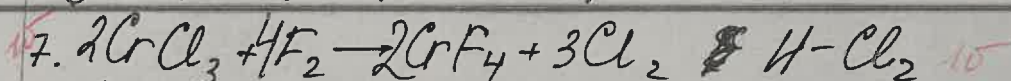
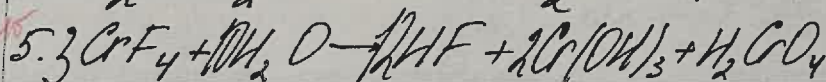
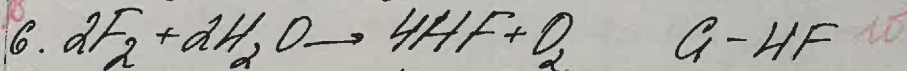
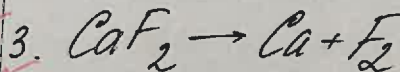
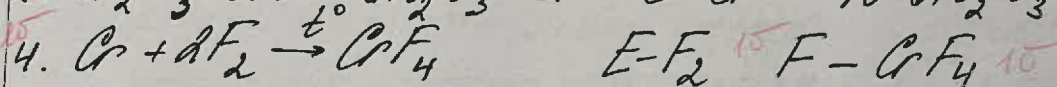
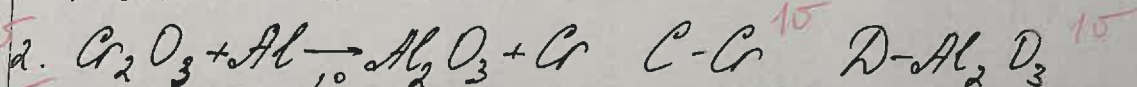
B - CO 10

$w(O) = \frac{16x}{2a + 16y} = 0,571$ Пусть формула оксида - X_2O_y

$16y = 9,136y + 1,142a$

$6,864y = 1,142a$

$a = 6x \quad x = 2 \quad a = 12 \Rightarrow CO$



J - криолит. Используется в процессе электролитического получения алюминия. При t около $1000^\circ C$ в расплаве криолита растворяют оксид алюминия для получения электролита.

Дополу, что F - CrF_4 . Пусть формула соединения $Cr\tilde{x}^{-1}$ и степень окисл. $\tilde{x}^{-1}$.

$w(\tilde{x}) = 100 - 40,6 = 59,4\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X И 0 0 0 0 8 0 4 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\omega(\text{Э}) = \frac{aX}{aX+52} = 0,594$$

$$aX = 0,594aX + 30,888$$

$$0,406aX = 30,888$$

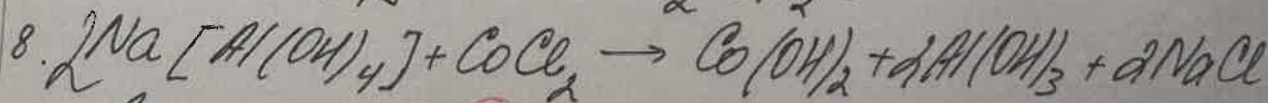
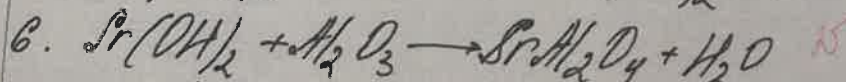
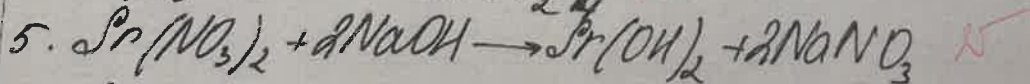
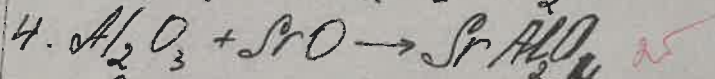
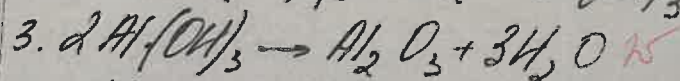
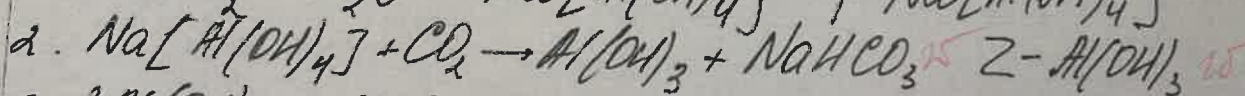
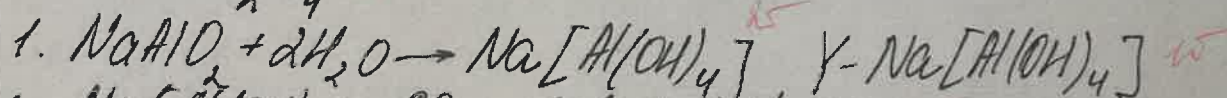
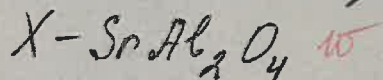
$$aX = 76$$

$$X=1 \quad a=76 \Rightarrow \text{не погх.}$$

$$X=4 \quad a=19 \Rightarrow \text{CrF}_4$$

Заранее 3. 19

Судя по молекулярной массе оксида и тому факту, что число моль металла в 2 раза меньше, чем число моль алюминия, можно сделать вывод, что металл двухвалентный, тогда из молекулярной массы выходит, что металл — стронций.



Заранее 5. 20

1) калий 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

х	и	0	0	0	0	8	0	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ!

Проставляется только до тех пор, пока не будет отмечено в ходе проверки листа
в разное время



- 2) - борова 1
- 3) - магий 1
- 4) - хассий 1
- 5) - ают 1
- 6) - гаююинн 1
- 7) - мюмьюе 1
- 8) - реитесий 1
- 9) - еврогий 1
- 10) - родий 1
- 11) - залото 1
- 12) - охалисон 1
- 13) - амуринзий 1
- 14) - котурий 1
- 15) - шиконий 1
- 16) - талотал 1
- 17) - урам 1
- 18) - лотеций 1
- 19) - рекий 1
- 20) - фитор 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 8 5 5 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
46	25	19	20	20

Задача 1. (46)

Двухатомные газы: H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 .

В одном периоде расп: N_2 , O_2 , F_2

$$M(A) : M(B) : M(C) = 1 : 1,142 : 1,357$$

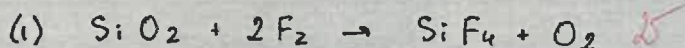
Значит A - самый легкий из 3-х газов A - N_2

$$M(B) = M(A) \cdot 1,142 = 28 \cdot 1,142 = 32 \text{ г/моль} \quad B - O_2 \quad 25$$

$$M(C) = M(A) \cdot 1,357 = 28 \cdot 1,357 = 38 \text{ г/моль} \quad C - F_2 \quad \text{— по качественному описанию подходит}$$

Тогда: X - N, Y - O, Z - F

$$r(N) > r(O) > r(F) \Rightarrow \text{н.л.} = F, O, N \quad 25$$



Трауберова соль - $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

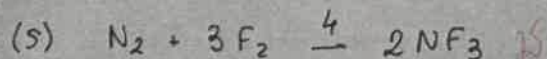
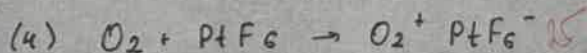
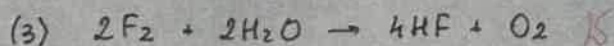
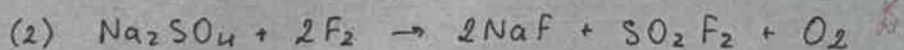
Установим состав продукта:

$$F_a O_b \quad a:b = \frac{37,2}{19} : \frac{31,4}{16} = 1,96 : 1,96 = 1:1$$

$$M \text{ в-ва (на один кислород)} = \frac{16}{0,314} = 51 \rightarrow 16 \text{ — но кислород быть не может} \\ \text{— OF}$$

$$M \text{ в-ва (на два кислорода)} = \frac{16 \cdot 2}{0,314} = 102 \rightarrow 32 = S \\ \text{— } O_2 F_2$$

Продукт - $SO_2 F_2$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 8 5 5 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2. 25

В) M_2O_n

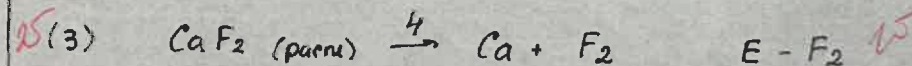
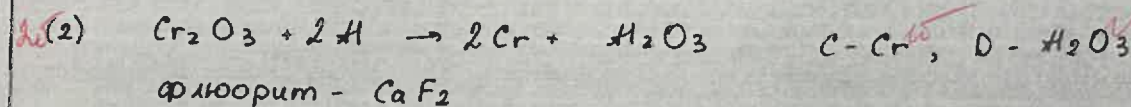
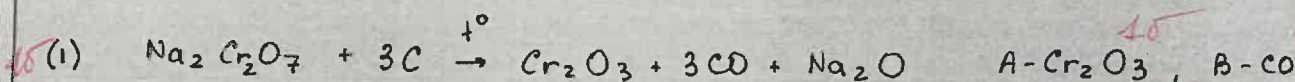
$$M(M) = \left(\frac{16n}{0,571} - 16n \right) : 2 = 6n$$

$$n=1 \quad M=6$$

$$n=2 \quad M=12 = C \quad B=CO$$

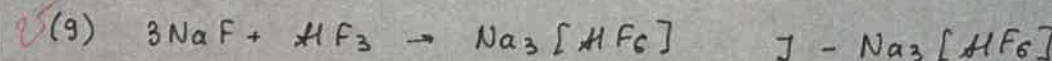
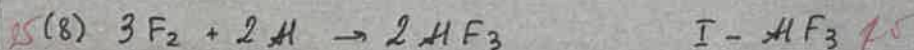
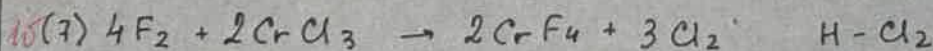
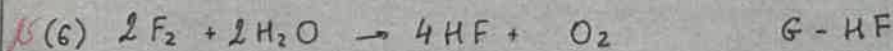
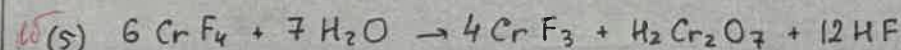
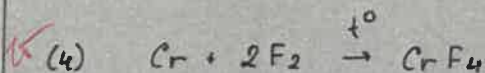
$$n=3 \quad M=18$$

$$n=4 \quad M=24 \dots$$



Г) CrF_n

$$M(F) = \frac{52}{0,406} = 128 \xrightarrow{-Cr} 76 = 4F \quad F - CrF_4 \quad 15$$



J - криолит - уменьшает t^0 и увеличивает электропроводность при электролизе расплава H_2O_3 . 15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 8 5 5 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3. 19

алюминат - HO_2^-

Пусть ст. ок. металла равна n :

$X - \text{M}(\text{HO}_2)_n$

$$\omega(\text{O}) = 0,311 = \frac{32n}{M + 59n}$$

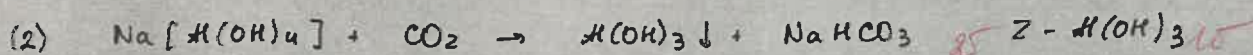
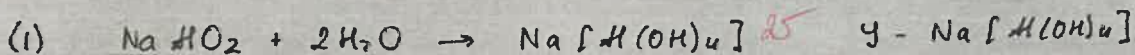
$$0,311 M = 13,651n$$

$$M = 43,9n$$

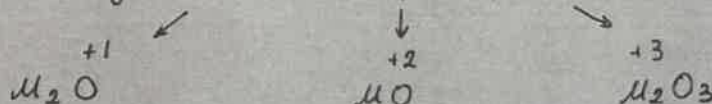
$$n = 1 \quad M = 43,9 \quad -$$

$$n = 2 \quad M = 87,79 \quad \text{это Sr}$$

$X - \text{Sr}(\text{HO}_2)_2$ 10



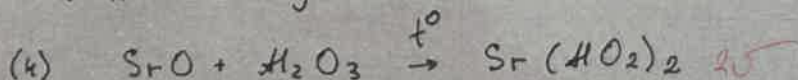
оксид металла - где металла характерна ст. ок. +1/+2/+3



$$M(\text{M}) = \left| \frac{103,6 - 16}{2} = 43,8 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \right| = 103,6 - 16 = 87,6 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \left| = \frac{103,6 - 16 \cdot 3}{2} = 27,8 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \right|$$

это Sr

$\Rightarrow$ наш оксид - SrO - это логично, п.т. получаем X

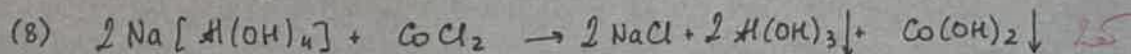
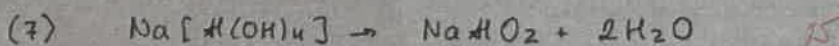


нитратная соль - $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ $M(\text{NO}_3) = 62 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$211,6 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \xrightarrow{-62} 149,6 \xrightarrow{-62} 87,6 \xrightarrow{-62} 25,6$$

(Sr)

Наша соль - $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$



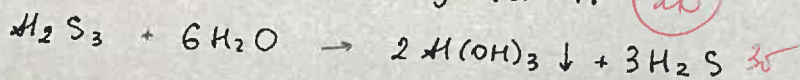
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

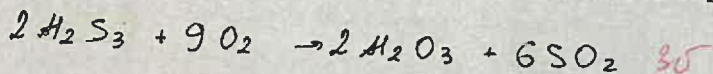
X	H	0	0	0	0	8	5	5	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

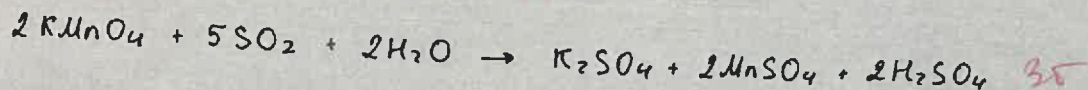
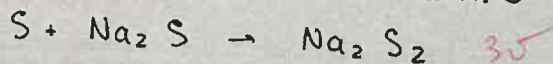
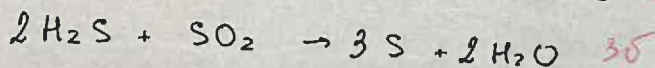
Задача 4. (20)



X - H_2S 10

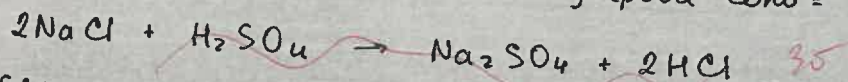


Y - SO_2 10



acidum sulfuricum - H_2SO_4

углерода соль - $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	8	5	5	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

задание 5. 20

- 1 - кадмий 1
- 2 - воронка 1
- 3 - магний 1
- 4 - хлорид 1
- 5 - азот 1
- 6 - галоген 1
- 7 - мышьяк 1
- 8 - рентгений 1
- 9 - европий 1
- 10 - родий 1
- 11 - золото 1
- 12 - осмий 1
- 13 - америций 1
- 14 - иттрий 1
- 15 - никель 1
- 16 - тантал 1
- 17 - уран 1
- 18 - лютеций 1
- 19 - рений 1
- 20 - фтор 1

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



X	И	О	О	О	О	7	4	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача N 1 (стр 1-2)

15

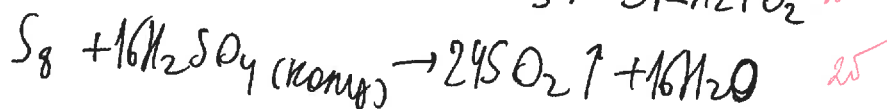
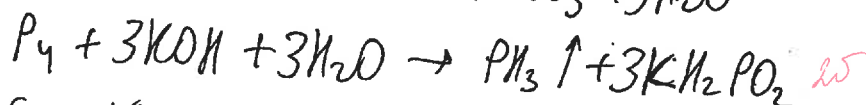
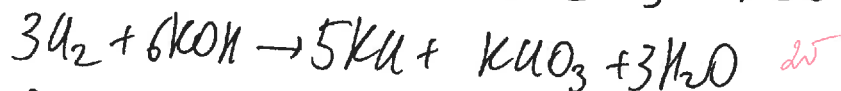
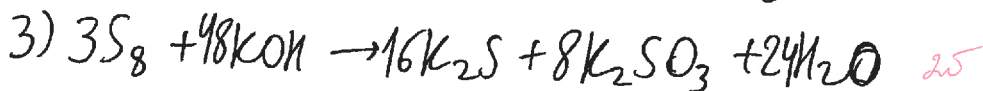
1) жёлто-зелёный газ - хлор =>

> B-A₂, Y-A

$$M(A) = \frac{71}{1} \cdot 3,605 = 256 \frac{2}{\text{моль}} - M(S_8) =>$$

> A-S₈, X-S

$$M(C) = \frac{71}{1} \cdot 1,746 = 124 \frac{2}{\text{моль}} - M(P_4) =>$$

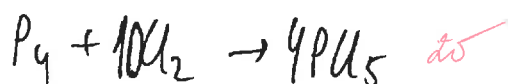
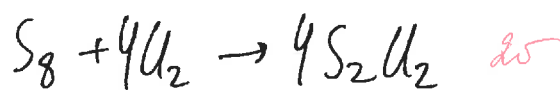
> C-P₄, Z-P 252) H₃PO₄, HClO₄, H₂SO₄ 05 P-S-ClM_{ма}(H₂SO₄) > M_{ма}(HClO₄) > M_{ма}(H₃PO₄)PH₃, H₂S, HCl 15M_{ма}(HCl) > M_{ма}(H₂S) > M_{ма}(PH₃)

Вариант № 2

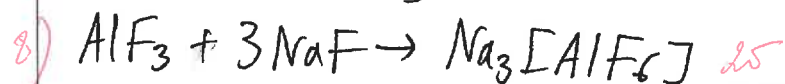
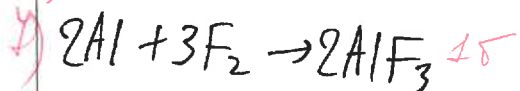
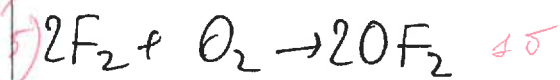
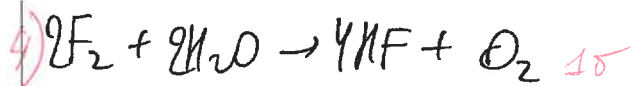
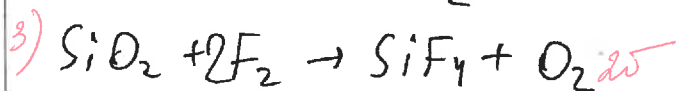
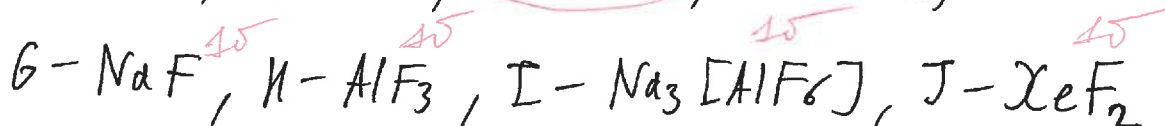
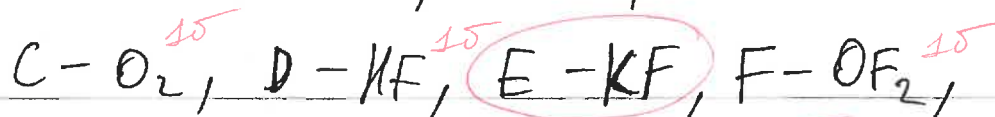
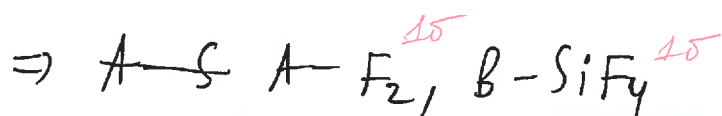
X	4	0	0	0	0	7	4	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1 (продолжение)

Задача 2 (стр. 2-3) 250

$$1) M(B) = \frac{28}{1 - 0,731} = 104 \frac{2}{100} - M(SiF_4) \Rightarrow$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

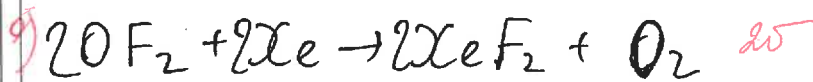


Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	7	4	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2 (продолжение)

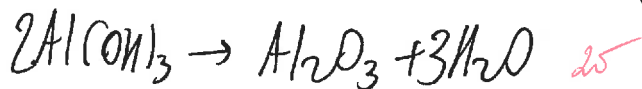
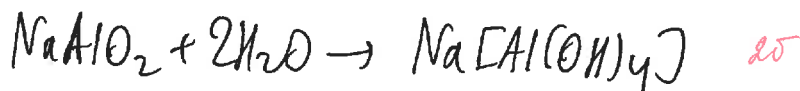
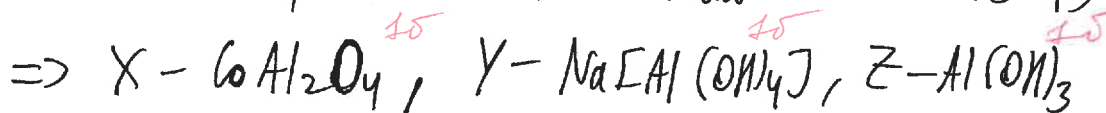


Применение: $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ добавляют в раствор Al_2O_3 для электролиза для получения Al .

Добавление криолита понижает температуру электролиза, что делает получение Al из раствора более эффективным.

Задача №3 (стр. 3-4) 19

$$1) M(X) = \frac{64}{0,362} = 176,8 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - M(6\text{Al}_2\text{O}_3) \Rightarrow$$



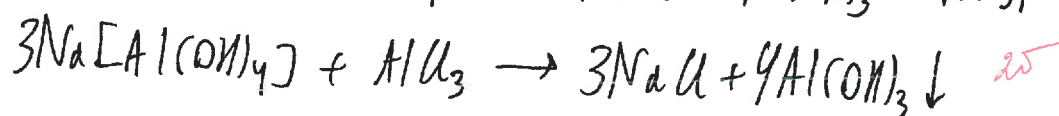
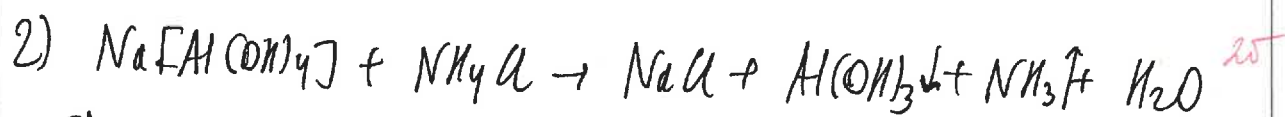
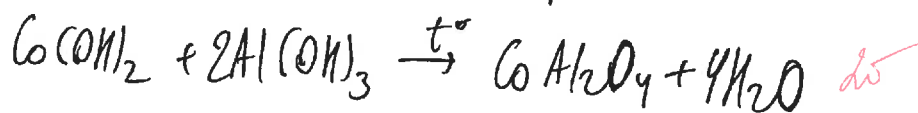
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

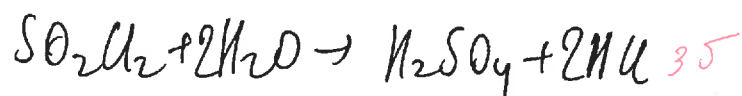
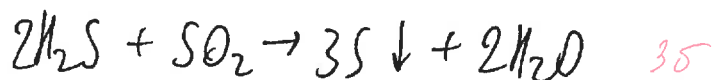
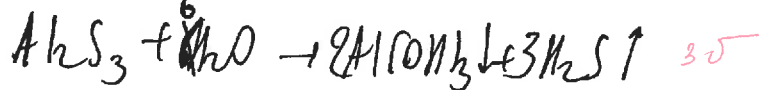
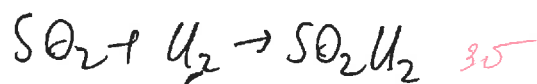
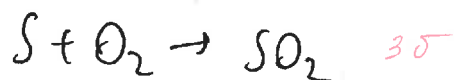
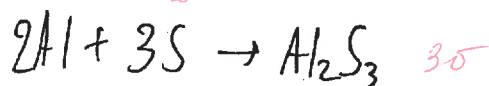
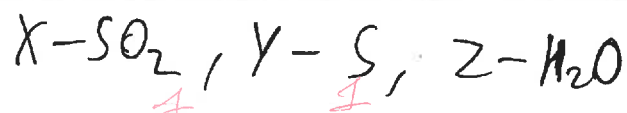
X 4 0 0 0 0 7 4 8 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача N3 (продолжение)



Задача N4 (стр. 4) 205



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	7	4	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5 (19)

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) галлий 1 | 11) ксенон 1 |
| 2) свинец 1 | 12) каногастинга 1 |
| 3) стронций 1 | 13) галогены 1 |
| 4) серебро 1 | 14) иридий 1 |
| 5) вольфрам 1 | 15) углерод 1 |
| 6) хром 1 | 16) никель 1 |
| 7) талькогены 1 | 17) радий 1 |
| 8) лантаноиды 1 | 18) — 0 |
| 9) платина 1 | 19) бор 1 |
| 10) электрон 1 | 20) калий 1 |

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





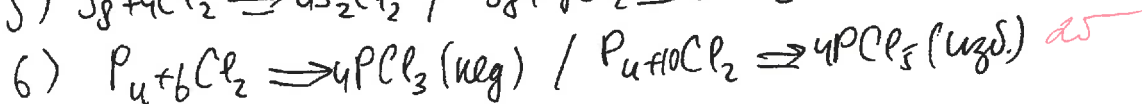
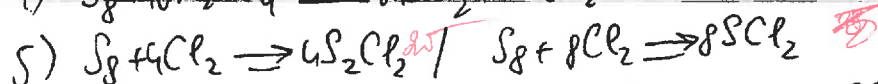
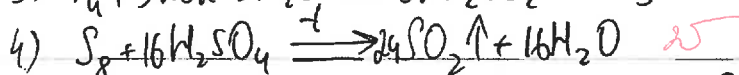
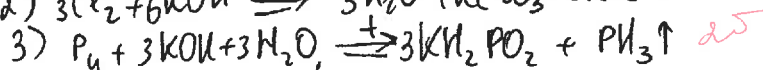
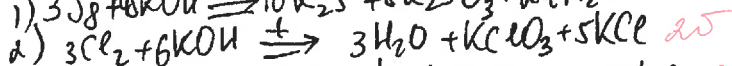
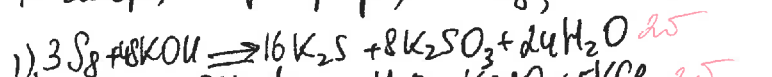
x	4	0	0	0	0	5	4	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



- | | | | |
|--------------|----------------|-------------------|---------------|
| 1 = галлий | 5 = вольфрам | 9 = платина | 13 = алюминий |
| 2 = свинец | 6 = хром | 10 = электрон | 14 = кремний |
| 3 = стронций | 7 = кальций | 11 = калий | 15 = углерод |
| 4 = серебро | 8 = лантаноиды | 12 = непочасти-ца | 16 = никель |
| 17 = радий | 18 = позитрон | 19 = бор | 20 = кальций |

~~Значит~~ Вещ-во М. (16)
~~Вещ-во~~ $\frac{1}{2}$, смеси всего Cl_2 , т.к. оно простое и газодобр. $\Rightarrow$
 $M(A) = 256$ г/моль $= S_8$ и $M(C) = 124$ г/моль $= P_4 \Rightarrow X = \text{серы}$
 Y - хлор, Z - фосфор, $A = S_8, B = \frac{1}{2} \text{Cl}_2, C = P_4$



Кислоты P, S и Cl — H_2SO_4 , $HClO_4$ и H_3PO_4

В порядке увелич. кислотности - H_3PO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 -15

Бескислородные: PH_3 ($K_a < K_b$ на 1 порядок), H_2S , исе. 10

кальций = CaCO_3 , фторид = $\text{CaF}_2 \Rightarrow 1) \text{CaCO}_3 + 2\text{HF} \Rightarrow \text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 2) $\text{CaF}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{кислот}) + \text{F}_2 \uparrow (\text{окисл})$, $\text{A} = \text{F}_2$

Пребужно, что самый маленький это $q_{\text{отгр}} \Rightarrow F = KF$

$$B = \mathcal{I}_K F, \text{ where } r = 1; \frac{1}{2}; \frac{1}{3} \dots \frac{1}{7}$$

$M(\partial x) = M(F) : W(F) - M(F) = 72 \text{ u.u.m.e.}$, при $x = \frac{1}{4}$, м.е. $\exists F_4 \neq \partial =$
 $\Rightarrow Si \Rightarrow B = SiF_4$. 3) $SiO_2 + 2F_2 \rightarrow SiF_4 + O_2 \uparrow$, $O_2 = C$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	5	4	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

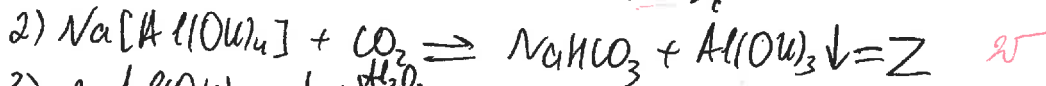
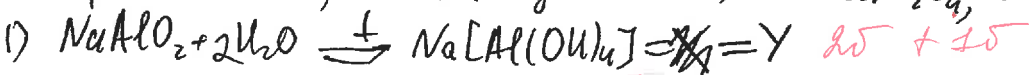
- 4) $F_2 + H_2O \Rightarrow 2HF + 0,5O_2$, $D=HF$ 10 15
- 5) $O_2 + 2F_2 \Rightarrow 2OF_2 = F$ 45 + 45
- 6) $OF_2 + 2NaOH \Rightarrow 2NaF + H_2O + O_2 \uparrow$, $G=NaF$ 25 45
- 7) $2Al + 3F_2 \Rightarrow AlF_3 = H$ 45 25 45
- 8) $AlF_3 + 3NaF \Rightarrow Na_3[AlF_6] = I =$ криолит, исп. при электролизе Al_2O_3 , т.к. пошлм. Тщательнее.
- 9) $Xe + 3OF_2 \Rightarrow XeF_6 + 2O_2 \uparrow$, $XeF_6 = J$ 45
- 10) $KClO_3 \xrightarrow{+} KCl + 2O_2 \uparrow$ (в реальном обр.:
 $4KClO_3 \xrightarrow{+} 3KCl + 3KClO_4$, $KClO_4 \xrightarrow{+} KCl + 2O_2 \uparrow$)
 $E=KClO_3$? (в задании про E ничего не сказано) *опечатка!*

вз. (19)

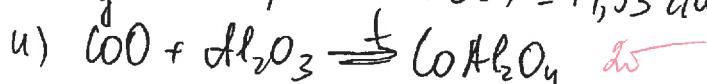
$$X = MeAl_2O_4$$

$$M(X) = 4M(O) : \omega(O) = 64 : 0,362 = 176,789 \text{ г/моль}$$

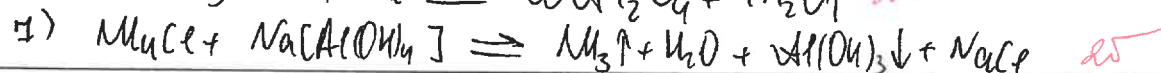
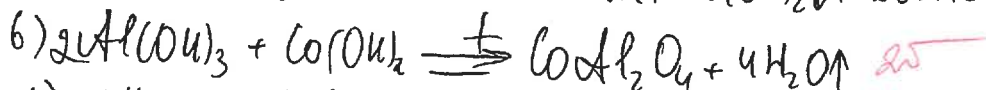
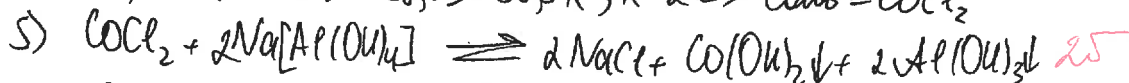
$M(M) = 58,83 \text{ г/моль} \approx 59 \text{ г/моль} = Co/Ni$, но учет минимума говорит о Co^{2+} , т.к. Ni^{2+} землелин $\Rightarrow X = CoAl_2O_4$, $M=Co$ 45



$$M_xO_y = CoO, \text{ т.к. } M(CoO) = 74,93 \text{ г/моль}$$



$$M(129,84 \text{ г/моль}) = 58,93 + 35,5x, x=2 \Rightarrow \text{соль} = CoCl_2$$

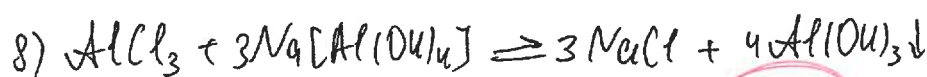


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

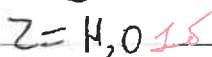
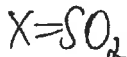
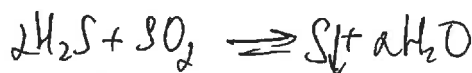
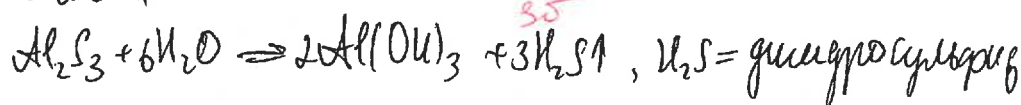
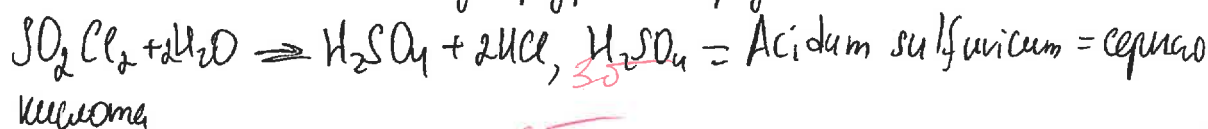
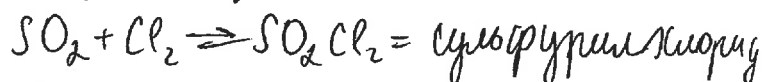
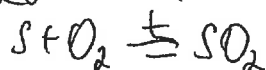
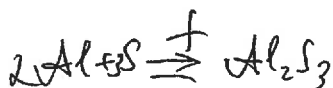
Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	5	4	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



N4. 205



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	8	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1. 155

X - S

Y - Se

Z - Te

A - S₈

B - Se

C - Te

$$1. M(S) : M(Se) : M(Te) =$$

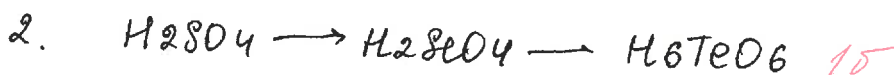
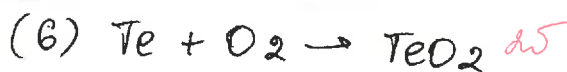
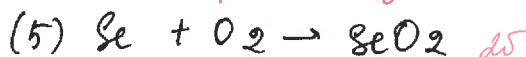
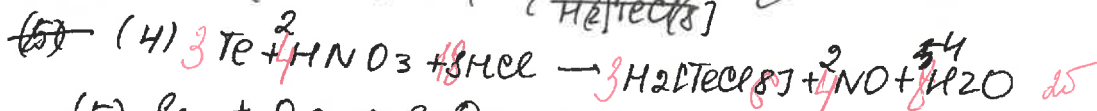
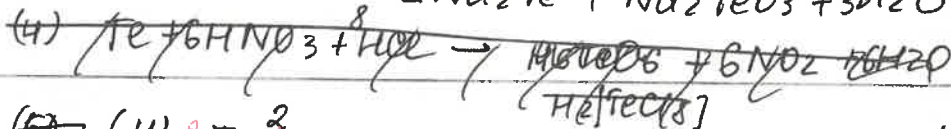
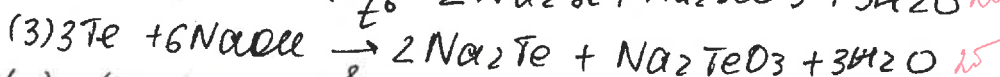
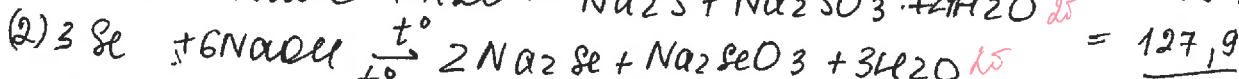
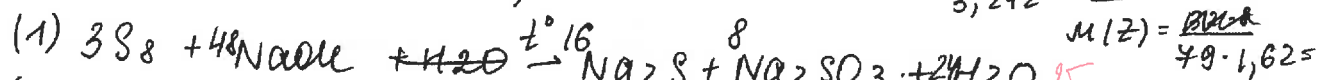
$$= 32 : 79 : 128$$

$$32 \cdot 8 : 79 : 128 = 256 : 79 : 128 =$$

$$= 3,24 : 1 : 1,62$$

Если A - это S₈, то, соответственно, выш по группе можно определить, что

Y - Se, Z - Te, к тому же $M(Y) = \frac{32 \cdot 8}{3,242} = 78,9$



Задача 2. 23

XeF_n

$$0,536 = \frac{131}{131 + 19n}$$

$$n = 6 \Rightarrow XeF_6 - B$$

1. A - F₂

B - XeF₆

C - O₂

D - HF

E - KF

F - O₂F₂

G - NaF

H - AlF₃

I - Na₃[AlF₆] или Na₃[AlF₄]

J - Na₂[SiF₆]

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	8	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- (1) $3F_2 + Xe \rightarrow XeF_6$ 15
- (2) $F_2 + H_2O \rightarrow 2HF + \frac{1}{2}O_2$ 25
- (3) $KF \cdot 2HF \xrightarrow{\Delta} F_2 + H_2 + KF$ 25
- (4) $KF + 2HF \rightarrow KF \cdot 2HF$ 15
- (5) $F_2 + O_2 \rightarrow O_2F_2$ 25
- (6) $O_2F_2 + 2NaOH \rightarrow 2O_2 + 2NaF + H_2$ 25
- (7) $\frac{3}{2}F_2 + Al \rightarrow AlF_3$ 15
- (8) $AlF_3 + 3NaF \rightarrow Na_3AlF_6$ 25
- (9) $2NaF + H_2[SiF_6] \rightarrow Na_2[SiF_6] + 2HF$ 25

2. $Na_3[AlF_6]$ — криолит 15

Используют в промышленности для крупного -
ионного получения ~~фтористого алюминия~~ алюминия (Al)

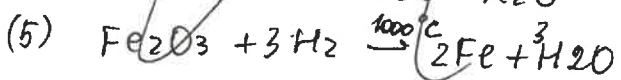
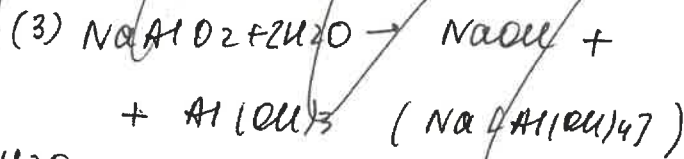
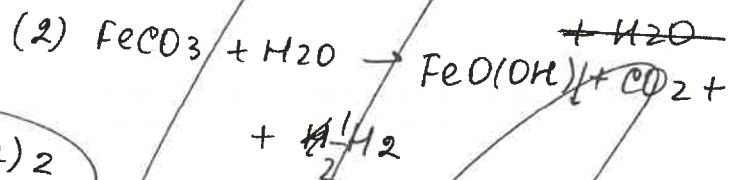
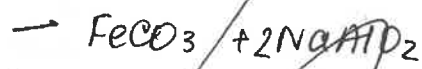
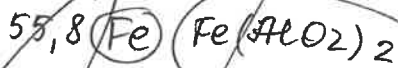
В. ~~Al_2O_3~~ Al_2O_3

$$0,3682 = \frac{32n}{32n + 27n + m}$$

$$0,3682 = \frac{32n}{59n + m}$$

$$27,9n = m$$

n	m
1	27,9
2	55,8
3	83,7
4	111,6
5	139,5
6	167,4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	З	8	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

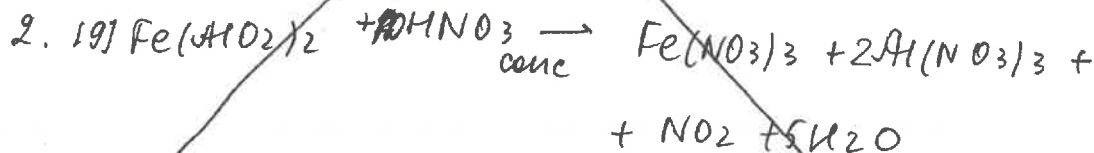
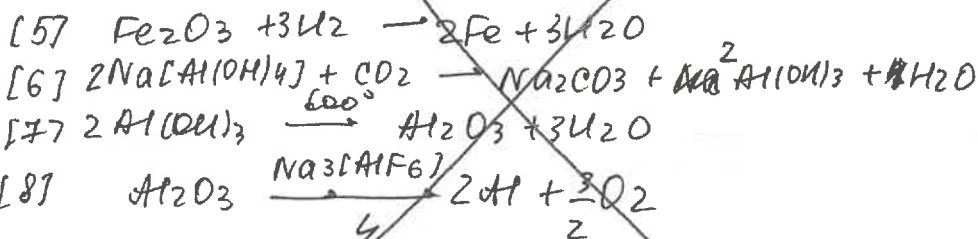
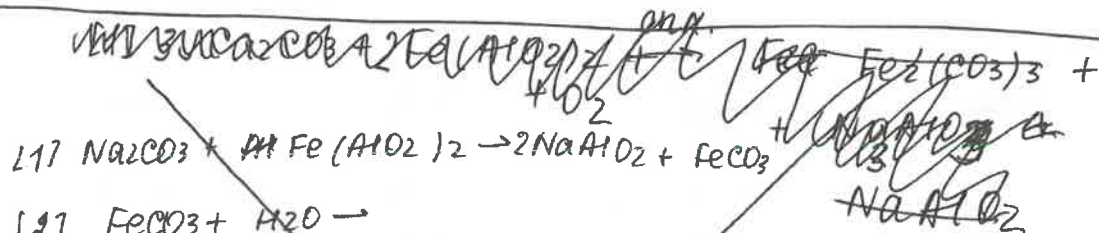
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3. (19)

1. П.к. $V(Fe) : V(Al) = 1 : 2$, то формула имеет вид $Me(AlO_2)_2$:

$$0,3682 = \frac{32 \cdot 2}{32 \cdot 2 + 27 \cdot 2 + Me}$$

Me - Fe $\rightarrow$ X - $Fe(AlO_2)_2$, Y - $Fe(OH)_3$, Z - $Al(OH)_3$



Продукты: $Fe(NO_3)_3$; $Al(NO_3)_3$; NO_2 ; H_2O

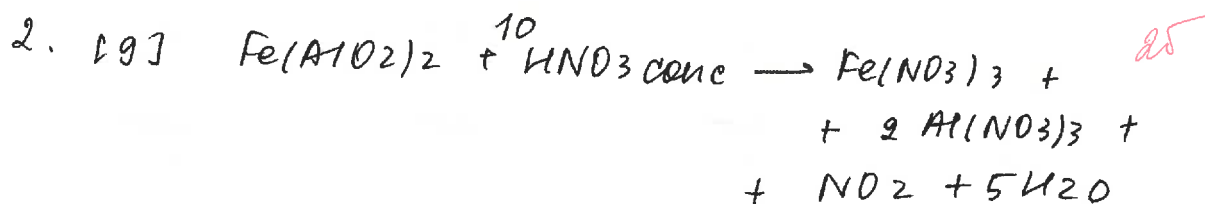
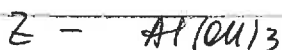
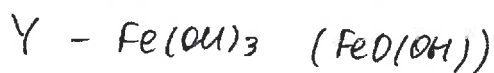
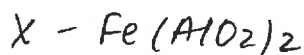
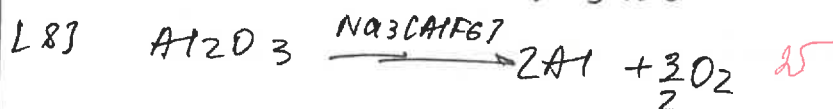
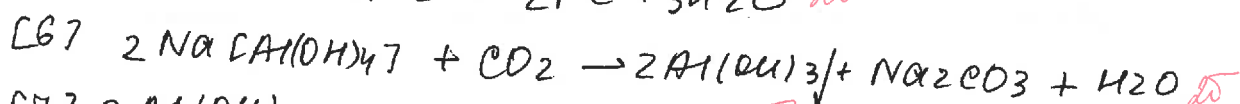
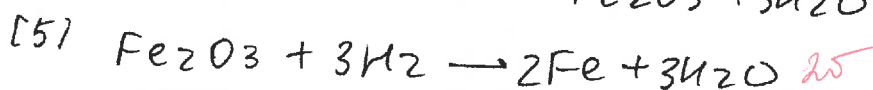
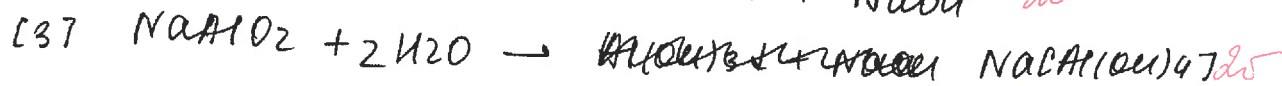
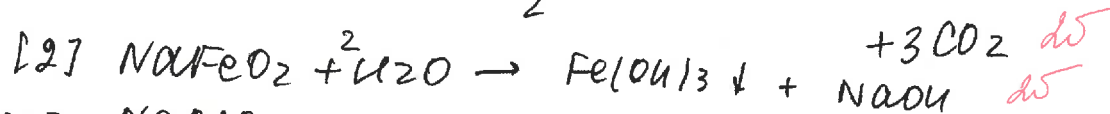
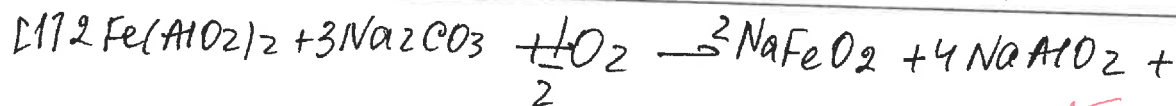
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

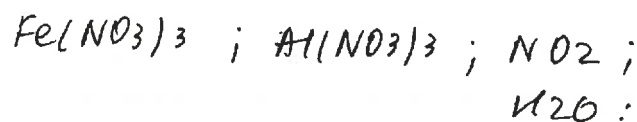
X	4	0	0	0	0	3	8	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа



ПРОДУКТЫ:



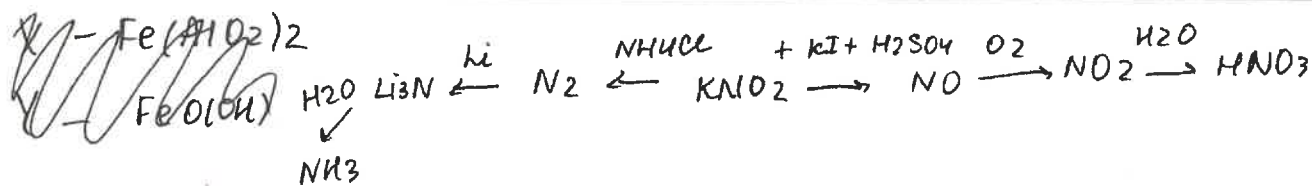
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	8	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

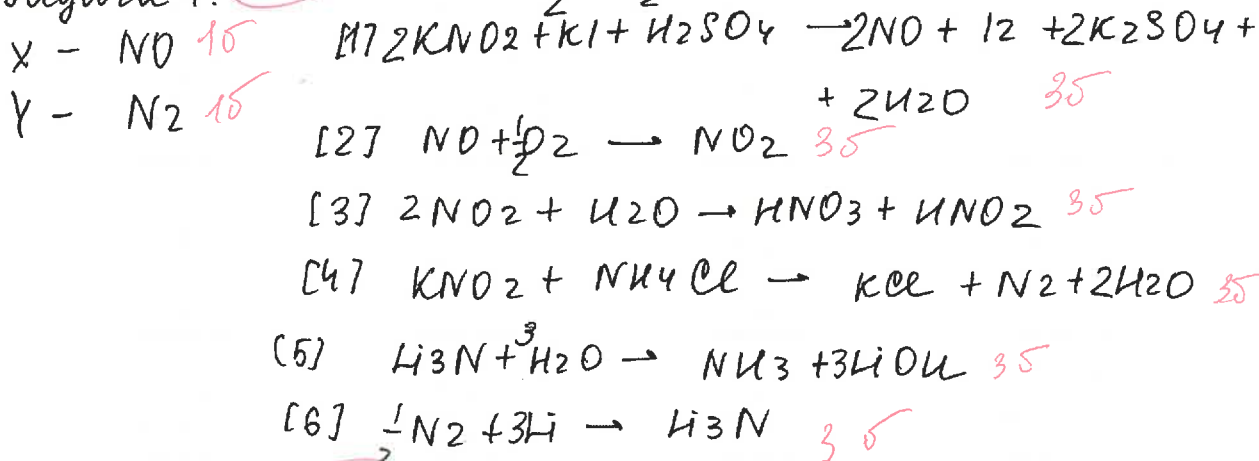
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 4.

20



Задача 5.

20

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. ПЛУТОНИЙ 1 | 16. ХЛОР 1 |
| 2. АСТАТ 1 | 17. НАТРИЙ 1 |
| 3. ПИПЕТКА 1 | 18. ЛЮМИНОФОР 1 |
| 4. ПРОМЫВАЛКА 1 | 19. МЕДЬ 1 |
| 5. ПНИКТОГЕНЫ 1 | 20. ОСИНИЙ 1 |
| 6. ЗОЛОТО 1 | |
| 7. МОЛИБДЕН 1 | |
| 8. КАЛИЙ 1 | |
| 9. ДИСПРОЗИЙ 1 | |
| 10. ГАЛЛИЙ 1 | |
| 11. КРЕМНИЙ 1 | |
| 12. ЕВРОПИЙ 1 | |
| 13. ХРОМ 1 | |
| 14. РТУТЬ 1 | |
| 15. МЫШЬЯК 1 | |

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 7 8 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
16	25	19	17	20

1. ~~X~~: S, Y: Cl, Z: P

M (16)

A: S₈, B: Cl₂, Z: P₄ 25

$$\frac{M(S_8)}{M(Cl_2)} = \frac{32 \cdot 8 \frac{2}{\text{моль}}}{35,5 \cdot 2 \frac{2}{\text{моль}}} = \frac{3,605}{1,746}$$

2. ~~PCl₅~~ H₃PO₄ → K₂SO₄ → KClO₄ 15

—, K₂S, KCl 15

(PH₃-мек-тн) pKa = 27

3. 1. 2S + H₂O → H₂S + 2H₂SO₃ + 2H₂O 25

2. 2Cl₂ + H₂O → 5HCl + KClO₃ + 3H₂O 25

3. P₄ + H₂O + H₂O → 3K₂PO₃ + PH₃ ↑ 25

4. S₈ + 6K₂SO₄ + 2H₂O → 2H₂O + 2H₂O₂ ↑ 25

5. S₈ + 8Cl₂ → 8S₂Cl₂ 25

6. P₄ + 6Cl₂ → 4PCl₃ 25

N2 (25)

- A. F₂ 15 D. H₂F 15 G. NaF 15 J. XeF₂ 15
 B. SiF₄ 10 E. HF 15 H. H₂F₃ 15
 C. O₂ 4 F. OF₂ 15 I. Na₂HF₃ 15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

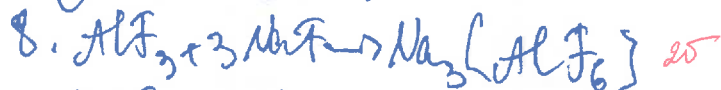
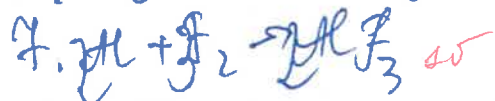
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

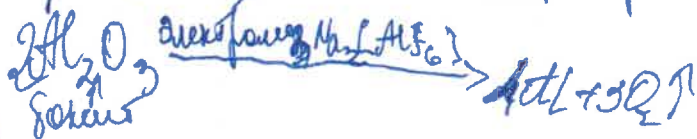
X	4	0	0	0	0	7	8	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

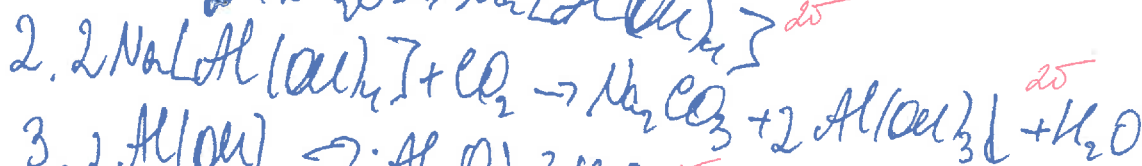
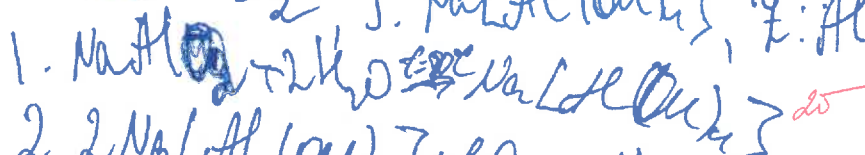


11. Уравнение катализатора при восстановлении Al: 15



13 (19)

12. X: $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$ 15 Y: $\text{NaAl}(\text{OH})_2$ 15 Z: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 15



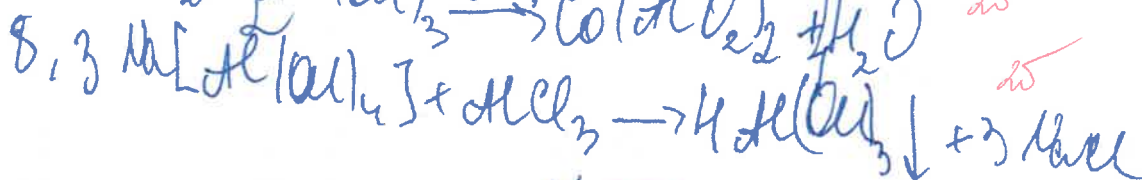
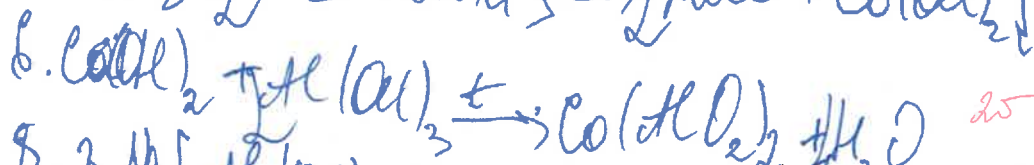
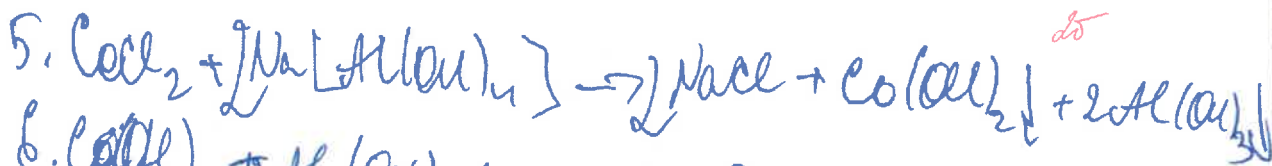
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

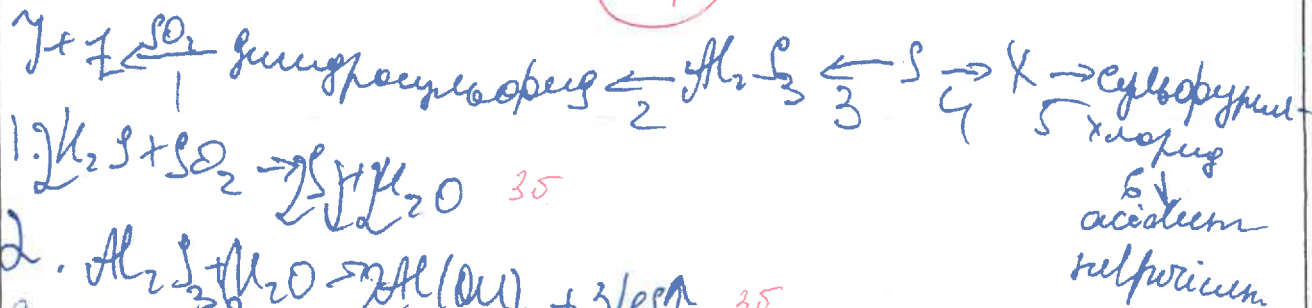
X	4	0	0	0	0	7	8	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Итого 175



acidum sulfuricum

Итого 20

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1. галлий 1 | 5. вольфрам 1 | 9. марганец 1 |
| 2. висмут 1 | 6. титан 1 | 10. фтор 1 |
| 3. стронций 1 | 7. хлороген 1 | 11. ксенон 1 |
| 4. серебро 1 | 8. лантан 1 | 12. натрий 1 |

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	7	8	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



- 13. чашечка 1
- 14. урядит 1
- 15. черед 1
- 16. шкель 1
- 17. радий 1
- 18. черепаш 1
- 19. бар 1
- 20. кашит 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

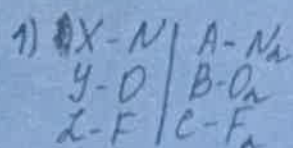
Вариант № 4

X U O O O O 8 9 6 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1

1	2	3	4	5
16	23	19	20	19



$$M(N_2) = 28 \text{ (г/моль)}$$

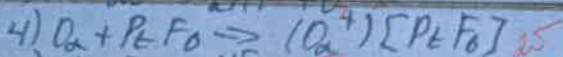
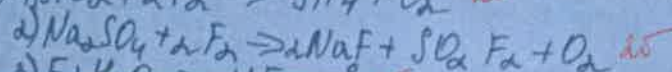
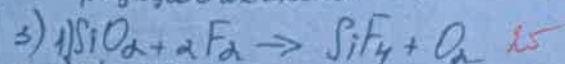
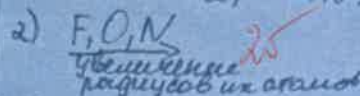
$$M(O_2) = 32 \text{ (г/моль)}$$

$$M(F_2) = 38 \text{ (г/моль)}$$

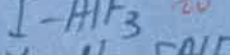
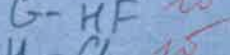
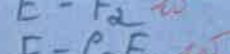
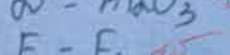
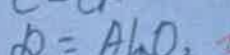
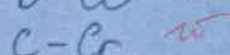
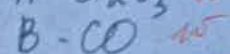
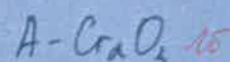
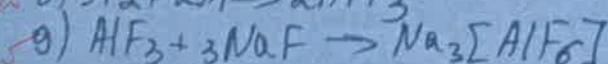
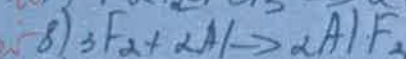
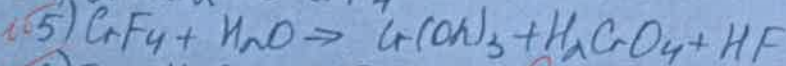
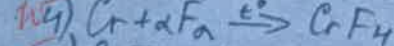
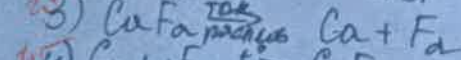
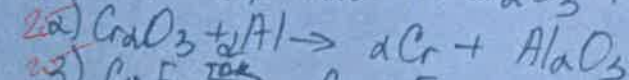
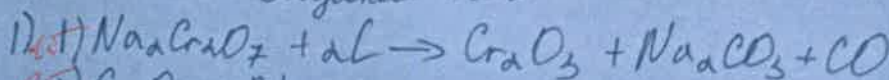
$$\frac{M(C)}{M(A)} = \frac{1,357}{1} = 1,357; \quad \frac{M(F_2)}{M(N_2)} = \frac{38}{28} = 1,357$$

$$\frac{M(B)}{M(A)} = \frac{1,142}{1} = 1,142; \quad \frac{M(O_2)}{M(F_2)} = \frac{32}{28} = 1,142$$

$$M(N_2):M(O_2):M(F_2) = 1:1,142:1,357$$



Задача №2



2) $Na_3[AlF_6]$ - электролитический источник фтора, используется при производстве алюминия и магния.

Вариант №

X H O O O O 8 9 6 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3 19

- 1) $11\text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na[Al(OH)}_4\text{)]}$ 25
 2) $2\text{Na[Al(OH)}_4\text{)]} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 25
 3) $2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
 4) $2\text{Al(OH)}_3 + \text{SrO} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Sr(AlO}_2)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
 5) $\text{Sr(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Sr(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$ 25
 6) $\text{Sr(OH)}_2 + 2\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Sr(AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 25
 X - $\text{Sr(AlO}_2)_2$
 Y - $\text{Na[Al(OH)}_4\text{)]}$
 Z - Al(OH)_3

$$M_r(\text{Sr(AlO}_2)_2) = 206 \text{ (г/моль)}$$

$$w(\text{O}) = 31,1\%$$

- 2) 7) $2\text{Na[Al(OH)}_4\text{)]} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
 2) $2\text{Na[Al(OH)}_4\text{)]} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ca(OH)}_2 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 25

Задача №4 20

- $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$ 25 X - H_2S 25
 $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ 25 Y - SO_2 25
 $\text{S} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2$ 25
 $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{700^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ 25
 $5\text{SO}_2 + 4\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ 25
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 25

Задача №5 19

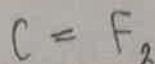
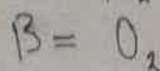
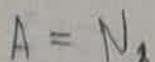
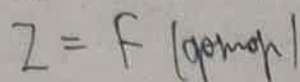
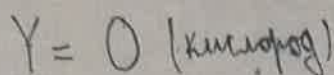
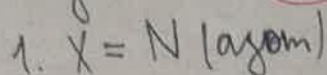
- 1) Калий 1; 2) Водород 1; 3) Иттрий 1; 4) Кальций 1
 5) азот 1; 6) вольфрам 1; 7) молибден 1; 8) рений 1
 9) европий 1; 10) радий 1; 11) фтор 1; 12) галлий 1
 13) Америций 1; 14) иттрий 1; 15) кобальт 1; 16) таллий 1
 17) уран 1; 18) лютеций 1; 19) рений 1; 20) фтор 1.

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	4	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

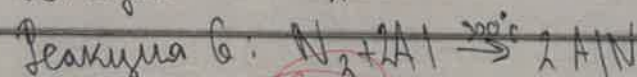
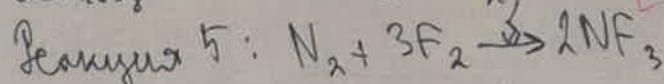
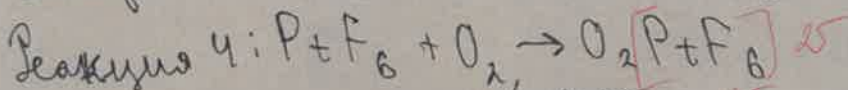
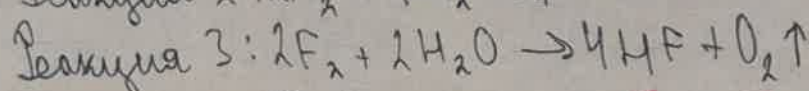
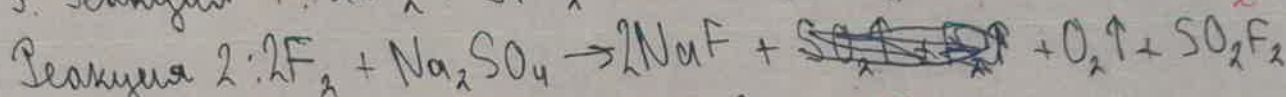
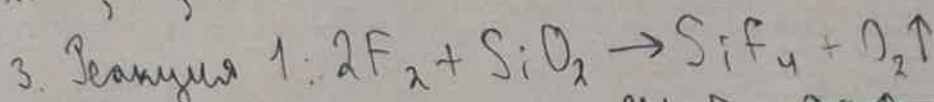
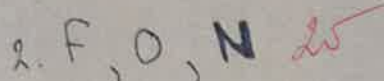
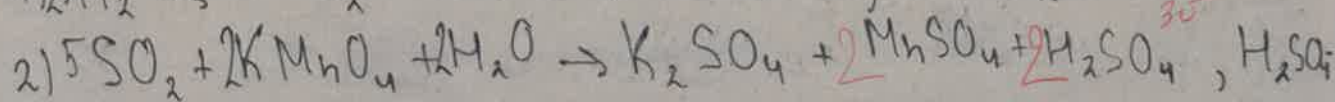
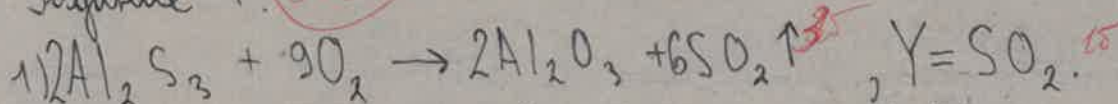
1	2	3	4	5
48	22	19	10	19

Задание 1. **20**

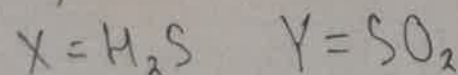
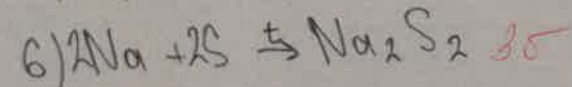
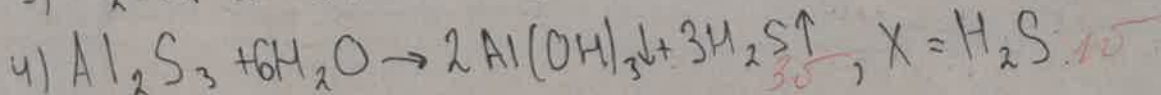
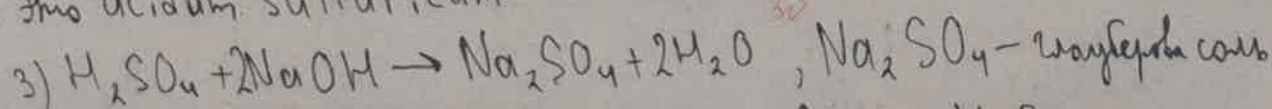
$M(N_2) : M(O_2) : M(F_2) \approx$

$\approx 28,02 \text{ г/моль} : 32 \text{ г/моль} :$

$: 38 \text{ г/моль} \approx 1,000 : 1,142 : 1,357$

Задание 4. **20**

- это acidum sulfuricum



См. на другом листе

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

У И О О О О О 4 2 8 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

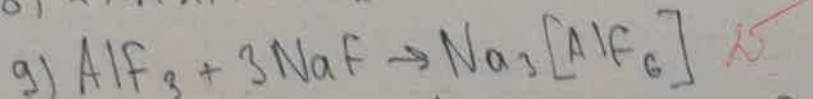
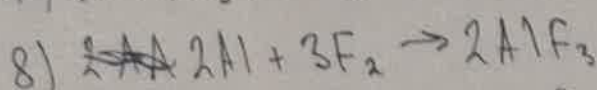
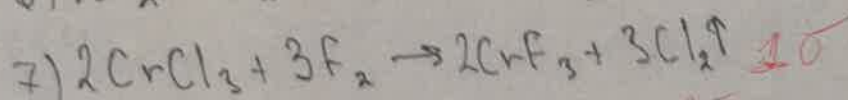
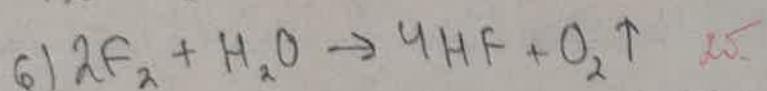
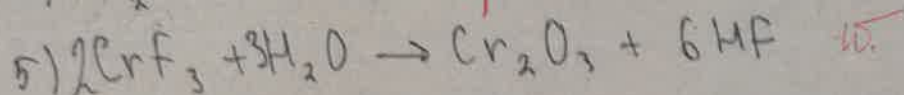
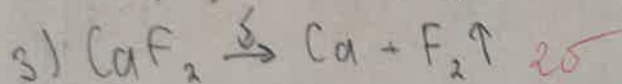
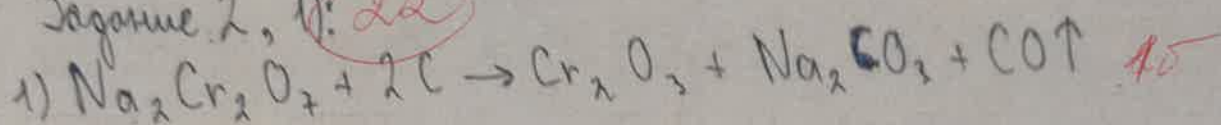
Задание 5

19

- | | | | |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| 1. - Кадмий | 6. - Кальций | 11. - Золото | 16. - ТАМТАЛ |
| 2. - ВОРОНКА | 7. - МЫШЬЯК | 12. - ОГАНЕСОН | 17. - УРАН |
| 3. - магний | 8. - МЕЙТНЕРИЙ | 13. - АМЕРИЦИЙ | 18. - Лютеций |
| 4. - Хассий | 9. - Европий | 14. - ИТТРИЙ | 19. - РЕНИЙ |
| 5. - азот | 10. - РОДИЙ | 15. - МИХОНИЙ | 20. - готтор |

Задание 2, 1):

22



A - Cr_2O_3 , B - CO , C - Cr , D - Al_2O_3 , E - F_2 ,

F - CrF_3 , G - HF , H - Cl_2 , I - AlF_3 , J - $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$

См. На другом листе

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

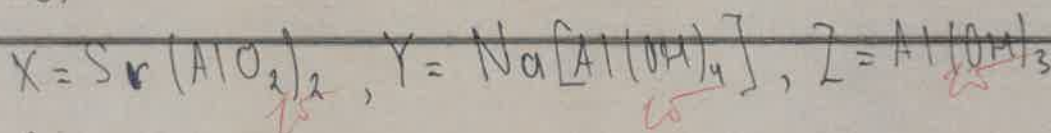
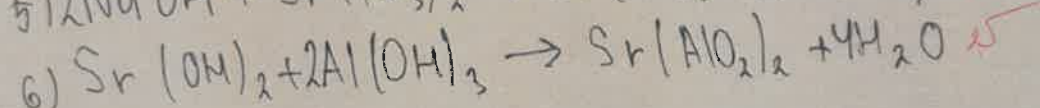
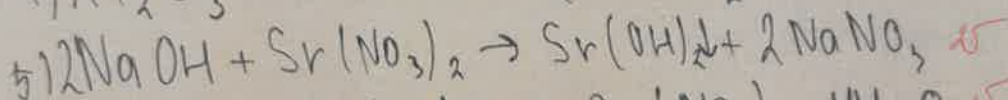
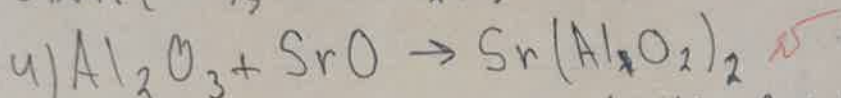
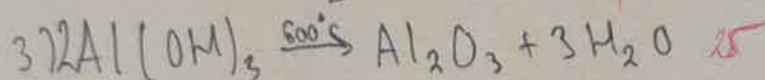
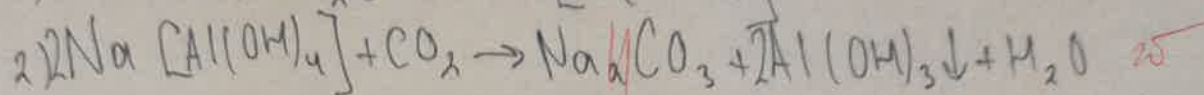
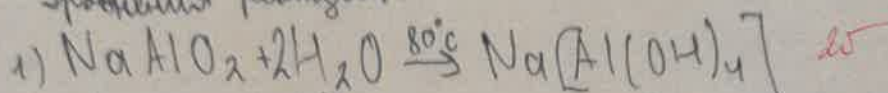
X	U	0	0	0	0	4	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

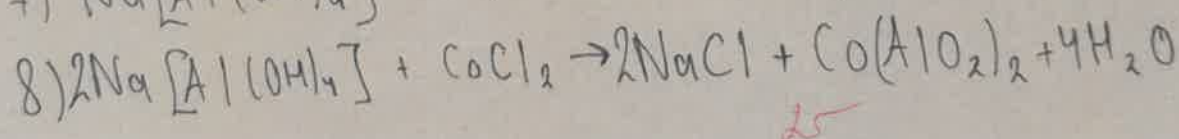
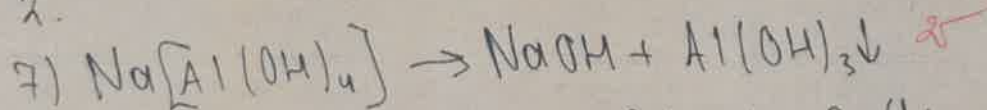
Задача 3 19

1.

Уравнения реакций:



2.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

0 4 0 0 0 0 7 8 1 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 985

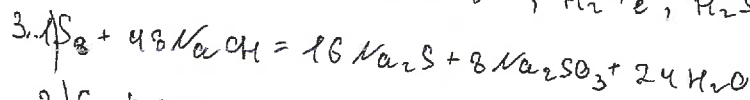
1. Очевидно, что X-S, A-S₈, т.к. S₈-светло-желтый порошок, тогда $M(B) = \frac{32 \cdot 8}{3,242} > 78,96 \Rightarrow B-Se$
 $M(C) = \frac{32 \cdot 8}{3,242} \cdot 1,616 = 127,6 \Rightarrow C-Te$

A	B	C	X	Y	Z
S ₈	Se	Te	S	Se	Te

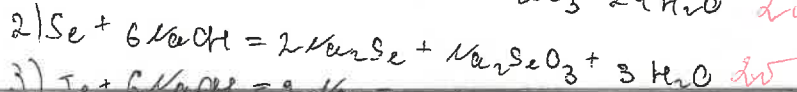
25

2. S-Se-Te!
H₂SeO₄, H₂SO₄, H₆TeO₆; H₂Te, H₂Se, H₂S

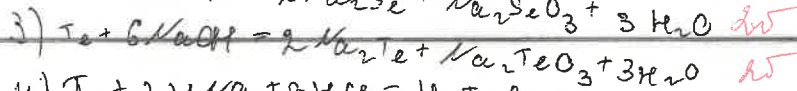
10



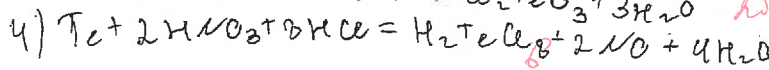
20



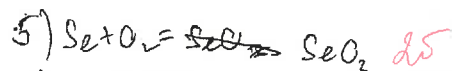
20



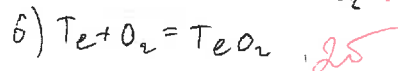
20



20



20



20

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

6 4 0 0 0 0 7 6 1 8 2 4

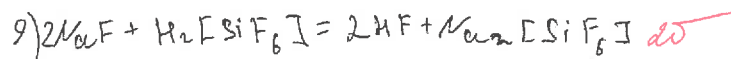
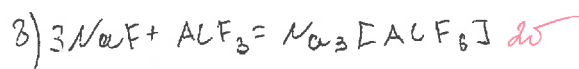
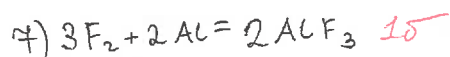
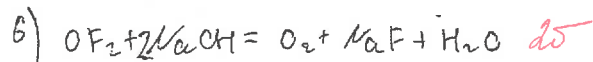
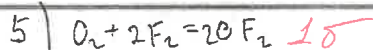
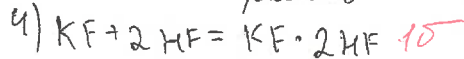
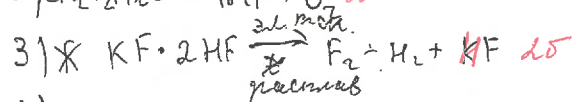
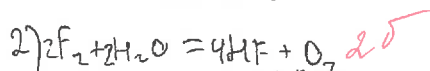
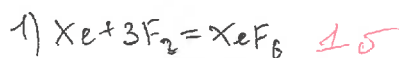
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



12 ²⁵
1. Предположим, В - бинарное соед. хе., тогда вычисляем 2 элемента, решив уравнение, где $x - M(2 \text{ эл.})$ $n - N(2 \text{ эл.})$
 $\frac{13x}{131 + nx} = 0,536$; при $n=6$ $x=19 \Rightarrow A - F_2$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
F_2	XeF_6	O_2	HF	KF	OF_2	NaF	AlF_3	$Na_3[AlF_6]$	$Na_2[SiF_6]$
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10



2. Кривает, его применяют для снижения t° плавления расплава Al_2O_3 , чтобы избежать ^{из.} электролиза.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

8 4 0 0 0 0 7 6 1 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

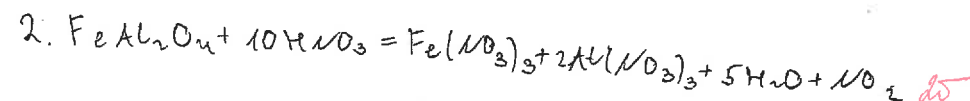
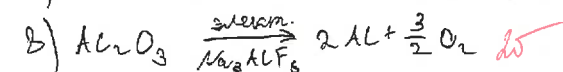
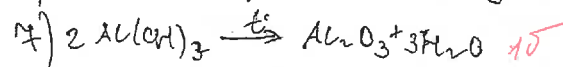
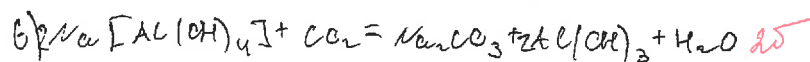
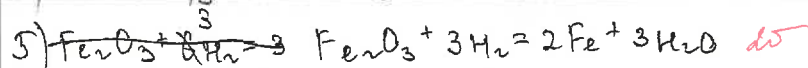
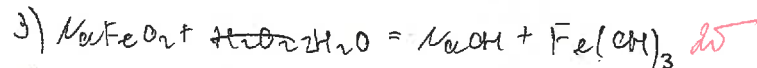
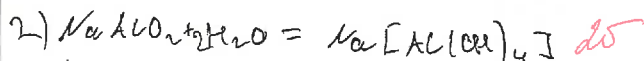
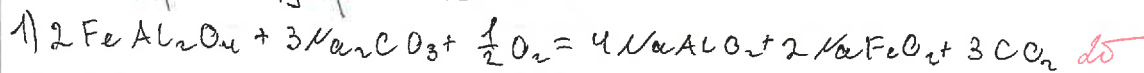
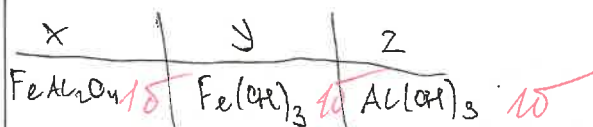
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 3

19

1. Судя по бурой осадке, в состав X также входит железо. Предположим, это $FeAl_2O_4$.

$$\frac{64}{2 \cdot 56 + 56 + 64} \approx 0,3682. \Rightarrow X - FeAl_2O_4$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

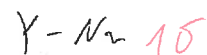
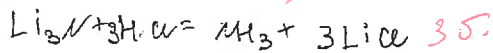
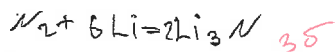
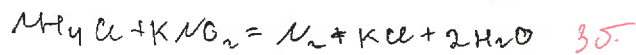
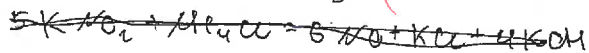
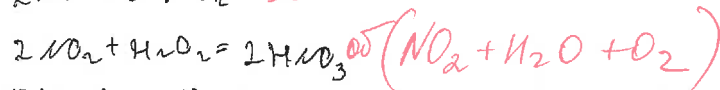
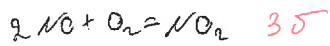
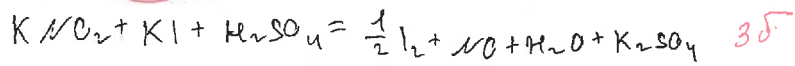
х	4	0	0	0	0	7	6	1	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

175



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

8	4	0	0	0	0	7	6	1	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

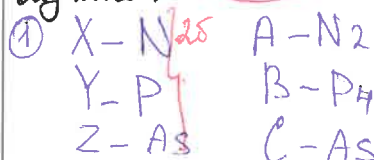


- №3 185
- 1 - Плутокей 1
 - 2 - Атомат 1
 - 3 - Билетка 1
 - 4 - Троллейбус 1
 - 5 - Биктолены 1
 - 6 - Золото 1
 - 7 - Мамбурен 1
 - 8 - Калит 1
 - 9 - ~~Лаврентий~~ 0
 - 10 - Галакти 1
 - 11 - Кремлей 1
 - 12 - Европий 1
 - 13 - Храм 1
 - 14 - Руга 1
 - 15 - Мышь 1
 - 16 - Хор 1
 - 17 - Нестри 1
 - 18 - ~~Болит~~ 0
 - 19 - Медь 1
 - 20 - Асмет 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

14,5



$$M(A):M(B):M(C) = 1:4,428:2,678$$

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 28 & x_1 & x_2 \\ (M(N_2)) & & \end{matrix}$$

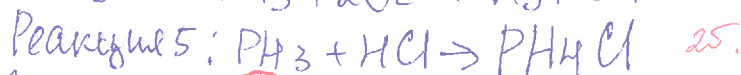
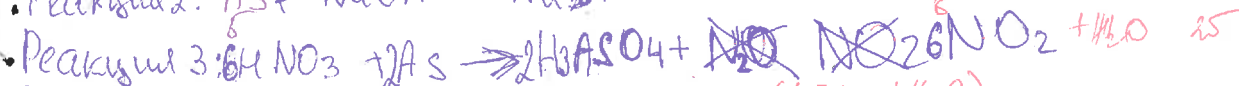
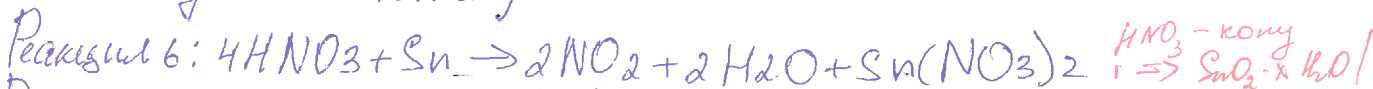
1	2	3	4	5
14,5	25	17	17	20
$\Sigma = 93,5$				

$$x_1 = \frac{28 \cdot 4,428}{1} = 123,98:31 (M(P)) = 3,99 \approx 4 \Rightarrow P_4$$

$$x_2 = \frac{28 \cdot 2,678}{1} = 74,98:74,9 \approx 1 \Rightarrow As$$

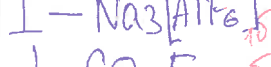
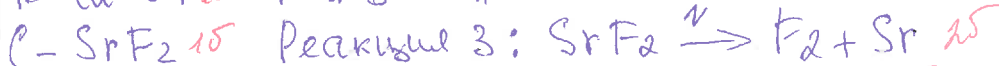
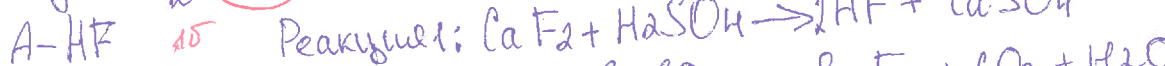
② в порядке увеличения! число кислородосодержащих кислот:

H₃AsO₄ → H₃PO₄ → HNO₃ (потому что в 5 группе снизу вверх кислотное св-во увеличивается) ¹⁵



Задание 2

25



② I - Na₃[AlF₆] - кристалл его используют для напугивания акул. ¹⁵



Вариант № 3

X И О О О О 9 2 2 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задание 3 (17)
 $W(O) = 34,9$ формула мет. Al_2O_4 (где наугнетены белая красная используют Zn)

пусть мет это Y тогда

$$\frac{16 \cdot 4}{Y + 27 \cdot 2 + 16 \cdot 4} = \frac{0,349}{1}$$

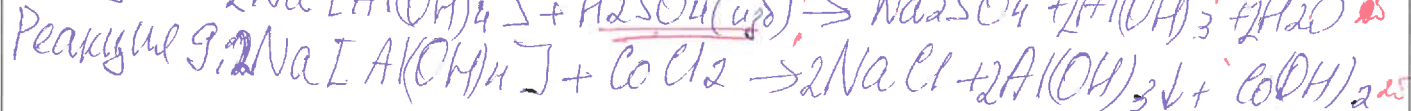
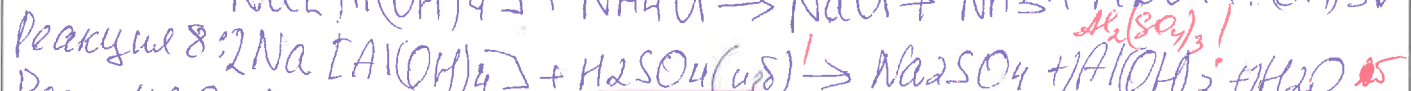
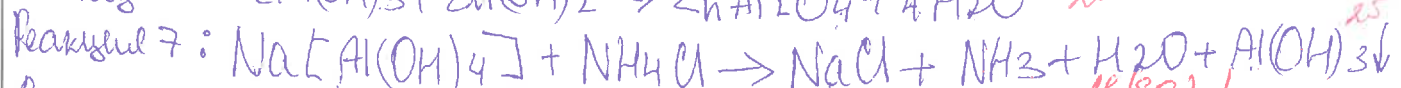
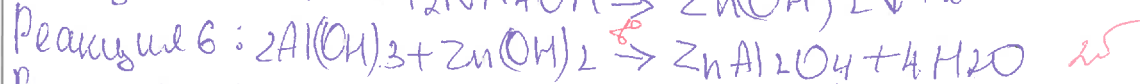
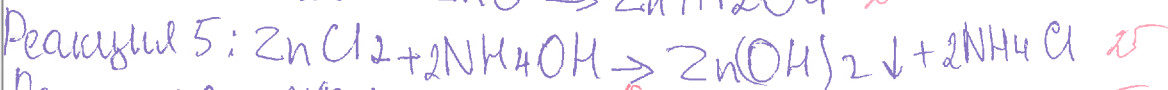
$$(Y + 27 \cdot 2 + 16 \cdot 4) 0,349 = 64$$

$$0,349 Y + 41,182 = 64$$

$$0,349 Y = 64 - 41,182$$

$$0,349 Y = 22,818$$

$$Y = 65,3 \Rightarrow \text{мет это Zn}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

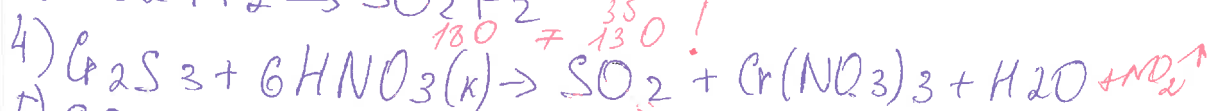
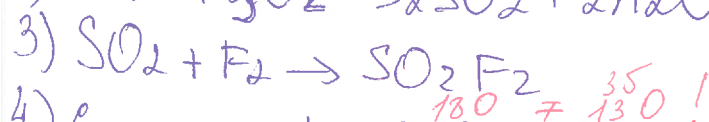
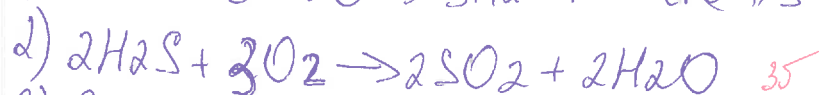
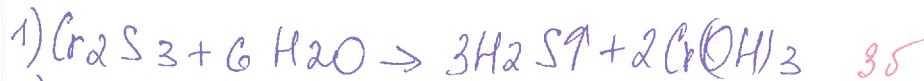
X	И	0	0	0	0	9	2	2	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4 (145)

X - H_2S Y - SO_2



Задание 5 (20)

1 - криптон 1

3 - концентрация 1

2 - тизель 1

4 - таллий 1

5 - эксикатор 1

6 - аргон 1

7 - изотоп 1

8 - неон 1

9 - железо 1

10 - фтор 1

11 - ураний

12 - марганец 1

13 - рубидий 1

14 - ураний 1

15 - литий 1

16 - гидролиз 1

17 - кварц

18 - кварц 1

19 - сера 1

20 - алмаз 1

17 - цезий 1

11 - ртуть 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

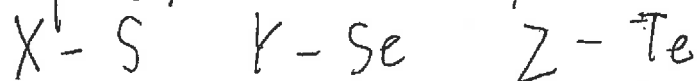
Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	З	6	4	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

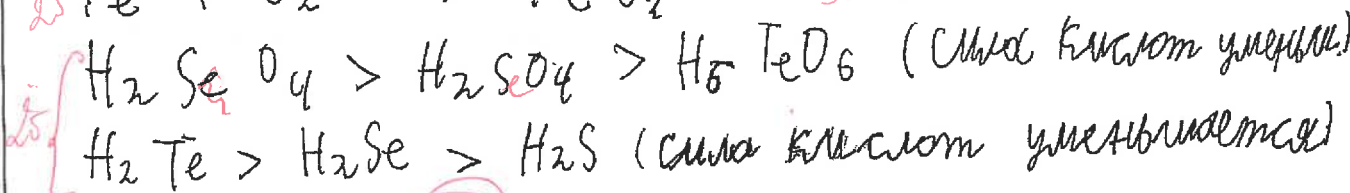
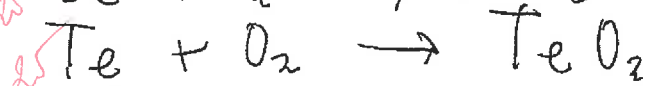
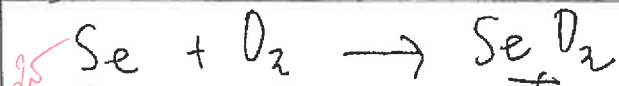
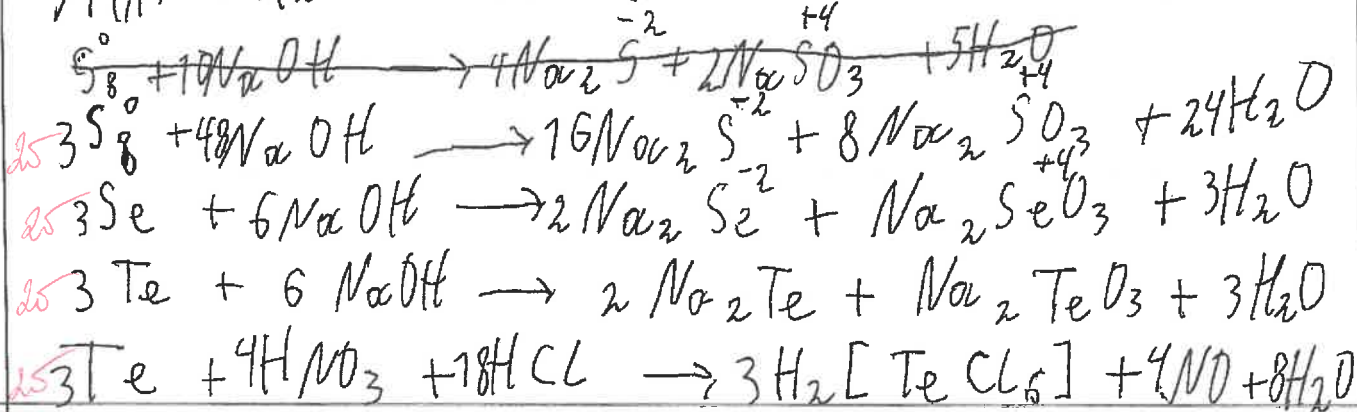
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

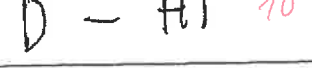
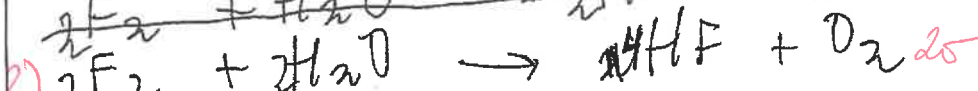
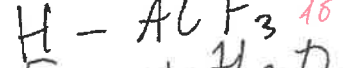
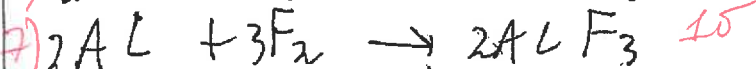
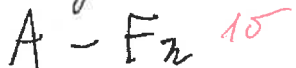
Задача 1 (165)
Из условия очевидно, что А образует серой, а К и Z, Se и Te



$M(A) : M(B) : M(C) = 256 : 79 : 128 = 3,242 : 1 : 1,626$



Задача 2 (235)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	З	6	4	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- 5) $O_2 + 2F_2 \rightarrow 2 OF_2$ 10
 F — OF_2 10
- 6) $OF_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaF + O_2 + H_2O$ 25
 G — NaF 10
- 8) $AlF_3 + 3NaF \rightarrow Na_3[AlF_6]$ 25
 I — $Na_3[AlF_6]$ 10
- 3) $2KF \cdot 2HF + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} 3H_2 + 3F_2 + 2KOH$ 10
- 4) $KF + 2HF \rightarrow KF \cdot 2HF$ 10
 E — KF
- 9) $2NaF + H_2[SiF_6] \rightarrow Na_2[SiF_6] + 2HF$ 25

J — $Na_2[SiF_6]$ 10

I ($Na_3[AlF_6]$) — криолит. Применяют в производстве алюминия; ведь он в св-ве с окислительной рудой повышает температуру плавления руды, а это очень важно т.к. алюминий получают электролизом расплава его руд, и чтобы уменьшить затраты на плавление добавляют криолит.

Задача 3 (140)

$M(X) = 2 \cdot 16 \cdot n : 0,3682$ (в условии задано —

$AlO_2^- : M^{+n} = 2 : 1 \Rightarrow n = 2$

$M \approx 64 : 0,3682 \approx 174$

$M(Me) = 174 - 64 - 2 \cdot 27 = 56 - Fe$
 Me — Fe

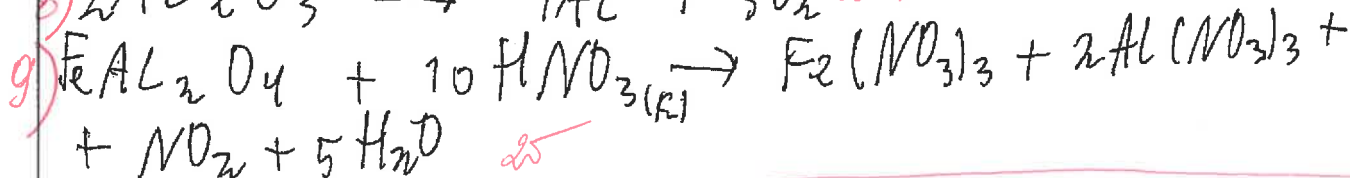
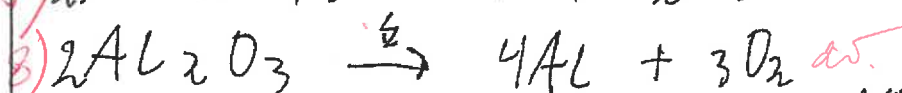
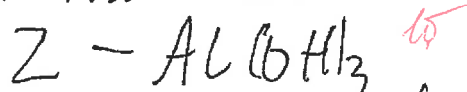
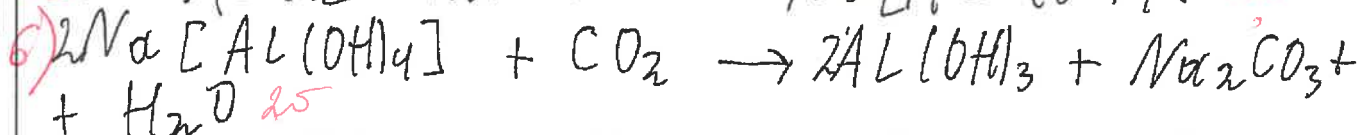
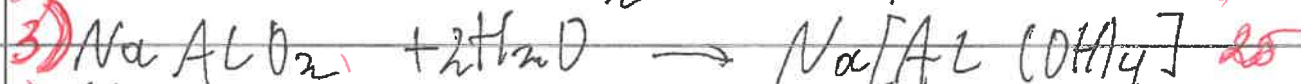
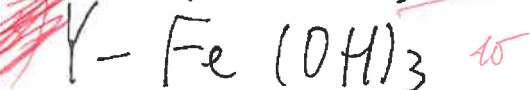
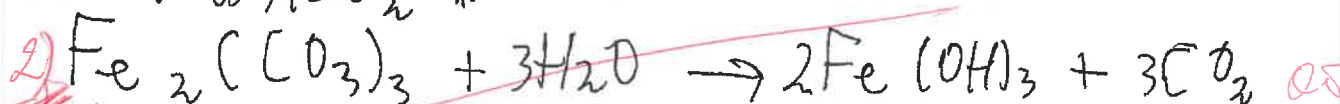
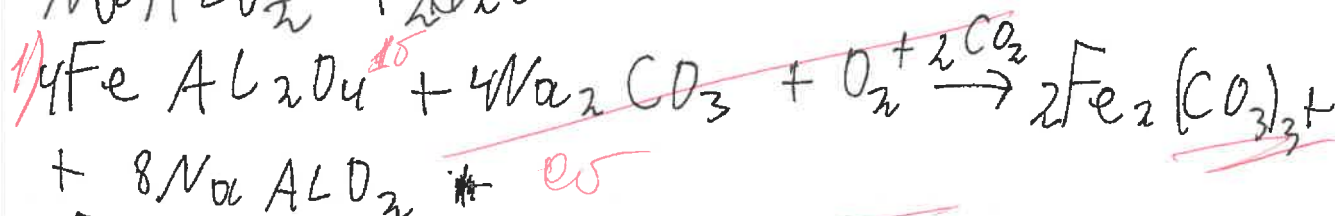
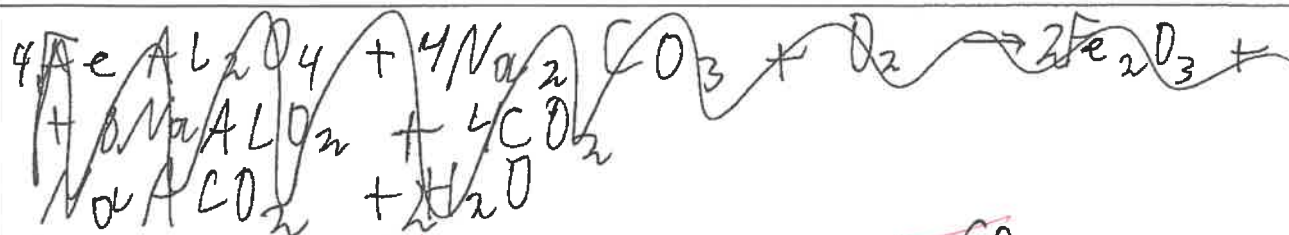
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О О 3 6 4 8 2 4

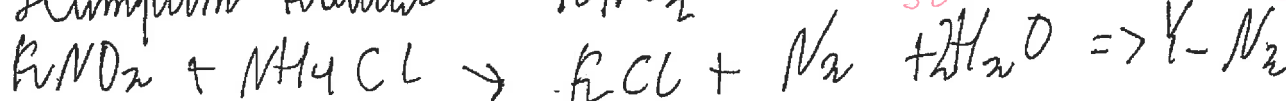
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

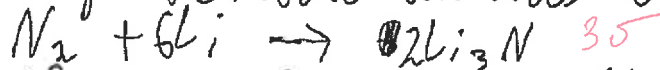


Задача 4 (200)

Импульс калия — KNO_2



азотистый литий — Li_3N



Импульс водорода — NH_3

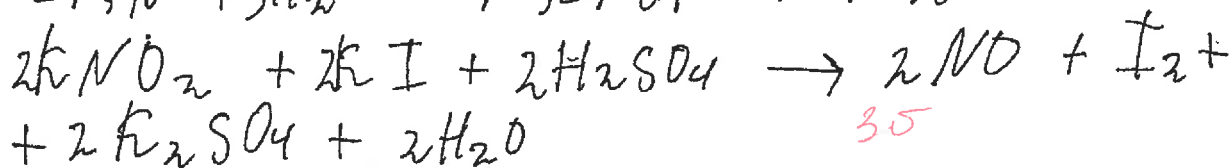
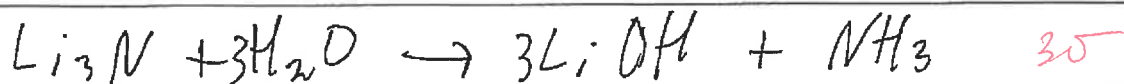
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

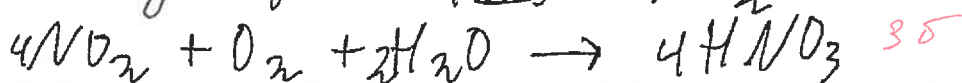
X	U	0	0	0	0	3	6	4	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



окисл азота (IV) — NO_2



Acidum nitricum — HNO_3

Задача 5 20.5

1) нитратный 1

2) асман 1

3) нипетка 1

4) крошечка 1

5) пиктограммы 1

6) золото 1

7) молибден 1

8) калий 1

9) гидролиз 1

10) палли 1

11) кремний 1

12) европий 1

13) циркон 1

14) ртуть 1

15) ~~железо~~ мумьяк 1

16) ~~натрий~~ золото 1

17) натрий 1

18) молибден 1

19) медь 1

20) свинец 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	O	O	O	O	8	8	4	5	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №1.

1) X - N, Y - P, Z - As, A - N₂, B - P₄, C - As

Если A - N₂, значит $M(B) = 4,428 \cdot M(N_2) = 124$ г/моль

при описании этого в-ва можно предположить, что это P, значит в-во B - $\left(\frac{124}{31} = 4\right)$ P₄. Тогда в-во C: $2,678 \cdot 28 = 75$ г/моль - As.

$M(\text{газа}) = 1,17 \cdot 29 = 34$ г/моль, или Y - P, значит газ - PH₃.

2) H₃AsO₄ → H₃PO₄ → HNO₃

p6: $4HNO_3 + Sn \rightarrow SnO_2 \cdot 2H_2O + 4NO_2$ 1,5 (SnO₂ · xH₂O + 4NO₂ + 2-xH₂O)

p7: $2HNO_3 + SO_2 \rightarrow H_2SO_4 + 2NO_2 \uparrow$ 1,5

3) p1: $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 \uparrow + 3NaH_2PO_2$ 2,5

p2: $2As + 6NaOH \rightarrow 2Na_3AsO_3 + 3H_2$ 2,5

p3: $As + 5HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + 5NO_2 \uparrow + H_2O$ 2,5

p4: ~~NO₂ + PH₃ → N₂O + H₂O~~ PH₃ + 2O₂ → H₃PO₄ (HPO₃ + H₂O) 2,5

p5: ~~PH₃ + KCl → [PH₄]Cl~~ PH₃ + KCl → [PH₄]Cl 2,5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	8	4	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2. (235)

1) флюорит - CaF_2

A: HF, B: $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$, C: SrF_2 , D: F_2 , E: AlF_3 ,
F: Cl_2 , G: O_2 , H: OF_2 , I: $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$, J: SO_2F_2

Расчет J:

Пусть было x атомов S, тогда $M(J)$:

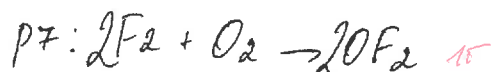
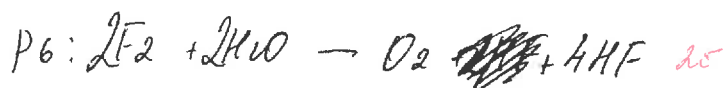
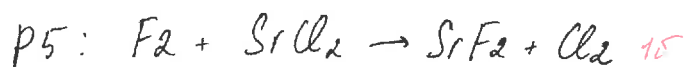
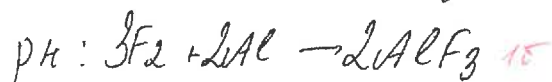
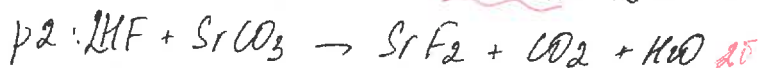
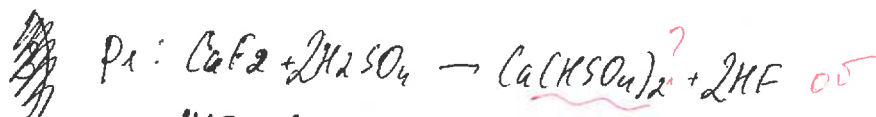
$$\frac{32x}{0,314} = 102x, \text{ если } x = 1, \text{ то } M(J) = 102$$

$$102 - 32 - 32 = 38$$

Атом S 2 атома O 2 атома F

$\Rightarrow J: \text{SO}_2\text{F}_2$

~~2) Кривая, представляющая зависимость скорости реакции от температуры, имеет вид, изображенный на рисунке. Объясните, почему скорость реакции увеличивается с повышением температуры.~~



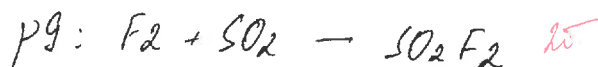
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	8	4	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

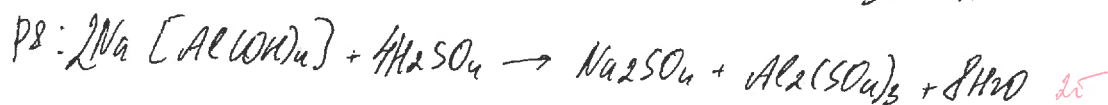
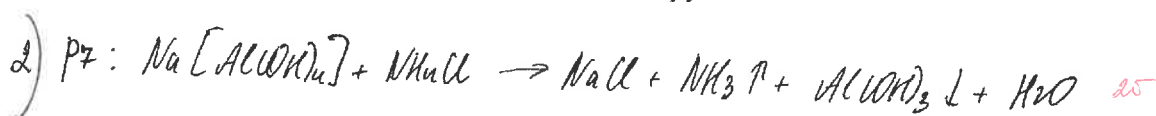
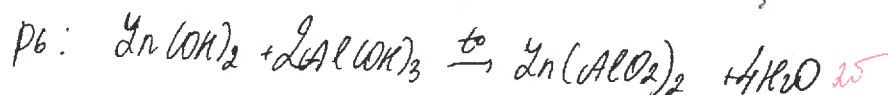
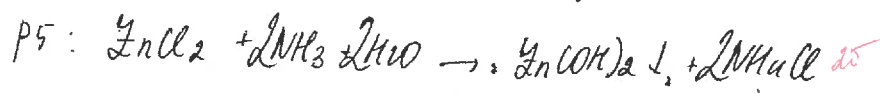
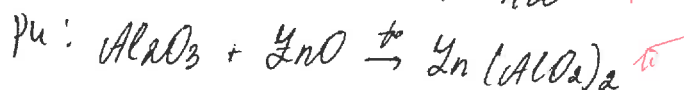
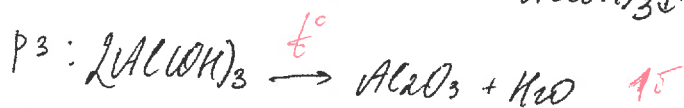
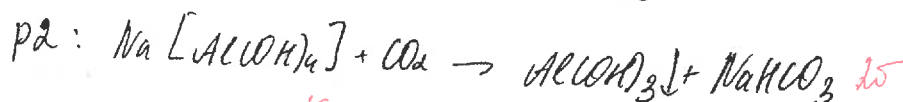
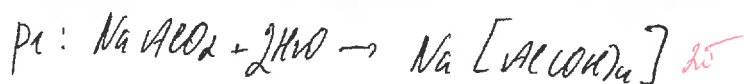


2) Криопит, применяется для получения алюминия (снижает затраты на его производство) 15

Задание № 3. (19)

Формула алюмината: $Me(AlO_2)_n$ n - валентность Me

1) $M(Me) = \frac{32n}{0,349} - 24n - 32n = 32,5n$, если $n=2$, значит Me - Zn, X - $Zn(AlO_2)_2$, Y - $Na[Al(OH)_4]$ 15, Z: $Al(OH)_3$ 15



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	8	4	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

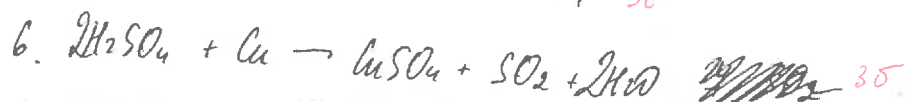
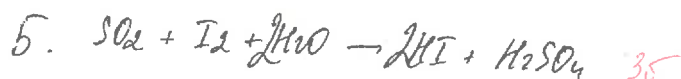
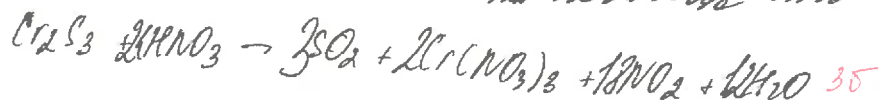
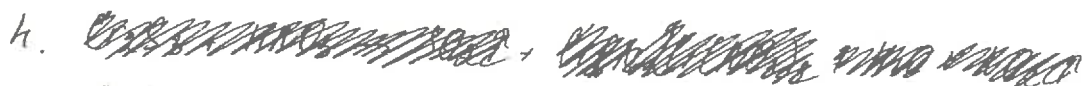
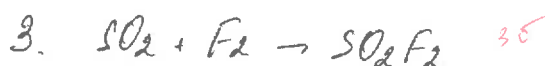
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №4.

205

X - H_2S , Y - SO_2



Задание №5.

155

1 - Криптон 1

2 - 0

3 - Концентрация 1

4 - Таллий 1

5 - Амплитуда 1

6 - Аргон 1

7 - Изотоп 1

8 - Неон 1

9 - Железо 1

10 - Фтор 1

11 - Ртуть 1

12 - Марганец 1

13 - Рубидий 1

14 - Германий 1

15 - Литий 1

16 - Гидролиз 1

17 - Торий 0.5

18 - Песок 0.5

19 - 0.5

20 - ~~Ваннадий~~ Алюминий 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 8 5 6 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
16	20	18	17	18

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

Задача №1

465

- 1) X-S A-S₈
Y-Cl B-Cl₂
Z-P C-P₄

~~Проверка по соотношению молярная масса~~
 ~~$M(S): M(Cl_2): M(P_4) = 256: 71: 124 = 3,605: 1: 1,446$ - что соответствует условию задачи.~~

Известно - зелёный газ - Cl₂, $\Rightarrow$ Y-Cl, B-Cl₂.
Тогда $M(A) = 3,605 \cdot 41 = 255,955 \approx 256$ г/моль, по описанию подходит сера, $\Rightarrow$ A - S₈, X-S
 $M(C) = 1,446 \cdot 41 = 123,966 \approx 124$ г/моль, по описанию подходит фосфор, $\Rightarrow$ C - P₄, Z - P.

- 2) $H_3PO_4 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow HClO_4$
 $PH_3 \rightarrow H_2S \rightarrow HCl$

- 3) [1] $3S + 6KOH \rightarrow 2K_2S + K_2SO_3 + 3H_2O$
[2] $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$
[3] $P_4 + 3KOH \xrightarrow{3H_2O} PH_3 + 3KH_2PO_2$
[4] $S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$
[5] $S + Cl_2 \rightarrow SCl_2$
[6] $2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$

Задача №2

20

- 1) Лёгкий газ - F₂, ~~газ~~, $\Rightarrow$ A - F₂.

B: $w(F) = 43,1\%$

$$M(B) = \frac{M(F) \cdot n(F)}{w(F)}$$

если $n=4$, то $M(B) = \frac{19 \cdot 4}{0,431} = 103,97$ г/моль ≈ 104 г/моль
 $104 - 19 \cdot 4 = 28$ - Si, $\Rightarrow$ B - SiF₄

C - O₂, D - HF, E - KF, F - PF₃, G - NaF

H - AlF₃, I - Na₃AlF₆, J - XeF₂

Продолжение на стр 2.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

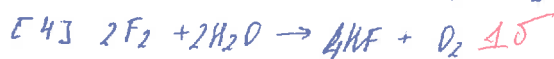
Вариант № 2

X U O O O O 8 5 6 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолшение задачи №2.



Задача №3.

185

1) X — алюминат металла (Me)

формула — $\text{Me}_x\text{Al}_y\text{O}_z$.

$$M(X) = \frac{M(\text{O}) \cdot n(\text{O})}{\omega(\text{O})}$$

при $n = 4$, $M(X) = \frac{16 \cdot 4}{0,362} = 176,796 \text{ г/моль}$
 $176,796 - 16 \cdot 4 = 112,796 \text{ г/моль}$

получается, что $x = 1$, тогда

$$112,796 - 16,99 \cdot 2 = 58,816 \approx M(\text{Al}) \Rightarrow$$

X — Al_2O_3 20, тогда

Y — $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 20

Z — $\text{Al}(\text{OH})_3$ 20



Продолжение на стр. 3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 8 5 6 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолшение задачи №3.



Задача №5

18

- 1 - Галлий 1
- 2 - скандий 1
- 3 - стронций 1
- 4 - серебро 1
- 5 - фосфорус 0
- 6 - кремний 1
- 7 - халькоген 1
- 8 - алкалоид 1
- 9 - платина 1
- 10 - электрон 1

- 11 - ксенон 1
- 12 - наночастица 1
- 13 - алмаз 1
- 14 - иридий 1
- 15 - углерод 1
- 16 - натрий 1
- 17 - радон 1
- 18 - позитрон 1
- 19 - бор 1
- 20 - калий 1

Задача №4

125

- 1) $3S + 2Al \rightarrow Al_2S_3$ 35
- 2) $Al_2S_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2S$ 35
- 3) $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$ 35
- 4) $S + O_2 \rightarrow SO_2$ 35
- 5) $SO_2 + Cl_2 \rightarrow SO_2Cl_2$ 35

X - SO_2 15
Y - S 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 9 0 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 105

X-N Y-P Z-As
A-N₂ B-P₄ C-As

реакция 1: $2P + 5NaOH \rightarrow NaH_2PO_2 + PH_3 \uparrow$ 25

реакция 2: $As + 3NaOH \rightarrow Na_3[As(OH)_3]$ 15

реакция 3: $As + 3HNO_3 \rightarrow As(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$ 05

реакция 4: $PH_3 + 2O_2 \rightarrow H_3PO_4$ 25 (или $PH_3 + 4O_2$)

реакция 5: $PH_3 + HCl \rightarrow PH_4Cl$ 25

реакция 6: $2H_3PO_4 + 3Si \rightarrow Si_3(P_3O_{10})_2 + 3H_2$ 05

реакция 7: $2H_3PO_4 + 3SO_2 \rightarrow 3H_2SO_4 + P_2O_3$ 05

H_3AsO_3, H_3PO_4, HNO_3 15

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



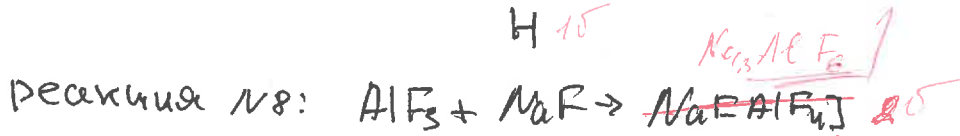
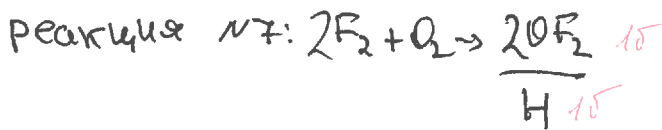
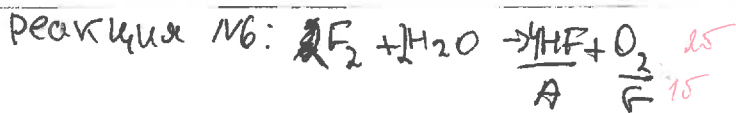
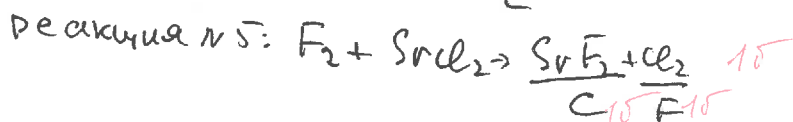
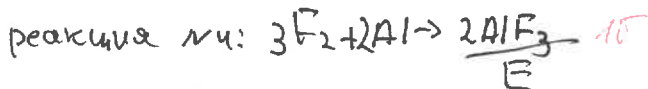
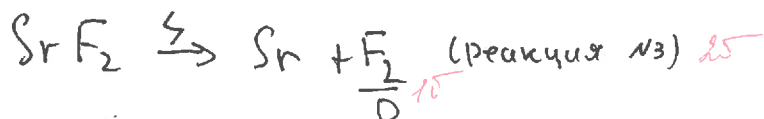
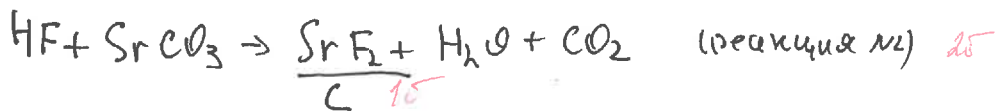
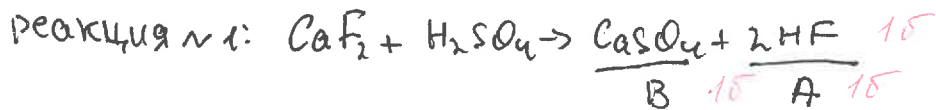
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

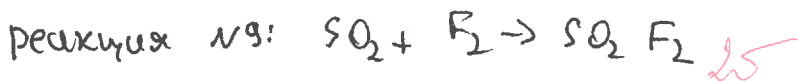
X	4	0	0	0	0	9	0	3	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 258



Na_3AlF_6 - криолит (используют в горелке сепарации т.к. он понижает температуру плавления) 10



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

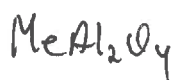
Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	9	0	3	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №3 (17)



Пусть M — масса металла, тогда $M + 118 \rightarrow$ масса вещества

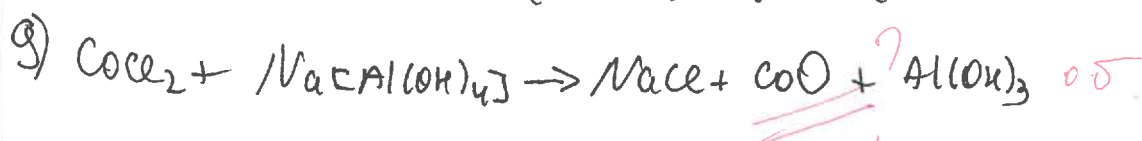
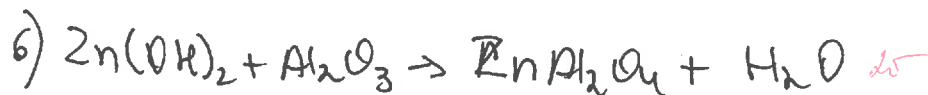
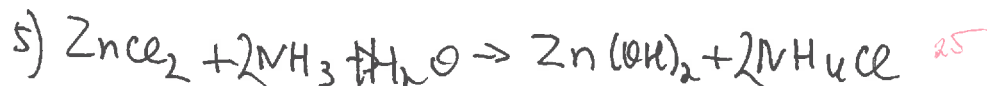
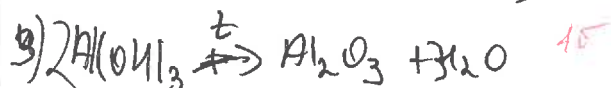
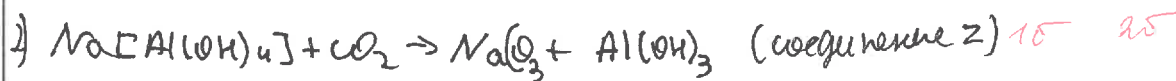
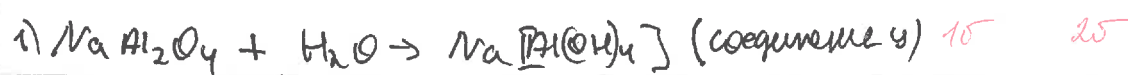
$$\frac{64}{M + 118} = 0,343$$

$$M + 118 \cdot 0,343 = 64$$

$$0,343 M = 28,818$$

$$M = 83,98 \rightarrow \text{Zn} \quad \text{Этот металл — Zn}$$

Формула соединения ZnAl_2O_4 15



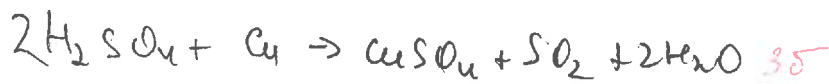
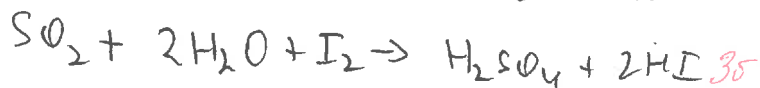
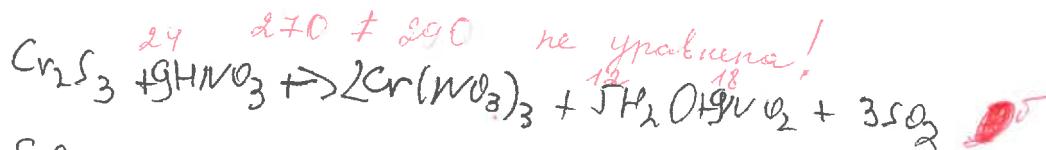
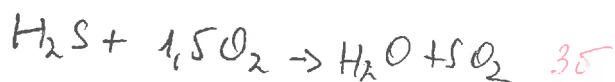
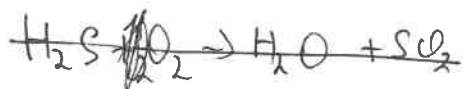
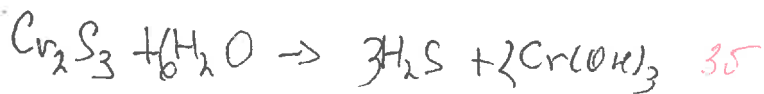
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	9	0	3	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №4 ~~14~~



Вещество x - H_2S 10

Вещество y - SO_2 10

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х	И	0	0	0	0	9	0	3	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №5 20

- №1: Криптон 1
- №2: тигель 1
- №3: Концентрация 1
- №4: таллий 1
- №5: экскаватор 1
- №6: аргон 1
- №7: изотоп 1
- №8: неон 1
- №9: железо 1
- №10: фтор 1
- №11: ртуть 1
- №12: марганец 1
- №13: рубидий 1
- №14: германий 1
- №15: литий 1
- №16: гидролиз 1
- №17: цезий 1
- №18: кварц 1
- №19: сера 1
- №20: алюминий 1

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



Вариант № 2

X U O O O O 8 9 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №1 (130)

1. X-S A-S₈, порошок лимонного цв.-ти
 Y-Cl B-Cl₂, темно-зелёный газ
 Z-P C-P₄, воскообразное белое в-во.

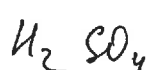
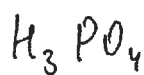
$$M(S_8) : M(Cl_2) : M(P_4) = 3,605 : 1 : 1,746$$

$$71 \cdot 3,605 \approx 256 = M(S_8) \quad 25$$

$$71 \cdot 1,746 \approx 124 = M(P_4)$$

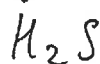
$$71 = M(Cl_2)$$

2. Кислородосодерж.

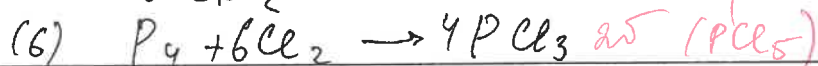
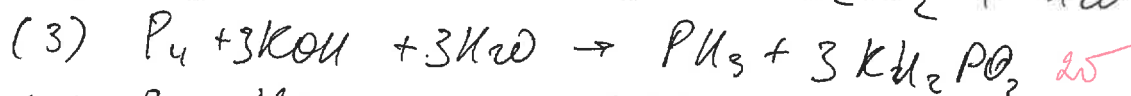
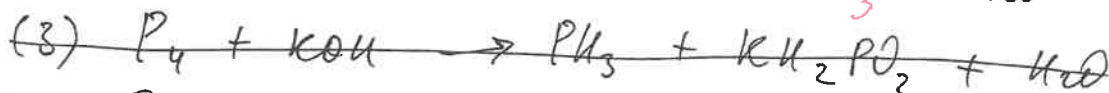
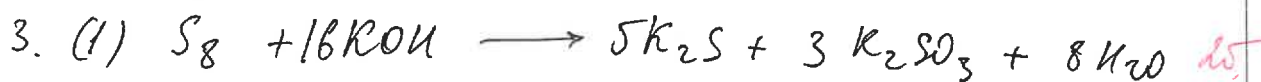


сила увел.

Бескислород.



сила увел.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

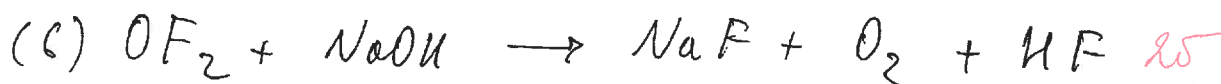
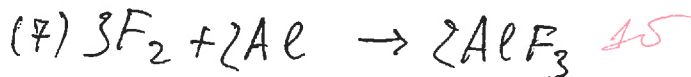
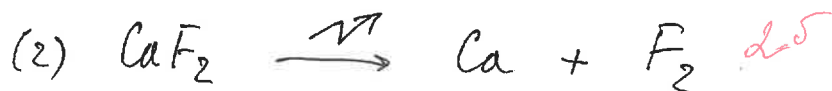
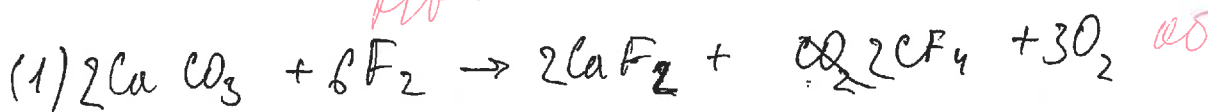
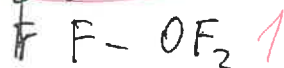
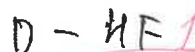
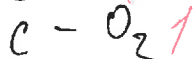
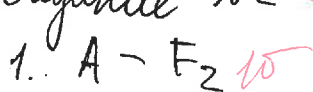
X	И	0	0	0	0	8	9	3	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

23



Кремнезём - SiO_2

флюорит - CaF_2

кальцит - $CaCO_3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 8 9 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

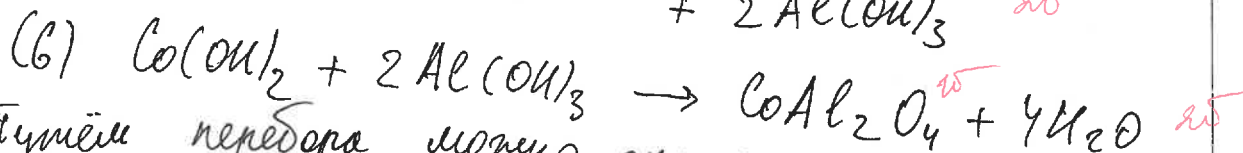
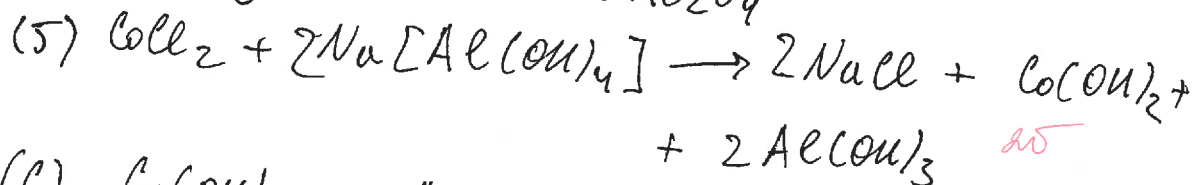
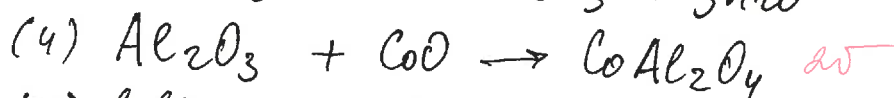
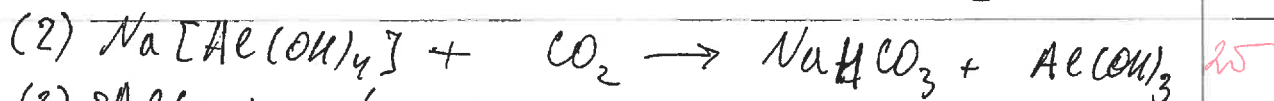
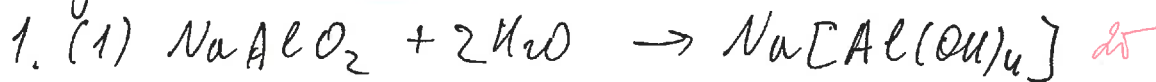
В В содержится Si и F $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \omega(F) = \frac{19n}{19n + 28} \approx 0,731$$

$$5,111n > 20,468$$

$$n = 4 \Rightarrow B - SiF_4 \quad 45$$

2. I - $Na_3[AlF_6]$ ⁴⁵ - криолит, его применяют в производстве алюминия как p-тель ~~$Al(OH)_3$~~
 Al_2O_3

Задача №3 175

Пути́м перебора можно определить, что хлоридная соль - это $CoCl_2$, т.к. $130 - 71 = 59 = M(Co)$

Таким же образом выясняется, что M_xO_y - это CoO , $75 - 16 = 59 = M(Co)$. Судя по соединению кобальта, можно догадаться, что X - $CoAl_2O_4$, подходящий по условию: $\gamma(Co) : \gamma(Al) = 1 : 2$,

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

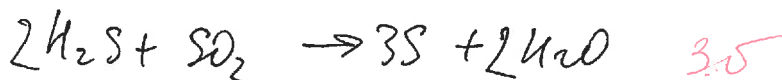
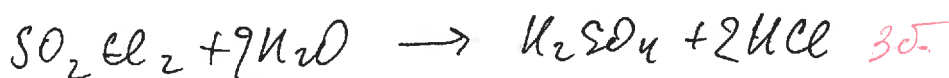
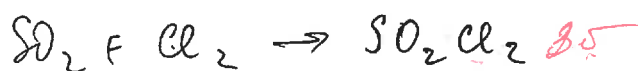
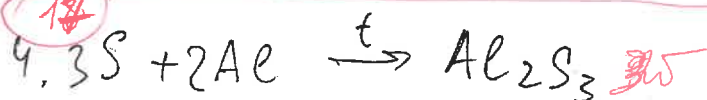
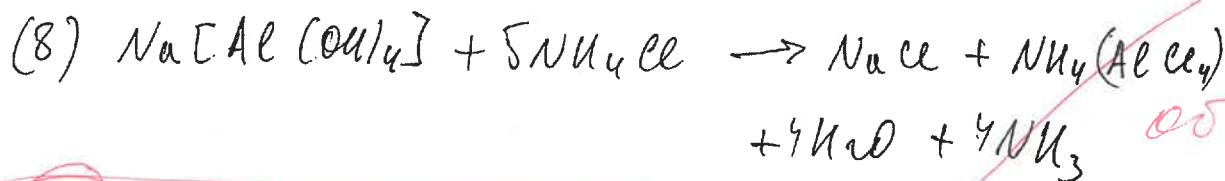
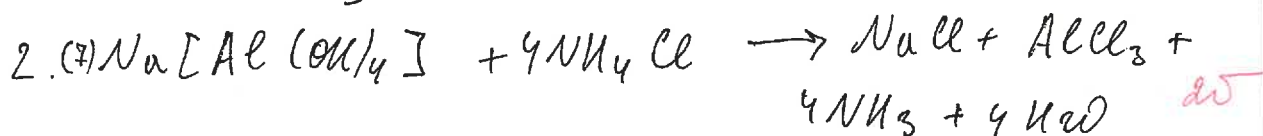
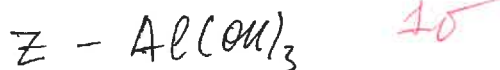
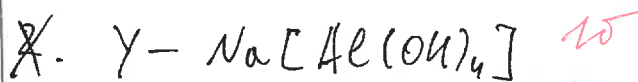
Вариант № 2

X U O O O O 8 9 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$A \quad \omega(O) \text{ в } CoAl_2O_4 = \frac{16 \cdot 4}{16 \cdot 4 + 59 + 27 \cdot 2} \cdot 100\% = 36,188\%$$



5. 1 - калий 1

2 - свинец 1

3 - стронций 1

4 - серебро 1

5 - кислород вольфрам 1

6 - хром 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	8	9	3	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



- 7 — кальций 1
- 8 — литий 1
- 9 — натрий 1
- 10 — фтор 1
- 11 — калий 1
- 12 —
- 13 — алюминий 1
- 14 — углерод 1
- 15 — азот 1
- 16 — кислород 1
- 17 — хлор 1
- 18 — сера 1
- 19 — фосфор 1
- 20 — кальций 1

1	2	3	4	5
16	18	18	20	16

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

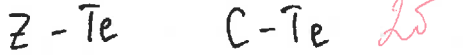
Вариант № 1

X	U	O	O	O	O	6	8	1	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

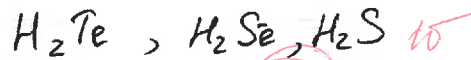
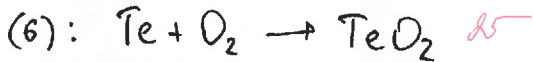
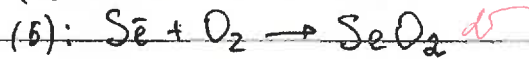
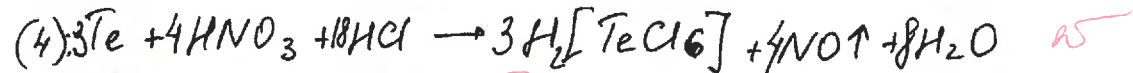
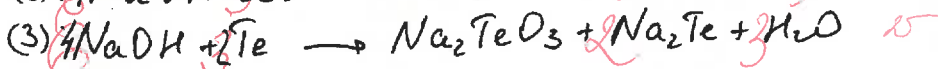
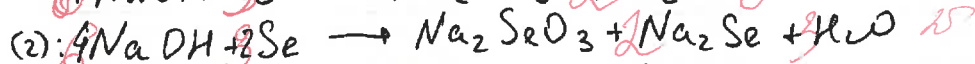
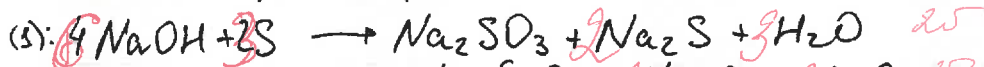
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1: 16.5

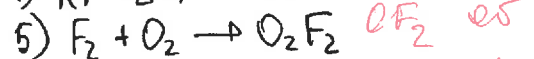
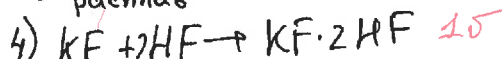
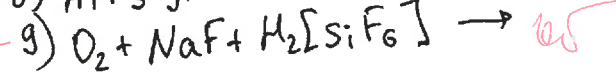
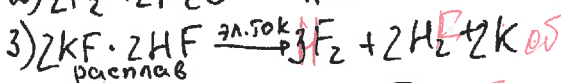
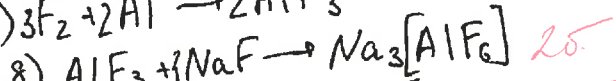
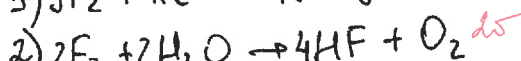
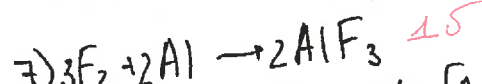
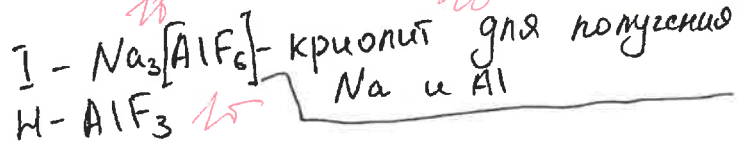
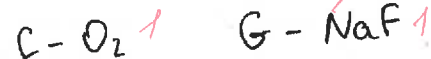


$$M(A) : M(B) : M(C) = 3,242 : 1,000 : 1,616$$

$$M(S_8) : M(Se) : M(Te) = 32 \cdot 8 : 79 : 128 = \frac{32 \cdot 8}{79} : \frac{79}{79} : \frac{128}{79} = 3,242 : 1,000 : 1,616.$$



Задача 2: 18.5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	6	8	1	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа.

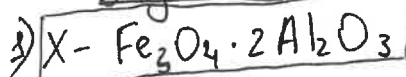
Задача 4:

- 1) $\text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 35
- 2) $\text{N}_2 + 6\text{Li} \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$ 35
- 3) $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{LiOH} + \text{NH}_3\uparrow$ 35
- 4) $2\text{KNO}_2 + 2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NO} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 35
- 5) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ 35
- 6) $\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 35
- X - NO 15
- Y - N₂ 15

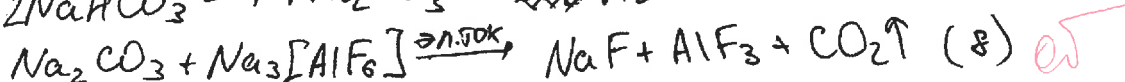
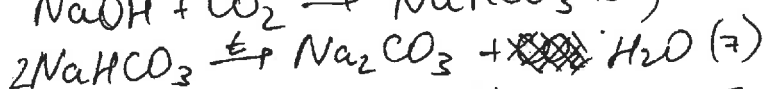
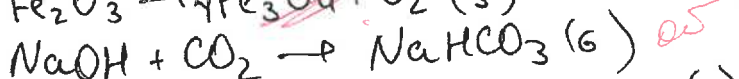
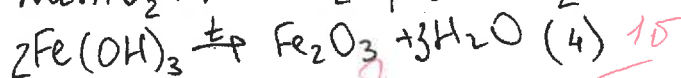
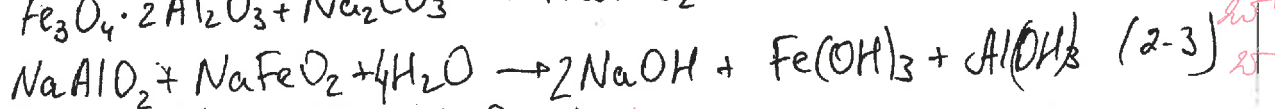
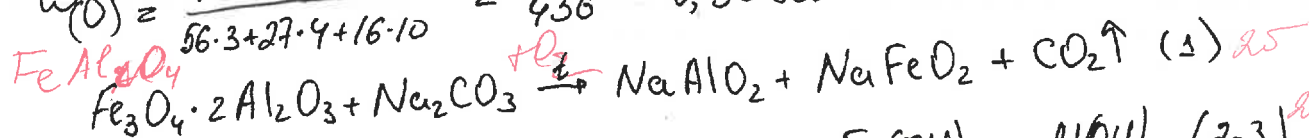
Задача 5:

- 1) Плутоний 1
- 2) Астат 1
- 3) Липетика 1
- 4) 10
- 5) Пниктогена 1
- 6) Золото 1
- 7) Молибден 1
- 8) Калий 1
- 9) Р 1
- 10) Галлий 1
- 11) Кремний 1
- 12) Европий 1
- 13) Хром 1
- 14) Ртуть 1
- 15) Мышь 1
- 16) Хлор 1
- 17) Натрий 1
- 18) 0
- 19) Мегб 1
- 20) 0

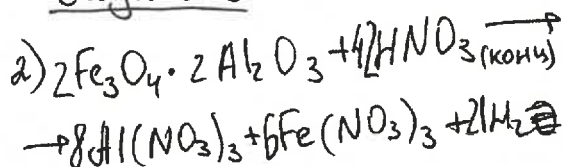
Задача 3:



$$M(0) = \frac{16 \cdot 10}{56 \cdot 3 + 27 \cdot 4 + 16 \cdot 10}$$



Задача 3:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

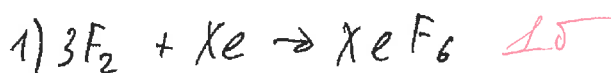
X U O O O O 3 3 8 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

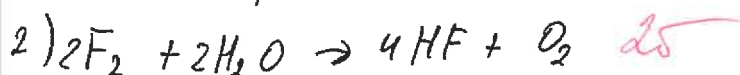
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N2 (23)

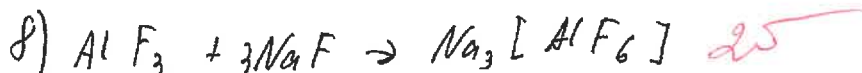
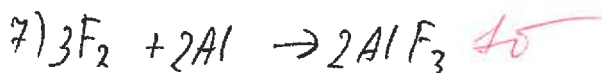
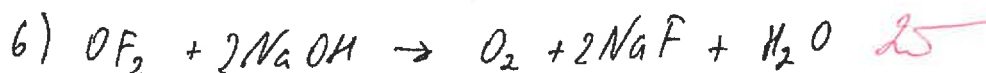
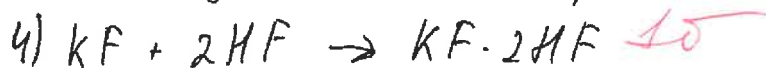
1. Ускорив из схемы р-ций, вы а также фразы «разрушительный элемент» можно предположить, что A-F₂



$$M(B) = \frac{131}{0,536} = 244; n(F) = \frac{244 - 131}{19} = 6$$

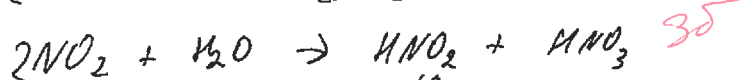
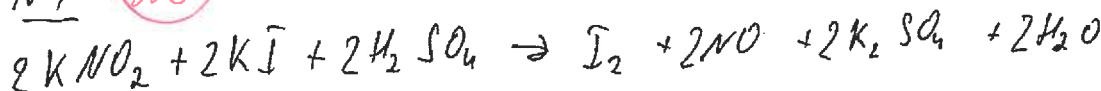


Учитывая, что к сфере сам каждый радиацией HF и получают KF · 2HF, E-KF



2. Na₃[AlF₆] — криолит. В его растворе в промышленности проводят электролиз Al₂O₃ для получения Al, т.к. он повышает т_{пл} Al₂O₃.

N4 (20)



A - F ₂	15
B - XeF ₆	15
C - O ₂	15
D - HF	15
E - KF	15
F - OF ₂	15
G - NaF	15
H - AlF ₃	15
I - Na ₃ [AlF ₆]	15
J - Na ₂ [SiF ₆]	15

X - NO	15
Y - N ₂	15

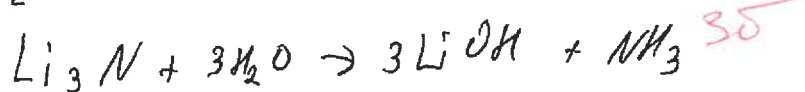
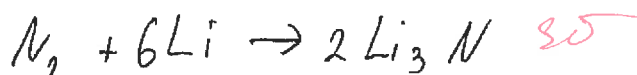
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 3 3 8 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N5

18

1 - Плутоний 1

2 - Астат 1

3 - пипетка 1

4 - р

5 - пниктоген 1

6 - Золото 1

7 - Молибден 1

8 - Калий 1

9 - Диспрозий 1

10 - Галлий 1

11 - Кремний 1

12 - Европий 1

13 - Хром 1

14 - ртуть 1

15 - мышьяк 1

16 - Хлор 1

17 - Натрий 1

18 - р

19 - Меркурий 1

20 - Осмий 1

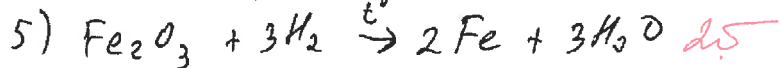
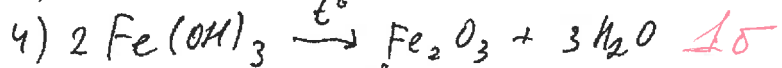
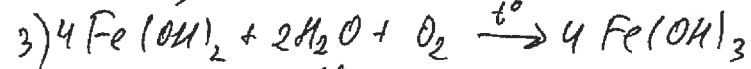
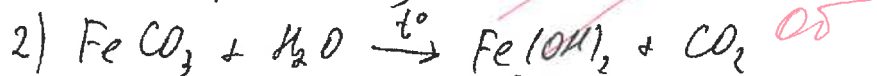
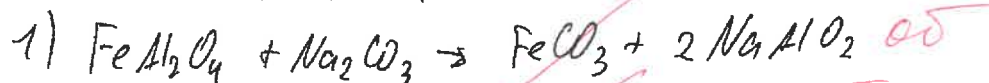
N3

11

Предположим, что кол-во атомов Me = 1, тогда атомов Al = 2, значит атомов O - $2 \cdot 2 = 4$, тогда:

$$M(X) = \frac{16 \cdot 4}{0,3682} = 173,8 \quad M(Me) = 173,8 - 16 \cdot 4 - 2 \cdot 2 = 55,8 - Fe$$

значит X - FeAl₂O₄



X - FeAl₂O₄ 15
Y - Fe(OH)₃ 45
Z - Al(OH)₃ 15

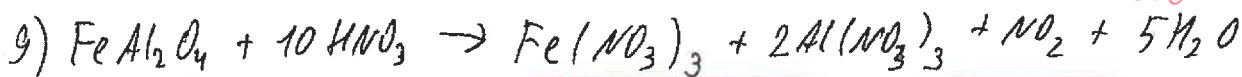
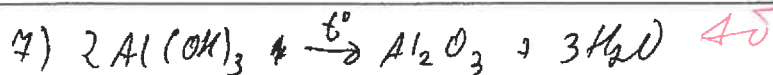
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O 3 3 8 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N1 16

1. Светло-желтый красноватый неметалл, скорее всего сера - S, это 8-во А, значит

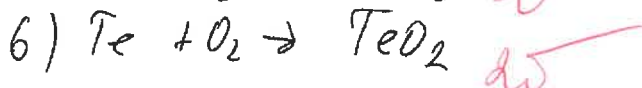
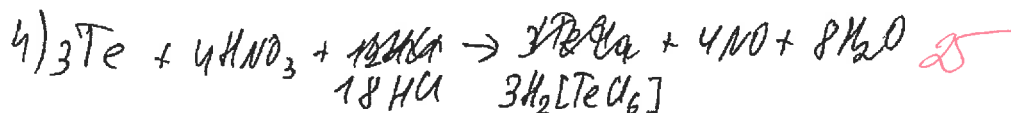
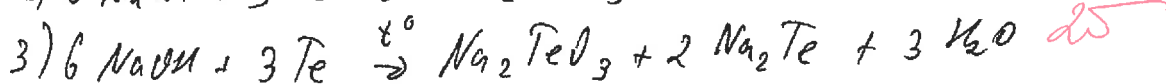
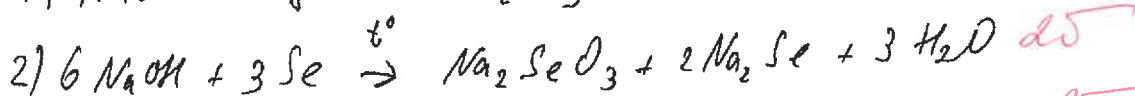
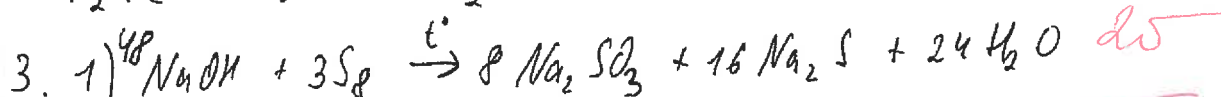
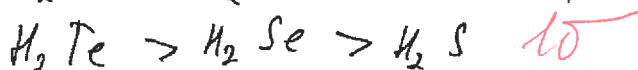
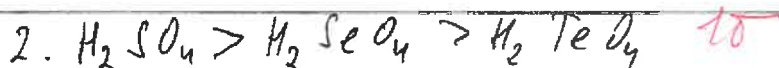
X - сера

$M(A) : M(B) : M(C) = 3,242 : 1,000 : 1,616$

$M(B) = \frac{32 \cdot 8}{3,242} = 78,96 \Rightarrow B - Se; Y - селен$

$M(C) = 78,96 \cdot 1,616 = 127,6 \Rightarrow C - Te; Z - теллур$ 25

X - сера (S)
Y - селен (Se)
Z - теллур (Te)
A - S
B - Se
C - Te



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

1	2	3	4	5
14	24	17	17	15

Вариант № 4

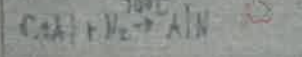
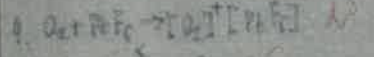
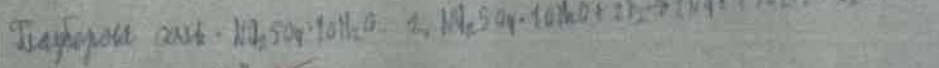
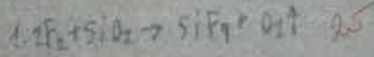
X	И	0	0	0	0	8	4	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

14

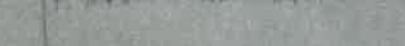
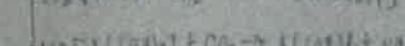
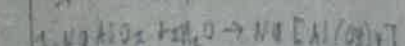
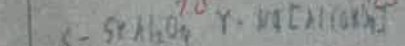
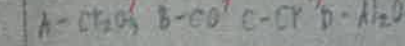
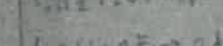
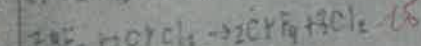
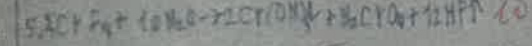
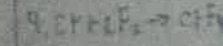
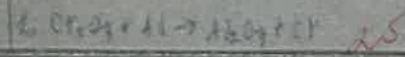
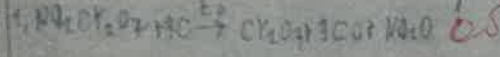
2-F C-F₂ Y-O B-O₂ X-N A-N₂ По формулам можно рассчитать: $n(N_2):n(A):n(F_2)=24:11:31=1:11:17$



В газовой смеси фтористоводород, сероводород, газы $N_2 > O_2 > F_2$ 25

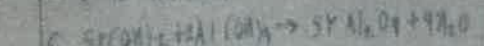
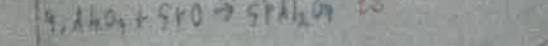
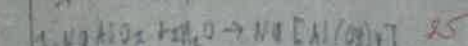
Задача 2.

24 5



Задача 3.

12



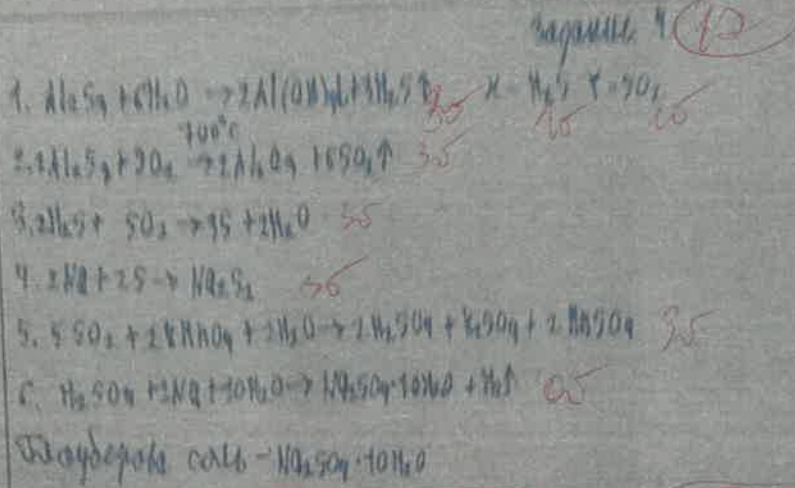
Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 4

X И О О О О 8 4 7 0 2

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проведите только то, что записано с этой стороны листа в правой колонке



- Задача 5 (15)
- калий 15
 - фтор 15
 - алюмин 15
 - калий 15
 - азот 15
 - калий 15
 - литий 15
 - 0
 - 0
 - барий 1
 - золото 1
 - селен 1
 - серебро 1
 - калий иттрий 15
 - калий 0
 - 0
 - уран 1
 - алюмин 0
 - уран 1
 - фтор 1



1	Кипр
2	Латвия
3	Литва
4	Мальта
5	Молдавия
6	Монако
7	Польша
8	Румыния
9	Словакия
10	Словения
11	Украина
12	Эстония



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х	И	О	О	О	О	9	0	8	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
12	20	16	10	17

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1.

X - S A - S₈
Y - Cl B - Cl₂
Z - P C - P₄

$$M(A) : M(B) : M(C) = 3,605 : 1,000 : 1,746$$

Пусть B - Cl₂ ⇒

$$M(A) = 3,605 \cdot 71 = 255,955 \Rightarrow$$

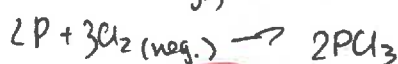
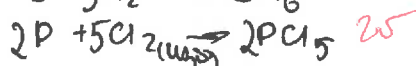
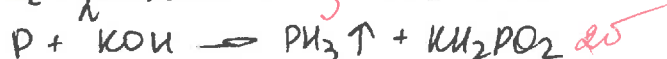
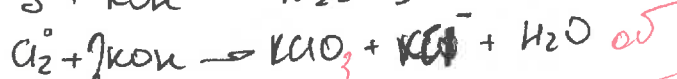
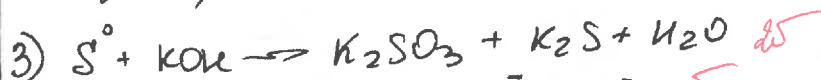
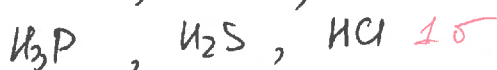
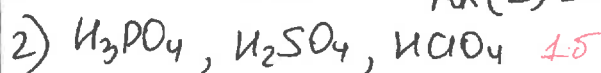
Пусть A - сера ⇒

$$Mn(X) = \frac{255,955}{8} \approx 32 \text{ г/моль}$$

$$Mn(C) = 1,746 \cdot 71 = 123,966$$

Пусть C - фосфор ⇒

$$Mn(Z) = \frac{123,966}{4} \approx 31 \text{ г/моль}$$



Задание 2.

A - F₂

B - SiF₄

C - O₂

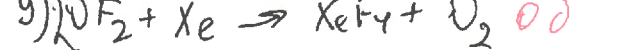
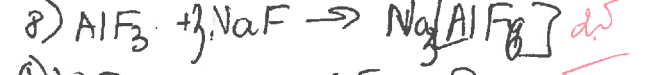
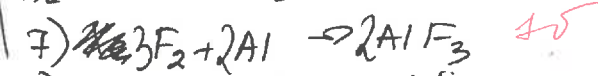
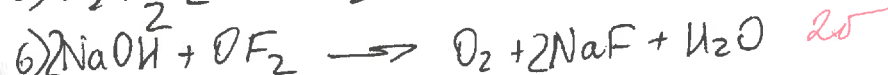
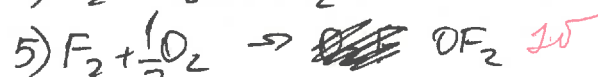
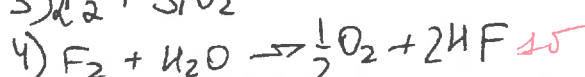
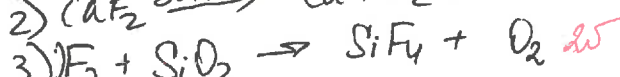
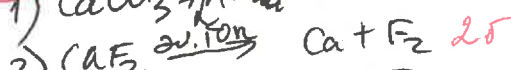
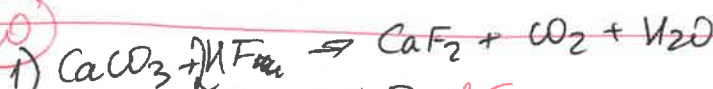
H - AlF₃

D - HF

G - NaF

J - XeF₄

I - Na₂[AlF₆]



Na₃[AlF₆] - используется в металлургии для получения алюминия. Формирует катион-анионный комплекс.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

2

X	И	О	О	О	О	9	0	8	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

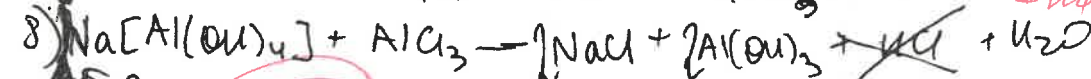
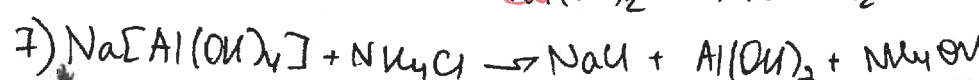
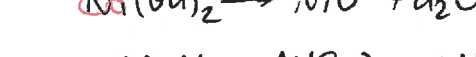
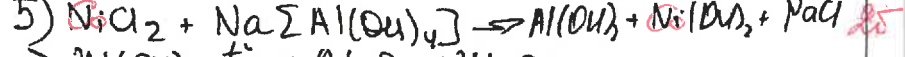
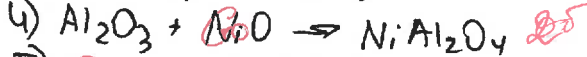
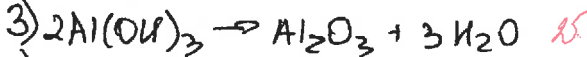
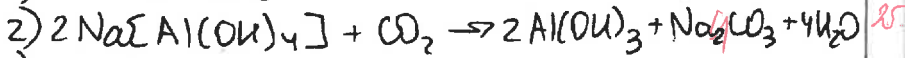
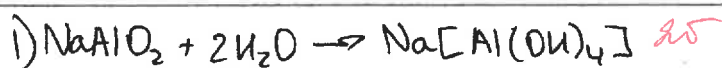
Задание 3

16

X - NiAl_2O_4

Y - $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$

Z - Al(OH)_3



Задание 5

17

1 Галлий 1

2 свинец 1

3 стронций 1

4 серебро 1

5 вольфрам 1

6 хром 1

7 халькогенот 1

8 палтаноидот 1

9 0

10 электрон 1

11 Ксенон 1

12 ~~затопива~~ каногастига 1

13 галогенот 1

14 иттрий 0

15 углерод 1

16 натрий 0

17 радий 1

18 позитрон 1

19 бор 1

20 калий 1

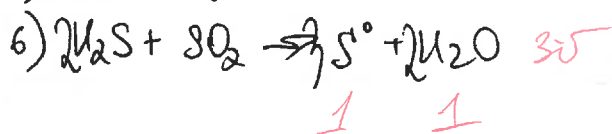
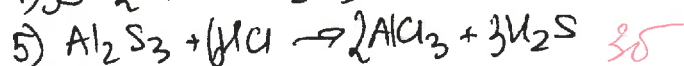
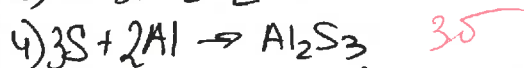
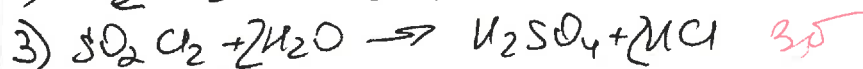
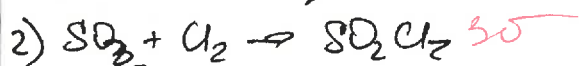
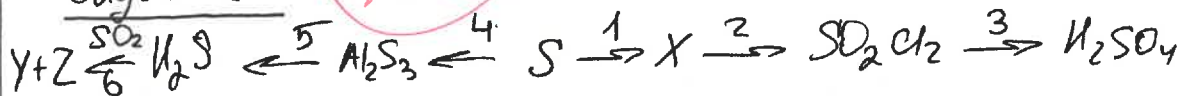
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	9	0	8	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



1	2	3	4	5
16	23	19	10	19

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	7	5	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1.

168

1. У- желто-зеленый газ В ⇒ У-элемент Cl

В-Cl₂

Х- светло-желтый порошковый неметалл и находящийся в одном периоде с хлором, отсюда можно понять, что это сера

А-S₈ ⇒ Х-S

З- воскообразное тв. в-во и тоже находящийся в одном периоде с хлором, отсюда можно понять, что это фосфор.

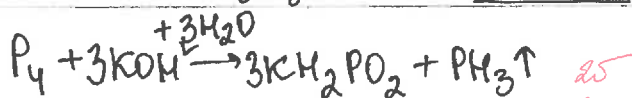
С-P₄ ⇒ З-P

проверим по отношениям молярных масс:

$$M(S_8) : M(Cl_2) : M(P_4) = 256 : 71 : 124 = 3,605 : 1 : 1,746$$

все подходит ⇒ все верно.

25

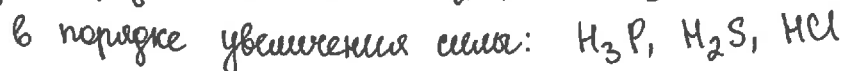
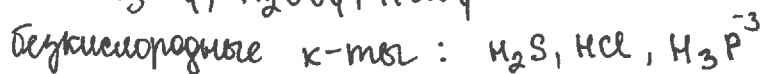
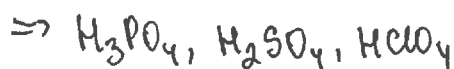
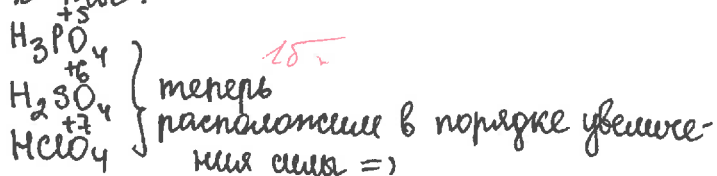


проверим:

$$M(\text{ж. газа}) = 1,7 \cdot 29 = 34 \text{ г/моль} = M(PH_3)$$

$$M(KH_2PO_2) \approx 104 \text{ г/моль} - \text{это тоже подходит под условие}$$

2. кислородосодержащие к-ты:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	5	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

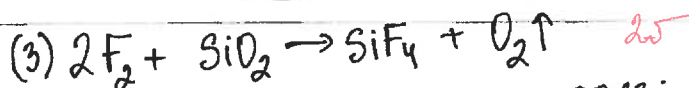
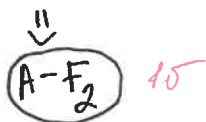
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1. продолжение:

3. (1) $3S_8 + 4KOH \rightarrow 16K_2S + 8K_2SO_3 + 4H_2O$ 25
 (2) $3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ 25
 (3) $P_4 + 3KOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3KH_2PO_2$ (поставили вписе.)
 (4) $S_8^0 + 16H_2SO_4^{+6} \rightarrow 2SO_2^{+4} \uparrow + 16H_2O$ 25
 (5) $S_8 + 8Cl_2 \rightarrow 8SCl_2$ (может по S_2Cl_2) 25
 (6) $P_4 + 6Cl_2 \rightarrow 4PCl_3$ (при нег.) 25
 $P_4 + 10Cl_2 \rightarrow 4PCl_5$ (при изб. Cl_2)

N2. 230

т.к. это лёгкий галоген - это F_2 (он самый лёгкий галоген)



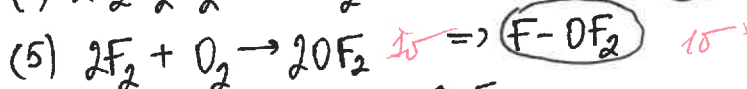
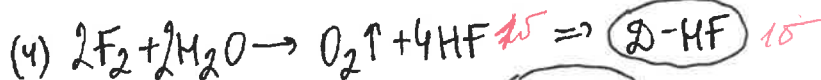
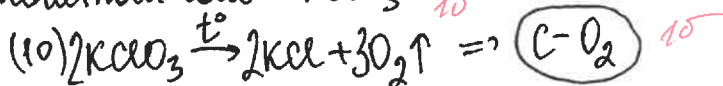
проверим по масс. доле:

$$\omega(F \text{ в } B) = \frac{19 \cdot 4}{19 \cdot 4 + 28} \cdot 100\% = 73,1\% \text{ (это подходит по}$$

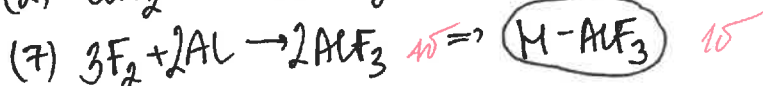
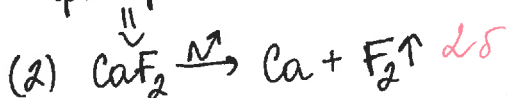


наклет С:

бертолетова соль - $KClO_3$: 10



т.к. окислит - это CaF_2



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

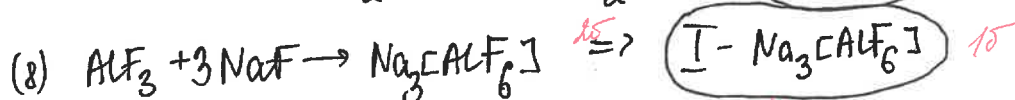
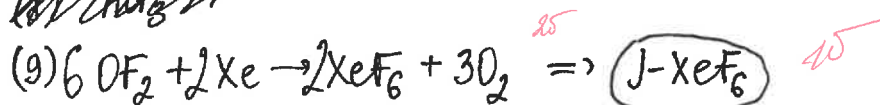
Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	4	5	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

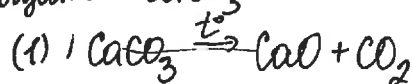
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2. продолжение:

~~(1) $2AlF_3 \rightarrow$~~



кальцит - $CaCO_3$



E - средняя соль K ~~фторид~~



применение? 05
Реакция (1)? 05

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

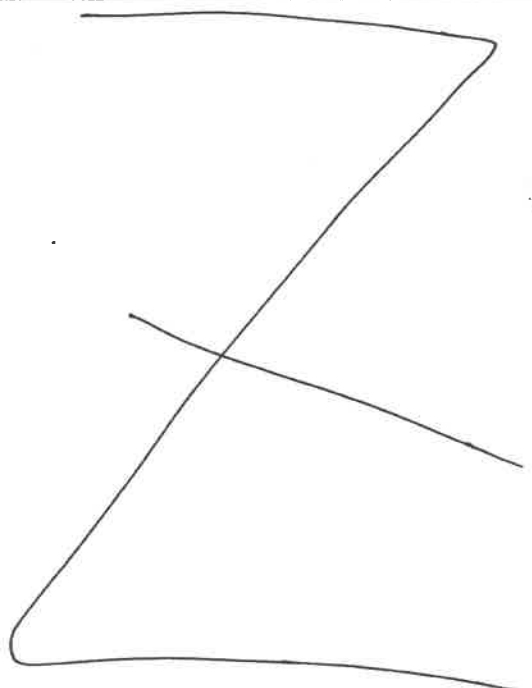
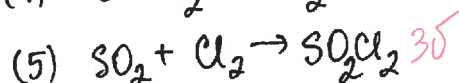
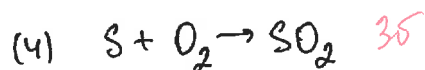
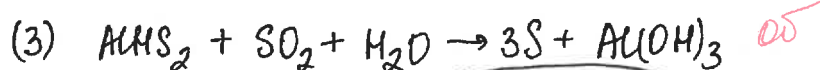
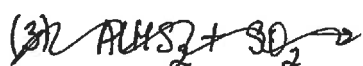
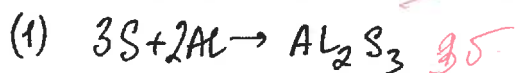
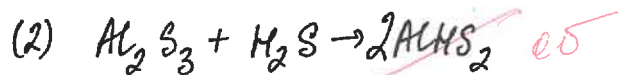
Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	7	5	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№32 №4. 100

гидросульфид Al- $AlHS_2$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 7 5 1 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3. 17.5

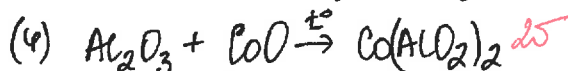
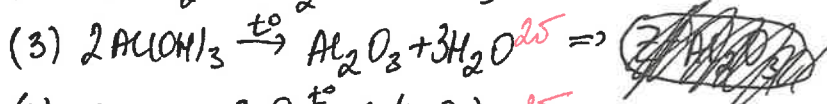
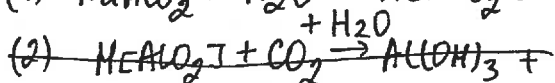
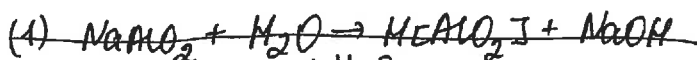
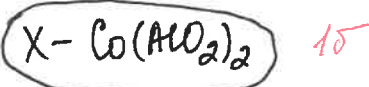


$$\frac{32n}{x + 59n} = 0,362$$

$$x = 29,398n$$

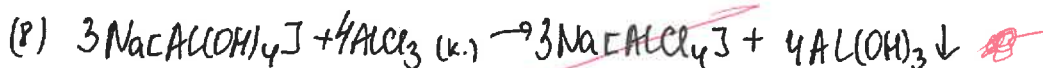
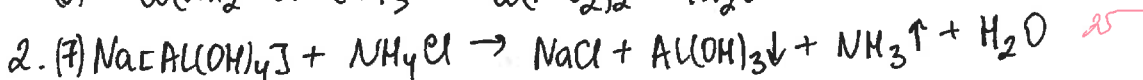
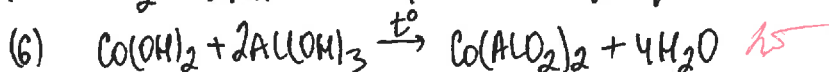
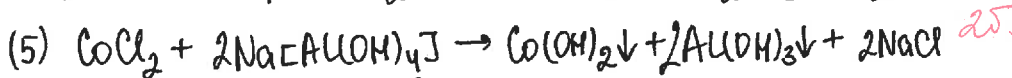
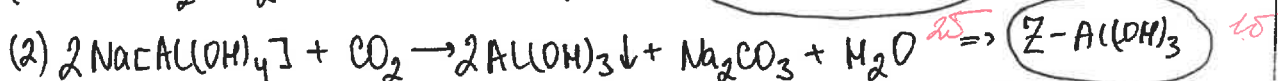
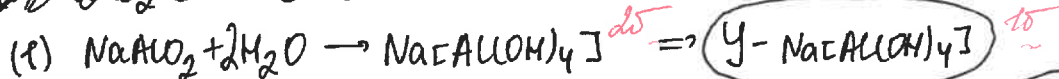
$$\text{при } n=2$$

$$x = 58,8 \approx \text{Me}(\text{Co}) \Rightarrow \text{Me-Co}$$



$$74,93 - 15,9994 \approx 58,9 \approx \text{Co} \quad \text{Me}(\text{Co}) \quad (\text{ещё одно док-во})$$

$$\left. \begin{aligned} 129,84 - 58,9 &= 70,94 \text{ ч.м.ов} \\ \frac{70,94}{35,5} &= 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{хлоридная соль - } \text{CoCl}_2$$



ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	Y	5	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 5.

- 1- галлий 1
 - 2- свинец 1
 - 3- стронций 1
 - 4- серебро 1
 - 5- вольфрам 1
 - 6- хром 1
 - 7- халькоген 1
 - 8- лантаноид 1
 - 9- платина 1
 - 10- электрон 1
 - 11- ксенон 1
 - 12- наночастица 1
 - 13- галоген 1
 - 14- иридий 1
 - 15- уран 1
 - 16- никель 1
 - 17- радон P
 - 18- позитрон 1
 - 19- бор 1
 - 20- калий 1
- Всего

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



1	2	3	4	5
14	23	9	20	19

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	4	0	9	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1: 445

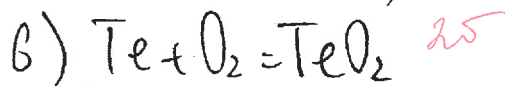
- 1) Цвето-металлический перенос желтого цвета, скорее всего, сера. Ввиду большой разницы в группах простых в: в, можно предположить, что А-S₈

$$B: 3,242 - 1 \\ 256 - x \Rightarrow x = 78,96 \Rightarrow B - Se;$$

$$C: 1,016 - 3,242 \\ x - 256 \Rightarrow x = 127,6 \Rightarrow C - Te. \quad 25$$

X-S; Y-Se; Z-Te; A-S₈; B-Se; C-Te.

- 2) 1) $S_8 + 4NaOH \xrightarrow{+} Na_2S + 3Na_2SO_3 + 2H_2O \quad 25$
 2) $Se + 6NaOH \xrightarrow{+} Na_2Se + 2Na_2SeO_3 + 3H_2O \quad 25$
 3) $Te + 6NaOH \xrightarrow{+} Na_2Te + 2Na_2TeO_3 + 3H_2O \quad 25$
 4) $Te + 4HNO_3 + 6HCl \rightarrow H_2[TeCl_6] + 4HNO_3 + 2H_2O \quad 25$
 5) $Se + O_2 = SeO_2; \quad 25 \quad (NO + \frac{1}{2}O_2 = NO_2 \text{ (бурый газ)})$



- 2) $H_2SeO_4; H_2SO_4; H_2TeO_4$
 $H_2Se; H_2S; H_2Te.$

905 S-Se-Te
 Te-Se-S



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	4	0	9	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

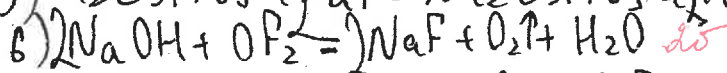
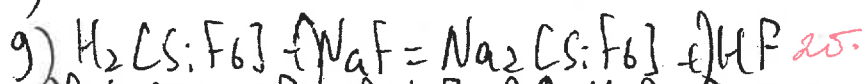
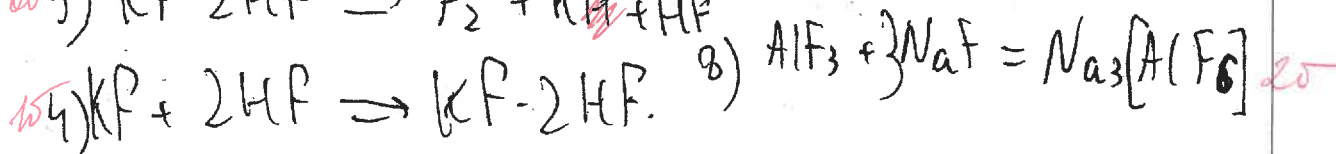
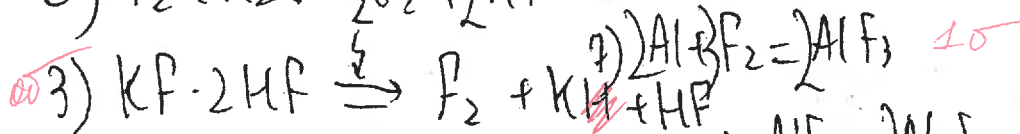
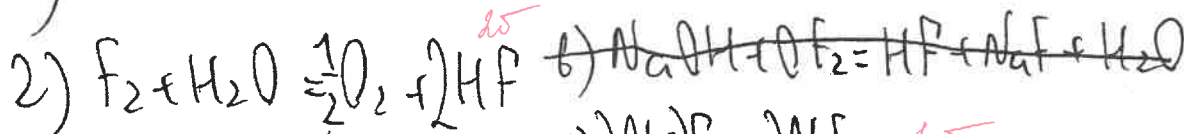
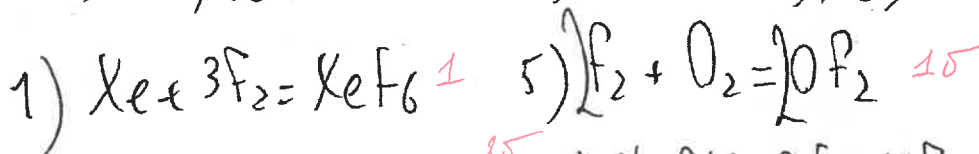
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2: (23)

«Дизрушительный элемент» - фтор

$\Rightarrow A - F_2$

$$M(B) = \frac{131}{0,536} = 244,4 \Rightarrow 244,4 - 131 = 113,4 \Rightarrow B - XeF_6$$



A - F_2 1

G - NaF 1

B - XeF_6 1

J - $Na_2[SiF_6]$ 1

C - O_2 1

I - $Na_3[AlF_6]$ 1

D - HF 1

H - AlF_3 1

E - KF 1

F - OF_2 1

2) $Na_3[AlF_6]$ - кристалл; его применяют для производства алюминия.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	4	0	9	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

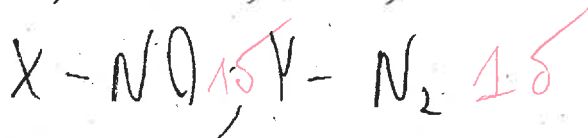
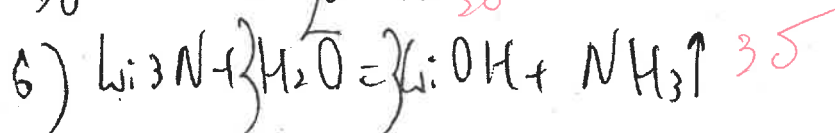
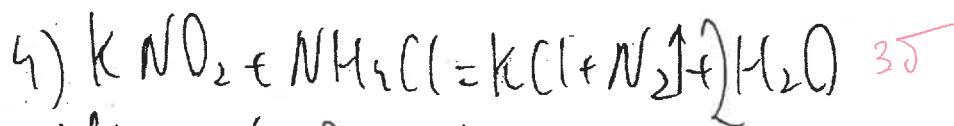
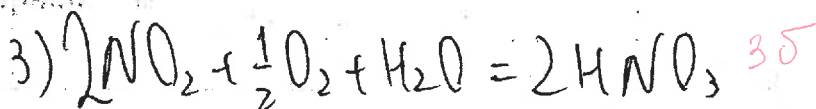
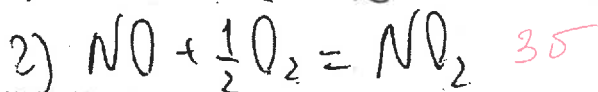
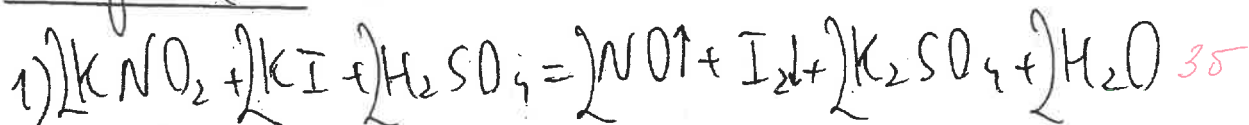
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 4:

(205)



Задача 5:

(79)

1- лутетий 1

2- асрид 1

3- мителка 1

4-

5- мисточенс 1

6- золото 1

7- мелиорен 1

8- калий 1

9- диспрозий 1

10- калий 1

11- брений 1

12- европий 1

13- тран 1

14- ратум 1

15- мильяк 1

16- хюр 1

17- натрий 1

18- мелиорен 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	4	0	9	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



19- июль 1

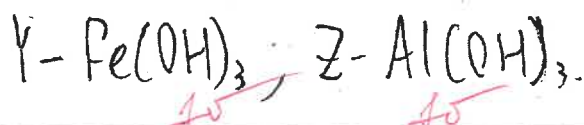
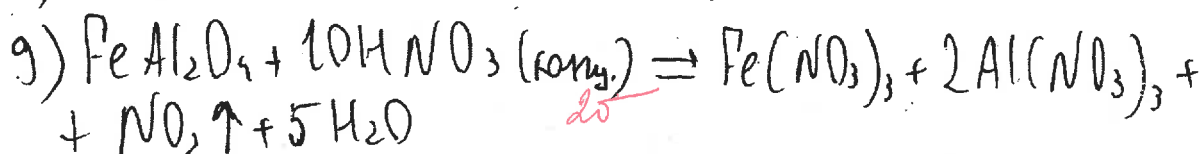
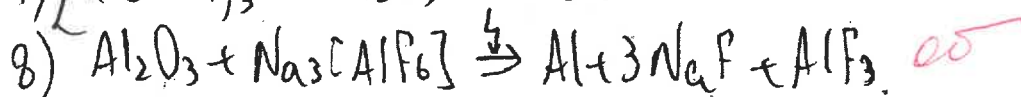
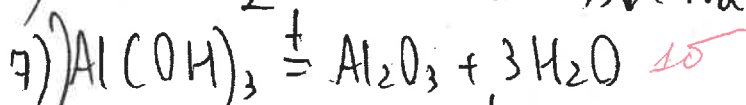
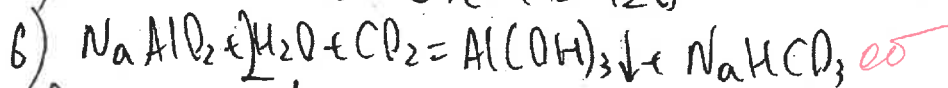
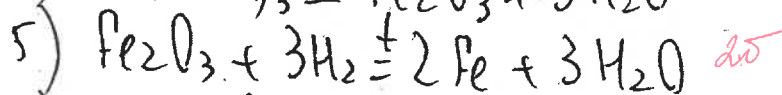
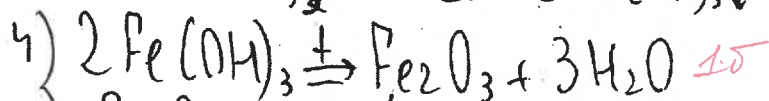
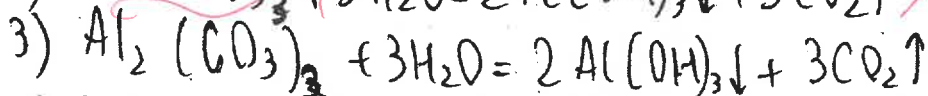
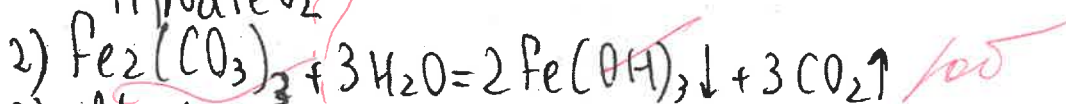
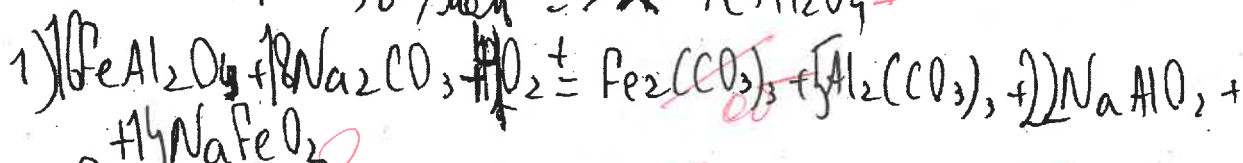
20- август 1

Задача 3: 9

FeAl_2O_4 - состав минерала по условию

$$M(\text{FeAl}_2\text{O}_4) = \frac{64}{0,3682} = 173,82 \text{ г/моль}; M(\text{Fe}) = 55,82 \text{ г/моль}$$

$$- 27,2 - 64 = 55,82 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{X} - \text{FeAl}_2\text{O}_4 \quad 10$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 9 4 7 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

1. Галлий 1
2. Свинец 1
3. Стронций 1
4. Серебро 1
5. Вольфрам 1
6. Хром 1
7. Халькогены 1
8. Лантаноиды 1
9. 0
10. Электрон 1
11. Ксенон 1
12. Моноатомная 1
13. Галогены 1
14. Иридий 1
15. Углерод 1
16. Никель 1
17. Радий 1
18. Позитрон 1
19. Бор 1
20. кальций 1

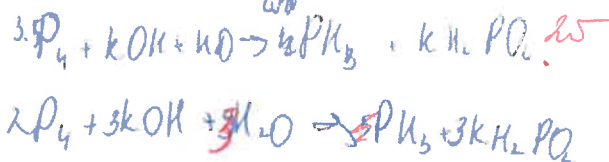
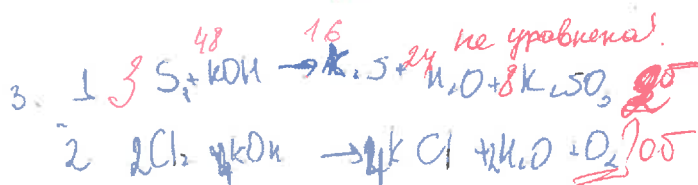
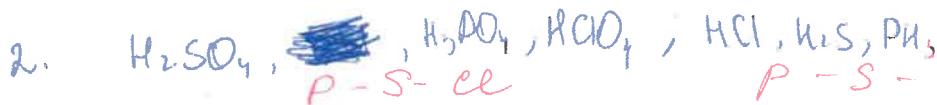
N 5 (19)

1	2	3	4	5
10	20	15	20	19

N 1 (100)

1. X-S A-S₂
- Y-Cl B-Cl₂
- Z-P C-P₄

$$M(S_2) \cdot M(Cl_2) \cdot M(P_4) = 256 \cdot 71 \cdot 124 = 3,605 \cdot 10^6 \text{ (как и в условии)}$$



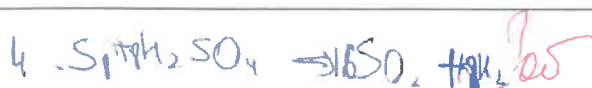
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	9	4	7	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



10.

NL (20)



11.

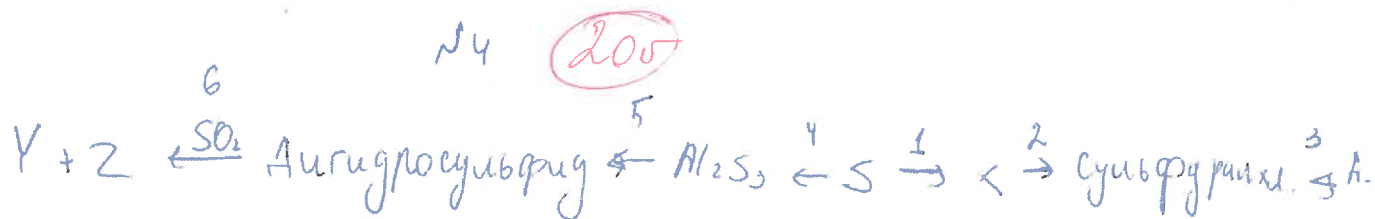
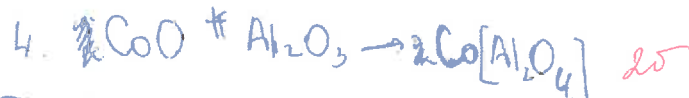


2) $Na_3[AlF_6]$ - криолит,
где получение
алюминия.

Вариант № 2

X U O O O O 9 4 7 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 16

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	0	0	0	0	0	9	4	7	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Вариант № 1

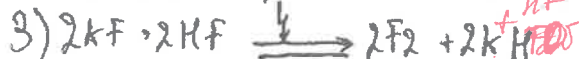
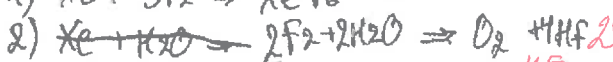
X 4 0 0 0 0 4 7 4 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

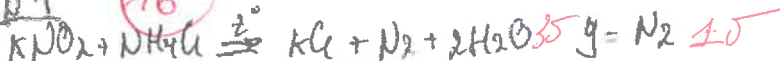
N 2

23

В имеет вид XeF_n $M(XeF_n) = M(Xe) : \omega(Xe)$ $M(XeF_n) = 131 : 53,6\% = 244 \text{ г/моль}$ $M(F_n) = 119 \text{ г/моль}$ исходя из реак. 3, $A = F_2$, значит $F = F$, тогда $n = \frac{M(F_n)}{M(F)} = \frac{119}{19} = 6 \Rightarrow B = XeF_6$ 1) $A = F_2$; $B = XeF_6$; $C = O_2$; $D = HF$; $E = KF$; $F = OF_2$; $G = NaI$; $H = AlF_3$; $I = Na_3[AlF_6]$ 12. $Na_3[AlF_6]$ - криолит. Применяется для получения Al при гидролизе его оксида. $2Al_2O_3 \xrightarrow{Na_3[AlF_6]} 4Al + 3O_2$ *угрозы? электроны*

N 4

16



N 1

13

1) $X = S$; $Y = Se$; $Z = Te$ $A = S_8$; $B = Se$; $C = Te_4$ 25

$$\frac{M(S_8)}{M(Se)} = \frac{32,065 \cdot 8}{78,96} = \frac{256,52}{78,96} = \frac{3,242}{1,616} = \frac{1,000}{1,616}$$

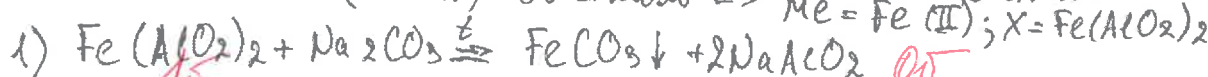


N 3

15

1) X имеет вид $Me_n(AlO_2)_{2n}$. Пусть $n = 1$: $Me(AlO_2)_2$

$$M(Me) = 173,8 - M(AlO_2)_2 = 56 \text{ г/моль} \Rightarrow Me = Fe(II); X = Fe(AlO_2)_2$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

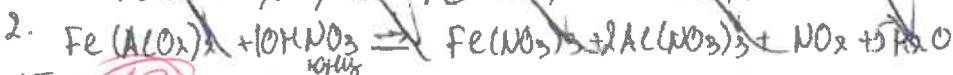
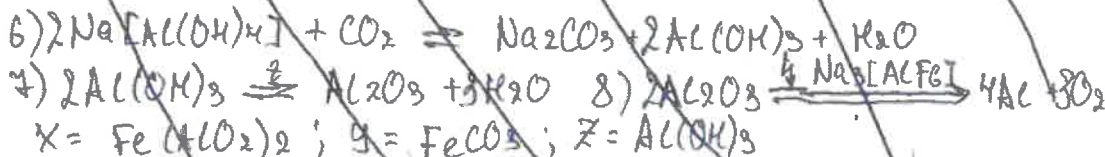
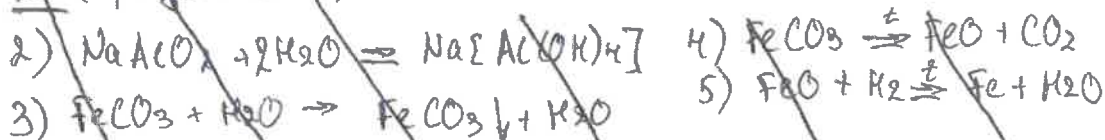
Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 4 7 4 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

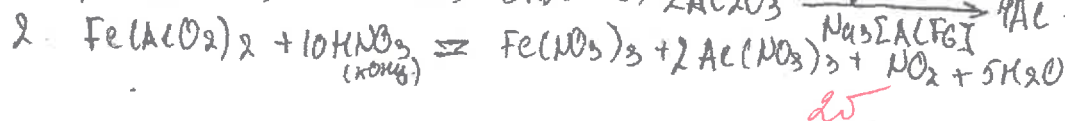
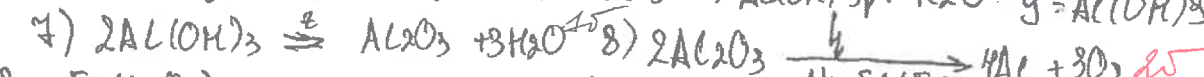
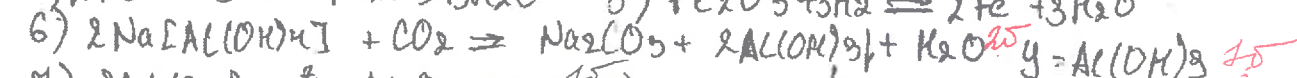
N3 (продолжение)



N5 12

- 1- литоний 1 2- аstat 1 3- илeтpа 1 4- 0 5- 0
6- золото 1 7- Молибден 1 8- калий 1 9- диспрозий 1 10- лантан 1
11- кремний 1 12- европий 1 13- хром 1 14- ртуть 1 15- фосфор мышьяк 1
16- хлор 1 17- натрий 1 18- 0 19- медь 1 20- осмий 1

N3 (продолжение)



X И О О О О О 8 1 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1 (14)

1. Из окислов А и В можно предположить, что это N и O. Подтвердим расчетами:

$$\frac{32}{28} = 1,143 \quad \text{Значит } X-N \quad Y-O \quad A-N_2 \quad B-O_2$$

Найдем Окроемим C: $\frac{x}{28} = 1,354$ 25

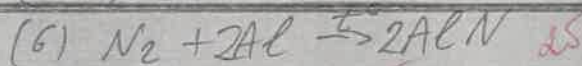
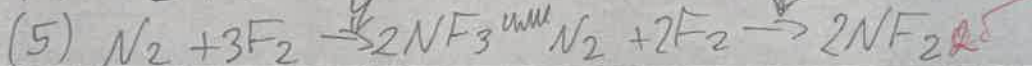
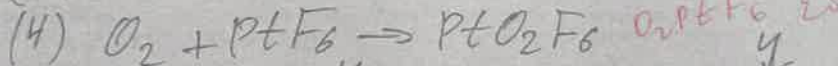
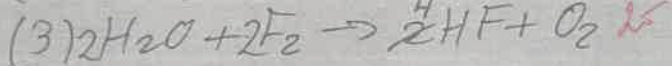
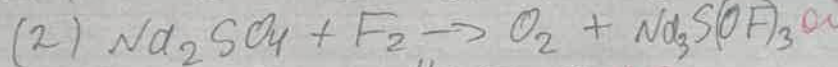
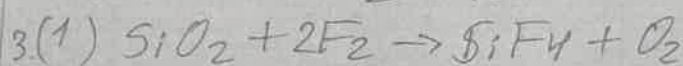
$$x = 38 \quad \frac{38}{2} = 19 \quad Z-F \quad C-F_2$$

$$n(F) \quad n(O)$$

$$\frac{38,2}{19} : \frac{31,4}{19}$$

$$1,96 : 1,96$$

$$1 : 1$$



2. F, O, N 25

Задача №5 (12)

1) кадмий 1

2) вольфрам 1

3) 0

4) хлорид 1

5) азот 1

6) галогены 1

7) мышьяк 1

8) нейтральный 0

9) европий 1

10) родий 1

11) золото 1

13) 42) америций 1

12) 43)

14) гербий 0

15) 0

16) никель 0

17) хром 0

18) монокристаллический 1

19) лантан 0

20) фтор 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 8 1 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2 (24)
Икс - амфотерный оксид, то А - Cr_2O_3 15
Определим Б: $\frac{16n}{16n+2x} = 0,571$

$$16n = 9,136n + 1,142x$$

$$6,864n = 1,142x$$

$$x = 6,01n$$

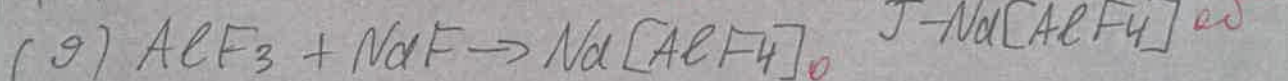
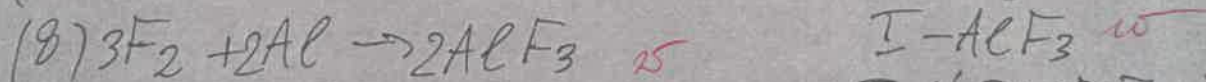
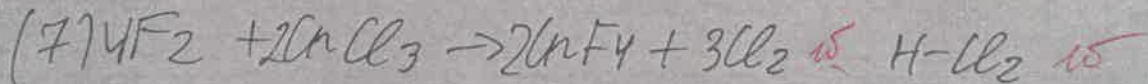
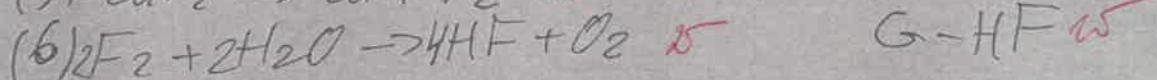
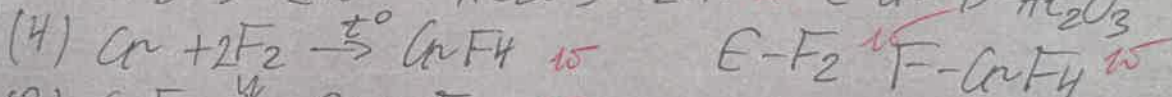
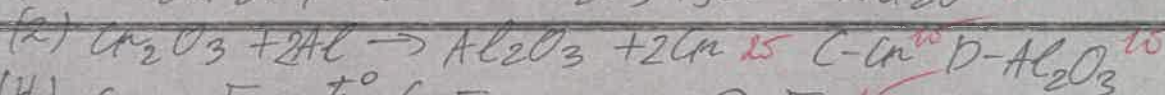
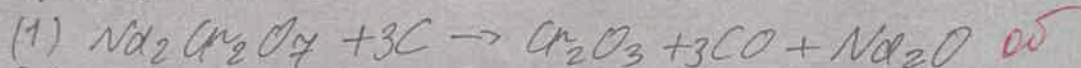
$$n=1 \quad x=6,01 \quad \text{X}$$

$$n=2 \quad x=12,02 \quad \text{C}$$

$$n=3 \quad x=18,03 \quad \text{X}$$

$$n=4 \quad x=24 \quad \text{X}$$

Значит Б - CO 15



Пограничим, то F - CrF_4 :

$$\frac{52}{52+19n} = 0,406$$

$$31 = 7,7n$$

$$n=4$$

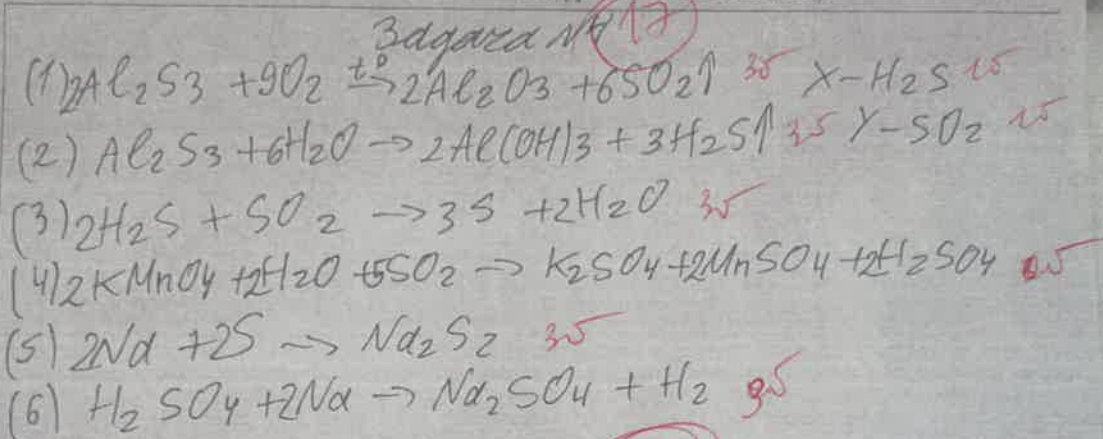
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

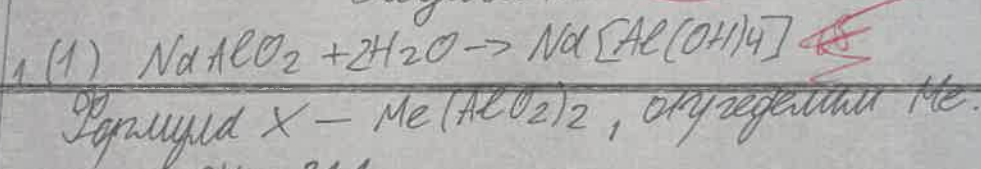
X И 0 0 0 0 8 1 3 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проведите только то, что написано в этой стороне листа в разе ответа



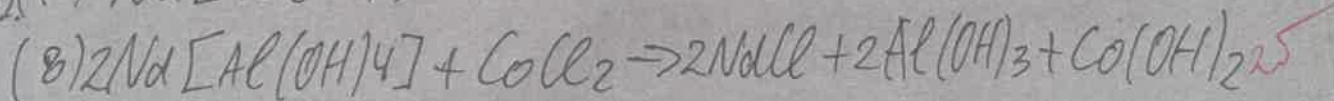
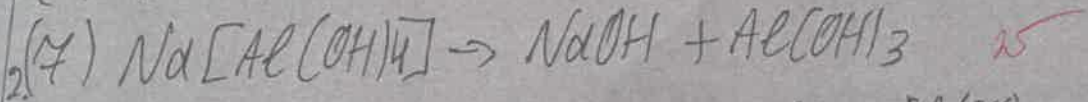
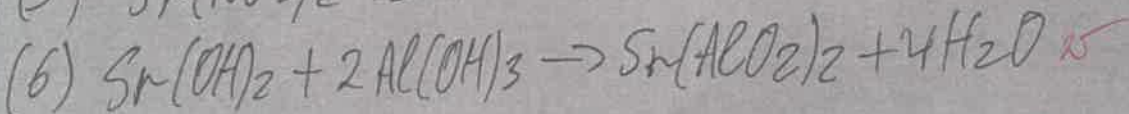
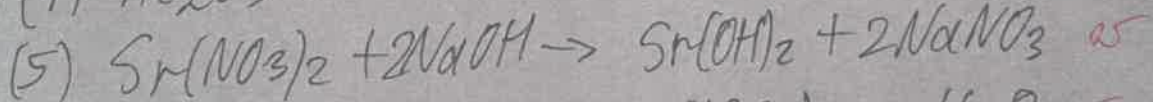
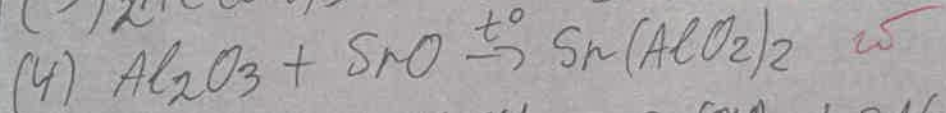
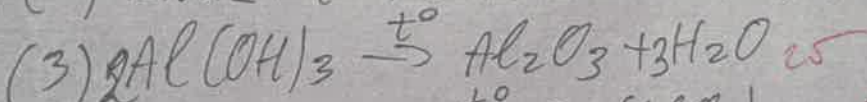
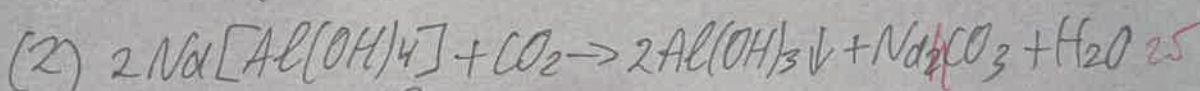
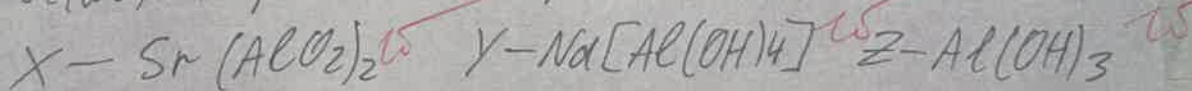
Задача №3 (19)



$$64 - 31,1$$

$$x - 68,9 \quad x = 141,8$$

$$M(Me) = 141,8 - 2 \cdot 27 = 87,8 \Rightarrow Me - Sr$$



1	2	3	4	5
12	25	7	20	19

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	6	8	0	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

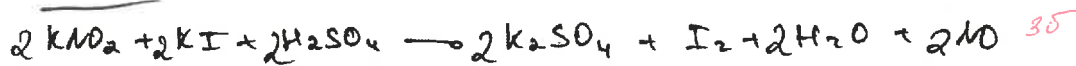


Задача 4.

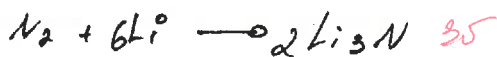
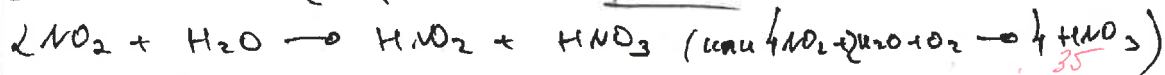
205



Y - Na 45



X - NO 15



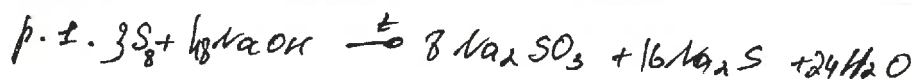
Y - Na ; X - NO

Задача 1. 125

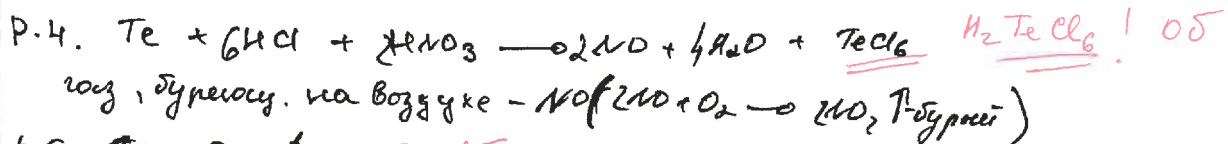
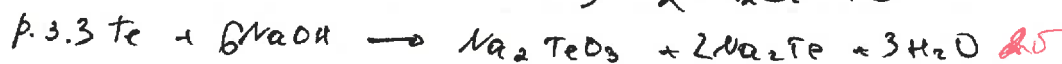
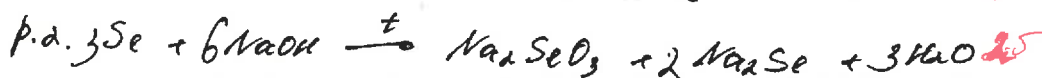
Из-за цвета и отрицательного заряда А можно предположить, что А - сера, так как M(A) больше M(B) и M(C) в несколько раз можно сделать вывод о том, что А - S₈.

$$\text{Тогда: } M(O) = \frac{32 \cdot 8 \text{ г/моль}}{3,242} \approx 78,96 \Rightarrow \text{В - Se}$$

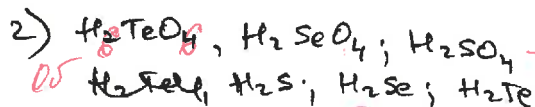
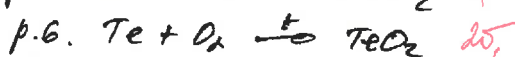
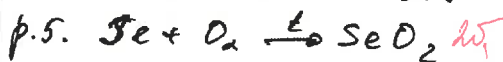
$$M(C) = \frac{32 \cdot 8 \text{ г/моль}}{3,242} \cdot 1,616 \approx 127,6 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{С - Te.} \quad 25$$



или



воз, бурно, на воздухе - NO (2NO + O₂ → NO₂, бурно)



7)	X	Y	Z	A	B	C
	S	Se	Te	S ₈	Se	Te

Te-Se-S!

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	6	8	0	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2. 25

Предположим, что А - неметалл, его свойства дают нам понять, что, возможно, это галоген.

Проверим: В - XeHal_x

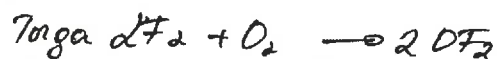
В таком соединении Xe может проявлять с.о. +6:

$$\text{При } x=6: M_{\text{XeHal}_x} = \frac{131 \text{ г/моль}}{0,536} = 244,4 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{XeF}_6$$

$$\left(\frac{244,4 - 131}{6} \right) \text{ г/моль} \approx 18,9 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{F}_2$$

В - XeF_6 .

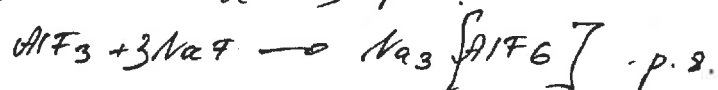
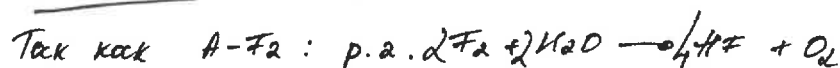
Тогда А - F_2 . По описанию С можно понять, что $\text{C} - \text{O}_2$



$\text{F} - \text{OF}_2$.

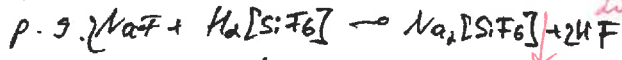
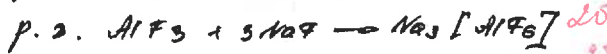
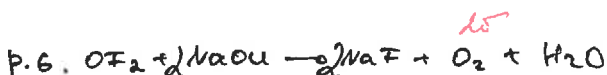
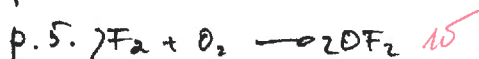
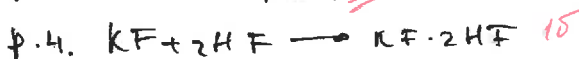
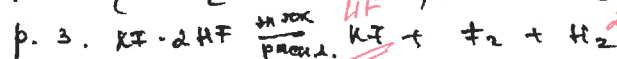
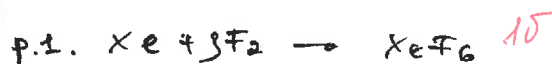


В - NaF



В - HF, значит Е - KF по реакции 4.

A	B	C	D	E	F	G	I	J	H
F_2 15	XeF_6 15	O_2 15	F_2 HF 15	KF 15	OF_2 15	NaF 15	$\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ 15	$\text{Na}_2[\text{SiF}_6]$ 15	AlF_3 15



а) $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ - криолит. Применяют для получения Al (электролиз Al_2O_3)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	6	8	0	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

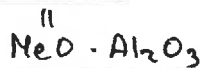
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 5. (19)

- | | | | |
|------------------|-----------------|---------------|--------------|
| 1 - ПЛУТОНИЙ 1 | 7 - МОЛИБДЕН 1 | 13 - ХРОМ 1 | 19 - МЕДЬ 1 |
| 2 - АСТАТ 1 | 8 - КАЛИЙ 1 | 14 - РТУТЬ 1 | 20 - ОСМИЙ 1 |
| 3 - ПИПЕТКА 1 | 9 - ВИСПРОЗИЙ 1 | 15 - МЫШЬЯК 1 | |
| 4 - ПРОМЫВАЛКА 1 | 10 - ГАЛЛИЙ 1 | 16 - ХЛОР 1 | |
| 5 - ПИКТОВЕНЫ 1 | 11 - КРЕМНИЙ 1 | 17 - НАТРИЙ 1 | |
| 6 - ЗОЛОТО 1 | 12 - ЕВРОНИЙ 1 | 18 - 0 | |

Задание 3 (75)

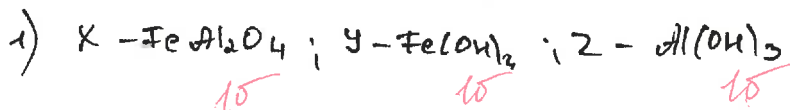
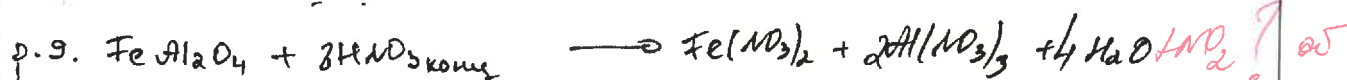
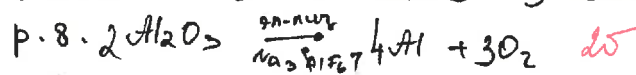
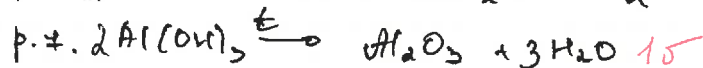
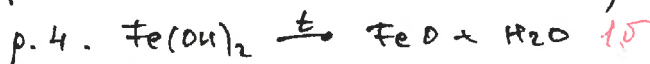
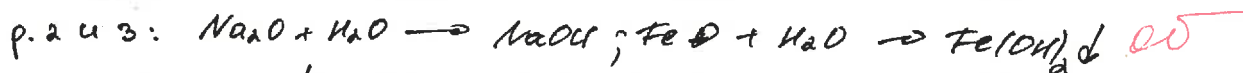
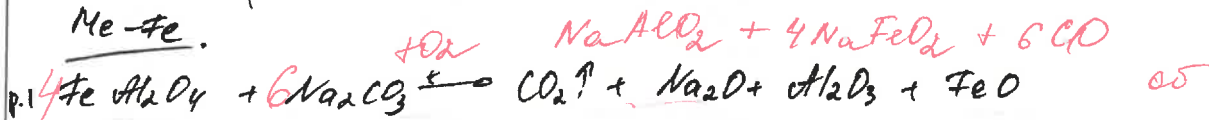
Если число молей металла в 2 раза меньше числа молей алюминия, то скорее всего минерал имеет формулу баддэ - $\text{Me Al}_2\text{O}_4$ (такие минералы называют шпинеллитами)



$$M(\text{meAl}_2\text{O}_4) = \frac{4 \cdot 16 \text{ г/моль}}{0,3682} \approx 173,8 \text{ г/моль}$$

$$M_{\text{me}} = (173,8 - 2 \cdot 27 - 64) \text{ г/моль} \approx 53,8 \text{ г/моль}$$

Me - Fe.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х И О О О О 7 2 0 1 2 4

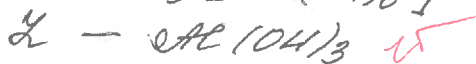
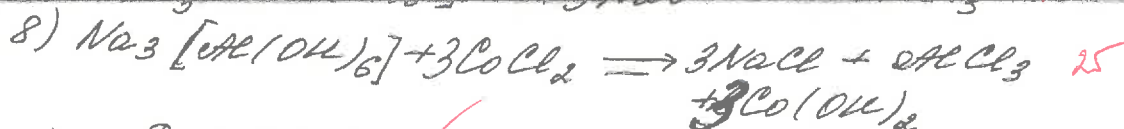
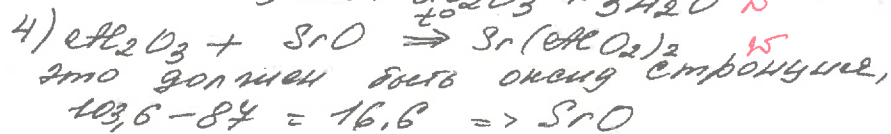
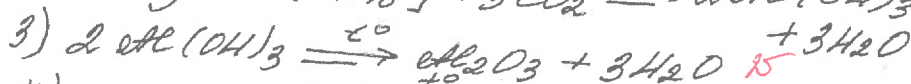
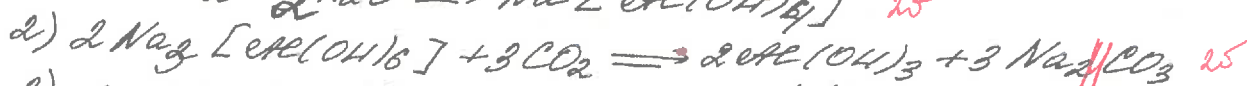
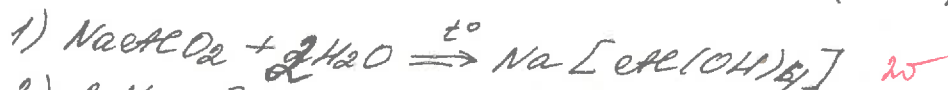
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3 (19)

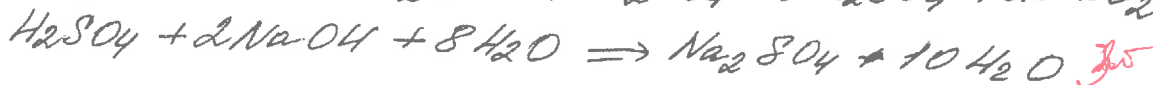
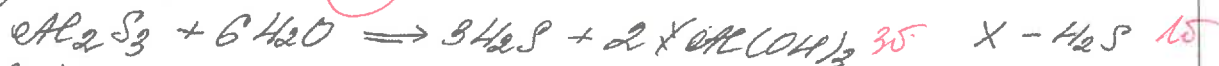
По описанию X предположим, что X имеет формулу $\text{Me}(\text{aEO}_2)_2$, из этого найдём молярную массу

$M_r(X) = \frac{16.4}{0.311} = 205$, вычтем моляр. массы алюминия и кислорода

$$205 - 64 - 54 = 87 \Rightarrow X - \text{Sr}(\text{aEO}_2)_2$$



Задача №4 (12)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	0	0	0	0	У	2	0	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Задание № 5

1. Кадмий 1

2. Воронка 1

3. Магний 1

4. Хлорид 1

5. Азот 1

6. Ралогенон 1

7. Мннмек 1

8. Мейтнерий 0

9. Европий 1

10. Родий 1

11. Золото 1

12. 0

13. Американий 1

14. Церий 0

15. Нептуний Нобелий 0

16. Торий 0

17. Уран 1

18. Модеций 1

19. Рений 1

20. Фтор 1

1	2	3	4	5
10	23	13	13	20

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

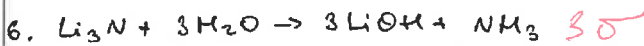
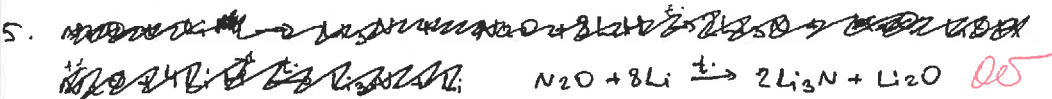
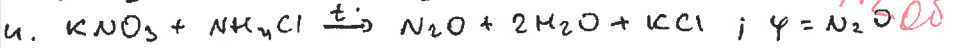
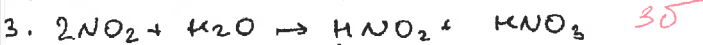
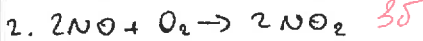
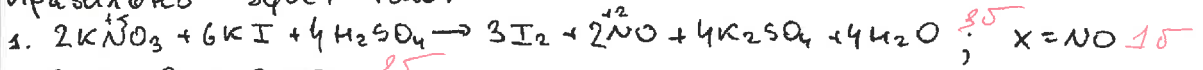
X	U	0	0	0	0	4	6	0	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

14 (135)

1. $2\text{KNO}_3 + 2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
но следующая реакция приводит к образованию NO_2 , поэтому правильно будет так:



X	Y
NO	N ₂ O

5 (205)

1 - плутоний 1 11 - кремний 1

2 - астат 1 12 - европий 1

3 - пинетка 1 13 - хром 1

4 - промывалка 1 14 - ртуть 1

5 - пниктогены 1 15 - мышьяк 1

6 - золото 1 16 - хлор 1

7 - молибден 1 17 - натрий 1

8 - калий 1 18 - люминофор 1

9 - диспрозий 1 19 - медь 1

10 - галлий 1 20 - осмий 1

11 (195)

8-ва

По описанию простого элемента X помню, что это S; $A = 32$.

По отношению молярных масс можем определить Y и Z.

$M_Y = \frac{32 \cdot 8}{3.242} = 78.96 \Rightarrow Y = \text{Se}$

(1) $A - \text{S}_8$; $X - \text{S}$ 25

$M_Z = \frac{32 \cdot 8}{3.242} \cdot 1.616 = 127.6 \Rightarrow Z = \text{Te}$

$B - \text{Se}$; $Y - \text{Se}$

$C - \text{Te}$; $Z - \text{Te}$

(2) сила кислот уменьшается

Кислота (кислородо.) H_2SO_4 ; H_2SeO_4 ; H_2TeO_4

Кислота (гескислор.) H_2Te ; H_2Se ; H_2S

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 4 6 0 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- $3S_8 + 48NaOH \xrightarrow{t} 16Na_2S + 8Na_2SO_3 + 24H_2O$ (процесс: $3S + 6NaOH \rightarrow 2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$)
 - $3Se + 6NaOH \xrightarrow{t} 2Na_2Se + Na_2SeO_3 + 3H_2O$
 - $Te + 2NaOH + 2H_2O \xrightarrow{t} Na_2[Te(OH)_4] + H_2 \uparrow$
 - $Te + 2HNO_3 + 6HCl \rightarrow TeCl_6 + 2NO + 4H_2O$
 - $Se + O_2 \xrightarrow{t} SeO_2$ (с небольшой примесью SeO_3 , т.е. $2Se + 3O_2 \xrightarrow{t} 2SeO_3$)
 - $2Te + 3O_2 \xrightarrow{t} 2TeO_3$ (с примесью TeO_2 , т.е. $Te + O_2 \xrightarrow{t} TeO_2$)
- (реакция 2 может протекать и так: $3Te + 6NaOH \xrightarrow{t} 2Na_2Te + Na_2TeO_3 + 3H_2O$)
но, вероятнее всего, мы увидим процесс, описанный ранее

2 (23)

(1 пункт)

По $\omega_{Xe}(B)$ выберем второй элемент. Вероятно, что он - фтор, т.к. его название ~~он~~ переводится с греч. как «разрушающий» (φρῶν), но всё же стоит проверить.

Пусть формула B - XeF_n . Тогда:

$$0.536 = \frac{131.29}{131.29 + M_F \cdot n}$$

$$\{M_F = F\}$$

$$n = \frac{131.65}{n} \cdot \text{при } n = 8 \quad M(F) = 19.00, \text{ что соответствует фтору, } \Rightarrow A = F_2$$

тогда:

- $Xe + 3F_2 \xrightarrow{P, t} XeF_6$
- $F_2 + H_2O \rightarrow 2HF + \frac{1}{2}O_2$ D = HF, C = O_2 (по описанию в задаче)
- $2KF \times 2HF \xrightarrow{t} 3F_2 + 2H_2 + 2K$ (или $2KF \times 2HF \xrightarrow{t} 3F_2 + 2KH + H_2$)
- $KF + 2HF \rightarrow KF \times 2HF$
- $2F_2 + O_2 \rightarrow 2OF_2$
- $OF_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaF + O_2 + H_2O$
- $3F_2 + 2Al \rightarrow 2AlF_3$
- $AlF_3 + 3NaF \rightarrow Na_3AlF_6$
- $2NaF + H_2[SiF_6] \rightarrow Na_2[SiF_6] \downarrow + 2HF$

A	B	C	D	E	G	H	I	J	F
F_2	XeF_6	O_2	HF	KF	NaF	AlF_3	Na_3AlF_6	$Na_2[SiF_6]$	OF_2

(2 пункт)

I - Na_3AlF_6 - криолит. Применяется в производстве алюминия электролитическим методом. Он снижает $T_{пл}$ алюминия, покрытого оксидной плёнкой, что позволяет сделать процесс более дешёвым.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	4	6	O	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

[3]

13

С помощью данных задачи можно очень удобно подобрать X. Пусть он имеет состав $M_m Al_2 m O_n$. Но мы знаем, что это алюминат, поэтому формула $M_m Al_2 m O_n \equiv M_m (AlO_2)_2 m$.

Тогда, по определению массовой доли:

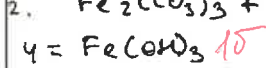
$$\omega_O = \frac{16 \cdot 4m}{2m(27+32) + M_{Me} \cdot m} ; 0.3682 = \frac{64m}{118m + M_{Me} \cdot m}$$

$$\{ M_{Me} = 4 \}$$

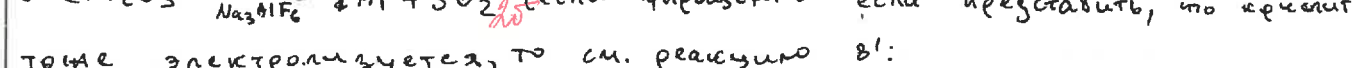
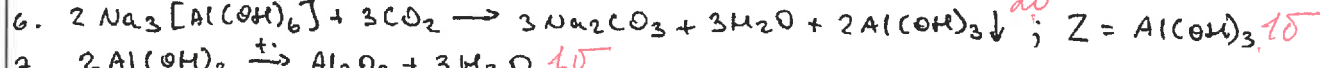
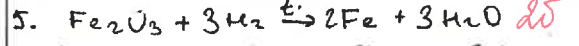
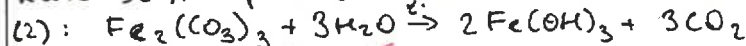
$$M = 55.82 \frac{m}{m} \Rightarrow Me = Fe. \text{ Тогда } X = Fe(AlO_2)_2 \quad 15$$

~~1. $2Fe(AlO_2)_2 + 3Na_2CO_3 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{+} Fe_2(CO_3)_3 + 4NaAlO_2 + Na_2O$~~

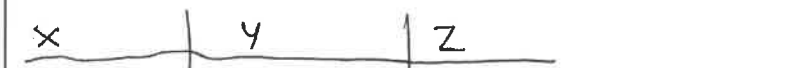
~~2. $Fe_2(CO_3)_3 + NaAlO_2 + Na_2O + 5H_2O \xrightarrow{+} 2Fe(OH)_3 + Na_3[Al(OH)_6] + 3CO_2$~~



(реакцию 2 можно представить в виде двух одновременно протекающих реакций:

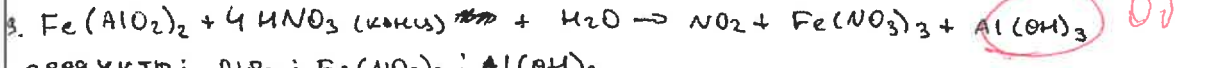


тоже электролизуется, то см. реакцию 8':



X	Y	Z
$Fe(AlO_2)_2$	$Fe(OH)_3$	$Al(OH)_3$

(2 пункт)



продукты: $NO_2 ; Fe(NO_3)_3 ; Al(OH)_3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	O	O	O	O	3	8	4	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

1	2	3	4	5
13	23	19	11	16

1. X - S (серa)

Y - Cl (хлор)

Z - P (фосфор)

A - S₈

B - Cl₂

C - P₄ 20

$$M(A) : M(B) : M(C) = 3605 : 7000 : 1796$$

$$M(S_8) : M(Cl_2) : M(P_4) =$$

$$256 : 71 : 124$$

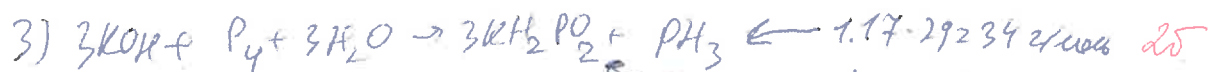
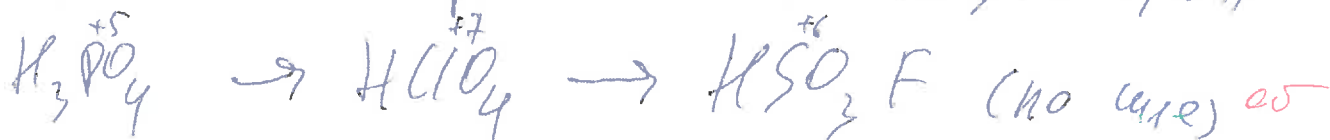
$$3605 : 7000 : 1796$$

т.е. A - S₈

B - Cl₂

C - P₄

2. Сила кислоты зависит от того, как легко она расщепится на ионы = отдает протон



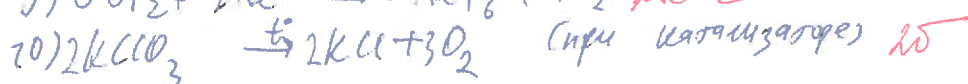
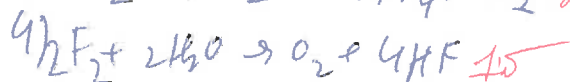
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 3 8 4 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2 (23)



2. $Na_3[AlF_6]$ 10 криолит, используется при получении алюминия электролизом боксита ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$) в расплаве криолита).

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

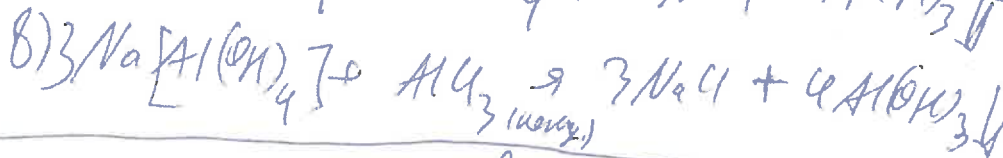
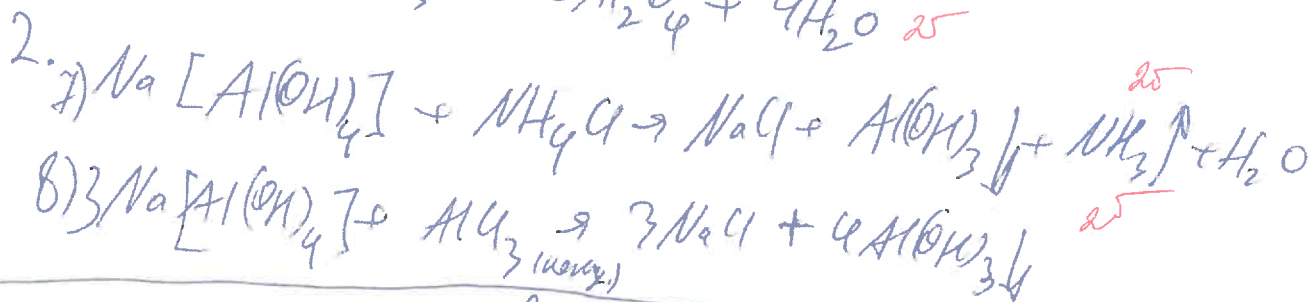
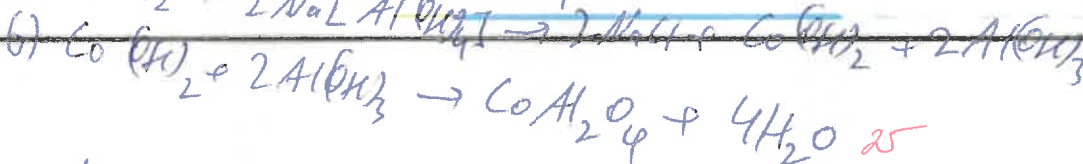
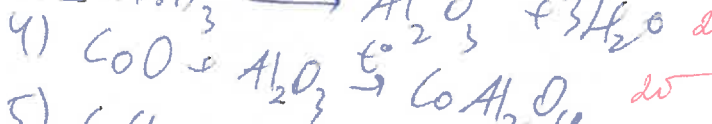
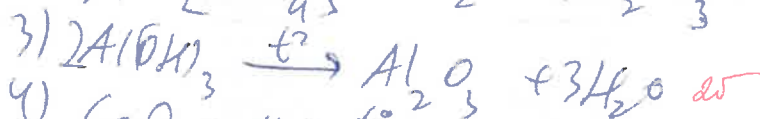
Вариант № 2

X	И	О	О	О	О	3	8	4	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3 (19)

1.



Задание 4 (115)



Acidum-carbonata

Sulfuricum — серф...

Acidum sulfuricum



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х	И	О	О	О	О	З	8	4	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5 160

- 1 - Галлий 1
- 2 - свинец 1
- 3 - стронций 1
- 4 - серебро 1
- 5 - кислород 0
- 6 - хром 1
- 7 - халькогены 1
- 8 - лантаноиды 1
- 9 - платина 1
- 10 - электрон 1
- 11 - ксенон 1
- 12 - 0
- 13 - галогены 1
- 14 - иттрий 0
- 15 - углерод 1
- 16 - никель 1
- 17 - уран 0
- 18 - ~~позитрон~~ позитрон 1
- 19 - бор 1
- 20 - калий 1

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5
8	19	15	20	20

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

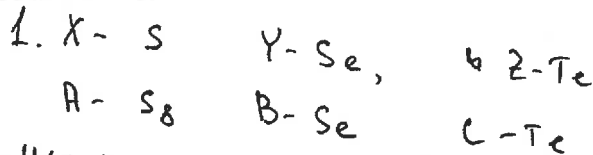
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	7	1	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1 (85)

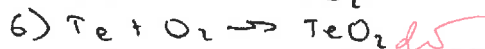
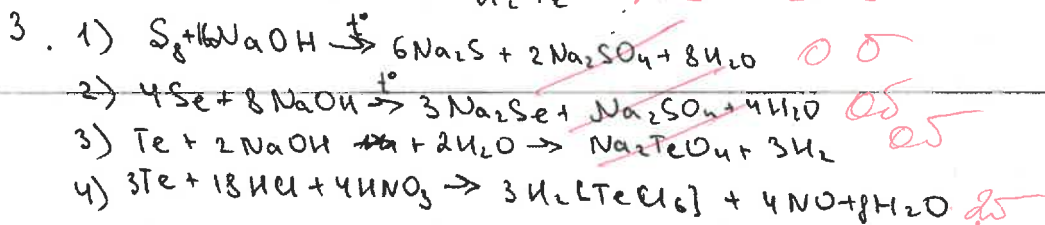
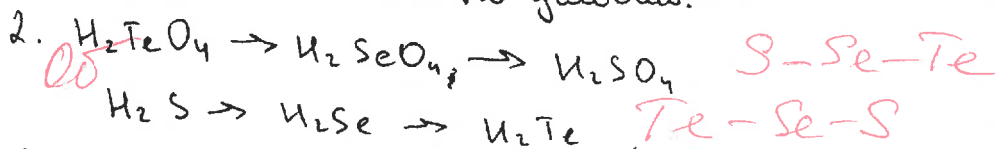


$$M(S_8) : M(Se) : M(Te) = 32 \cdot 8 : 78,96 : 127,6 =$$

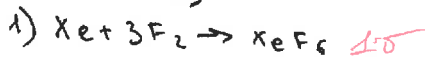
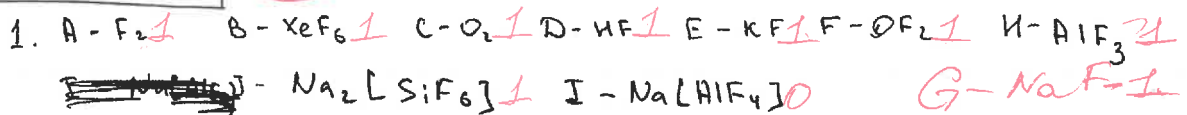
$$256 : 78,96 : 127,6 \quad / : 78,96$$

$$3,24 : 1 : 1,616$$

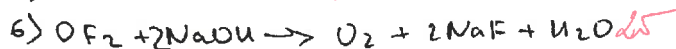
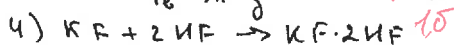
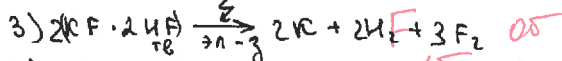
как по условию.



Задача 2 (19)



$$w_{XeF_6}(Xe) = \frac{131,293}{131,293 + 18,998 \cdot 6} = 0,5355 \approx 53,6\%$$



Продолжение на стр

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

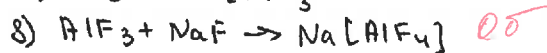
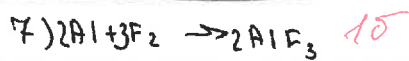
Вариант № 1

X H O O O O 7 1 4 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задания 2



2. Используется в орг. синтезе Ахел? Азотел?

Задание 3

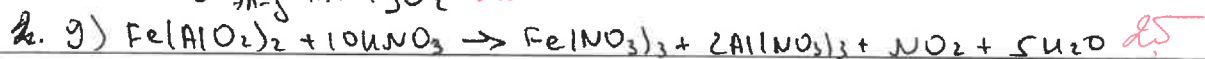
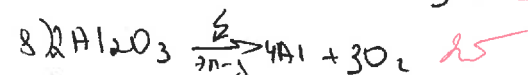
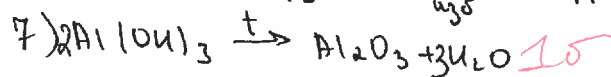
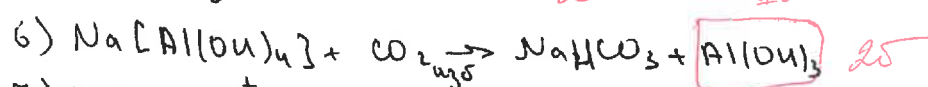
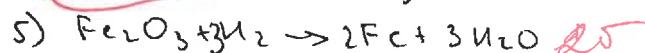
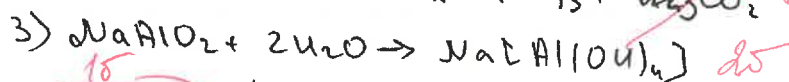
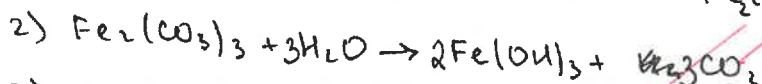
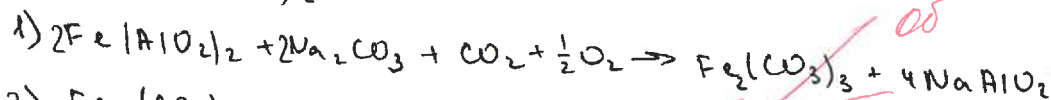
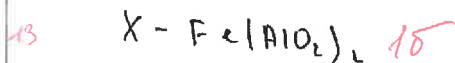
180

1. $Me(AlO_2)_n$ т.к. $n(Me):n(Al) = 1:2$ (сказано по ус. задания)
то ф-ла минерала:
 $Me(AlO_2)_2$

$$M(x) = \frac{16.4}{0.3632} \cdot 100 = 451.8186$$

$$A_n(Me) = M(x) - 4 \cdot A_r(O) - 2 \cdot A_r(Al) = 451.8186 - 16.4 - 2 \cdot 26.98 = 381.8586$$

$\Rightarrow Me - Fe$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

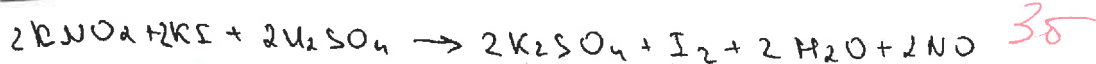
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	7	1	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

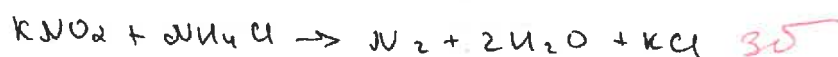
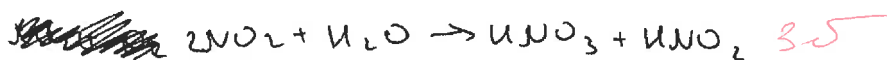
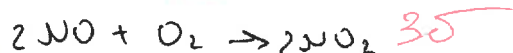
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

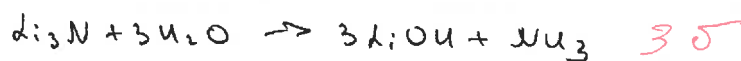
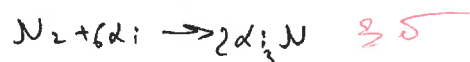
205



X-NO 10



Y-N₂ 10



Задача 5

20

1 - литий 1

2 - атом 1

3 - литий 1

4 - проливка 1

5 - нитроген 1

6 - золото 1

7 - молибден 1

8 - калий 1

9 - диспрозий 1

10 - калий 1

#2

11 - кремний 1

12 - европий 1

13 - хром 1

14 - ртуть 1

15 - литий 1

16 - хлор 1

17 - натрий 1

18 - люминофор 1

19 - медь 1

20 - осмий 1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № II

X 4 0 0 0 0 4 7 6 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
14	18	19	9	20 ✓

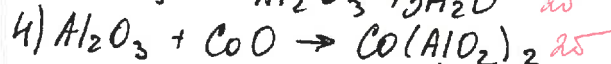
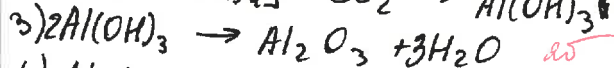
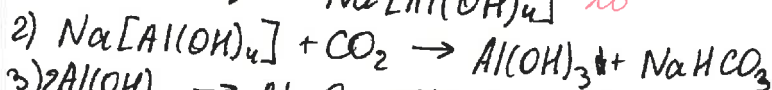
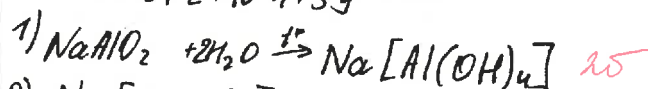
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- ⑤
- 1 галлий 1 20
 - 2 стронций 1
 - 3 свинец 1
 - 4 серебро 1
 - 5 вольфрам 1
 - 6 хром 1
 - 7 осмий 1
 - 8 лантаниды 1
 - 9 платина 1
 - 10 электрон 1
 - 11 ксенон 1
 - 12 наночастица 1
 - 13 галогены 1
 - 14 иридий 1
 - 15 углерод 1
 - 16 никель 1
 - 17 радий 1
 - 18 электрон-позитрон 1
 - 19 бор 1
 - 20 кальций 1

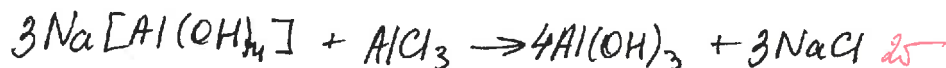
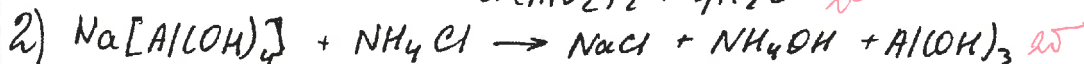
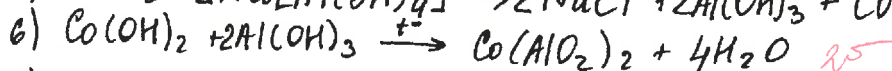
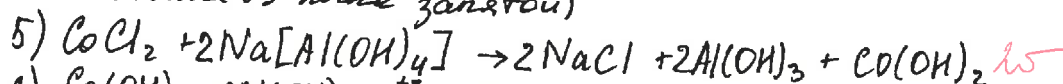
№3 (19)



$$\omega(\text{O}) = \frac{59 \cdot 100}{27 \cdot 2 + 16 \cdot 4 + 59} \approx 33\%$$



Co с выбранна (а не Ni) потому что а с о и л подходит в оксид по составу (93 после запятой)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № II

X 4 0 0 0 0 4 7 6 5 2 4

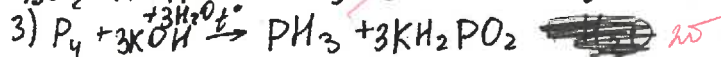
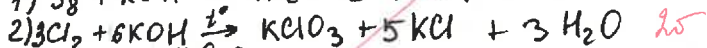
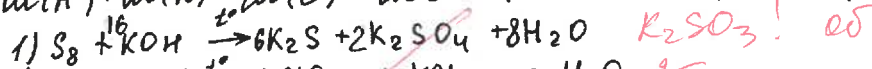
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

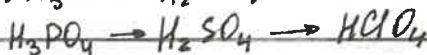
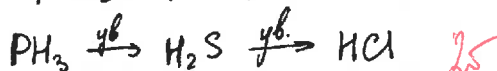
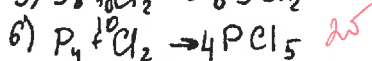
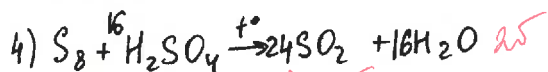
№1

X - S A - S₈
Y - Cl₂ B - Cl₂
Z - P C - P₄

$$\mu(A) : \mu(B) : \mu(C) = 256 : 71 : 124 = 3,605 : 1,000 : 1,746 \quad 25$$



$$\frac{342/моль}{292/моль} = 1,17 \rightarrow PH_3 \text{ (фосфин)}$$



№2

A - F₂ 1

B - SiF₄ 1

C - O₂ 1

D - HF 1

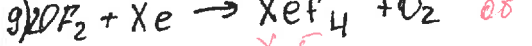
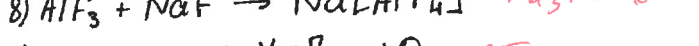
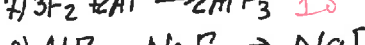
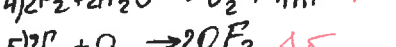
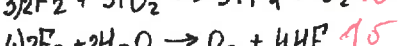
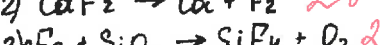
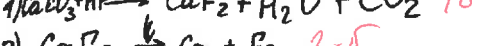
~~E~~

G - ~~NaF~~ NaF 1

H - AlF₃ 1

I - Na[AlF₄] 0 Na₃[AlF₆] 05

J - ~~XeF₄~~ XeF₄ 05 XeF₂



$$\omega(F) = \frac{19 \cdot 4 \cdot 100\%}{19 \cdot 4 + 28} = 73,08\%$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

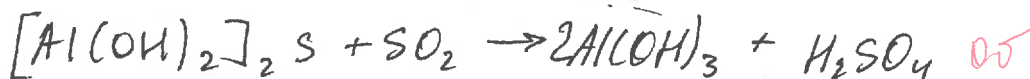
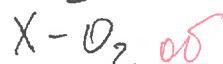
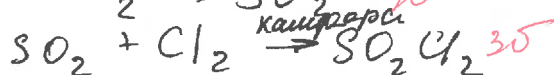
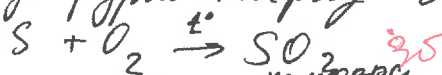
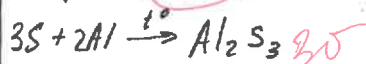
Вариант № II

X	H	0	0	0	0	4	7	6	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N°4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X И O O O O O O 1 2 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
14	25	0	20	20

Задача 1 (14)

Расположенные в одном периоде элементы, образующие простые вещества, которые являются двухатомными газами без цвета, вкуса и запаха - это N и O.

$N \rightarrow N_2$ - бесцветный газ без запаха и вкуса

$O \rightarrow O_2$ - бесцветный газ без запаха и вкуса

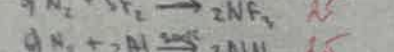
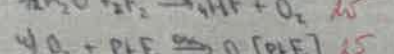
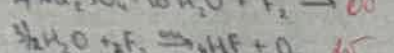
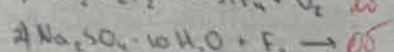
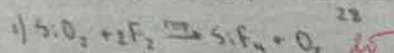
В том же периоде расположен F, образующий F_2 - газ без цвета, вкуса и запаха

$M(N_2) = 14 \cdot 2 = 28 \text{ г/моль}$

$M(O_2) = 16 \cdot 2 = 32 \text{ г/моль}$

$M(F_2) = 19 \cdot 2 = 38 \text{ г/моль}$

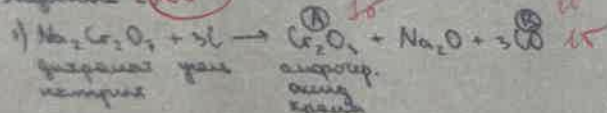
$M(N_2) : M(O_2) : M(F_2) = 28 : 32 : 38 = 1,000 : 1,142 : 1,357 \Rightarrow A - N_2, X - N, B - O_2, Y - O$



Ответ: 1. X - N; Y - O; Z - F; A - N_2 ; B - O_2 ; C - F_2 .

2. Увеличение радиуса атома: $F < O < N$

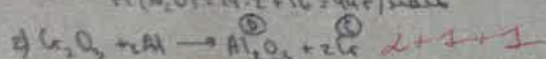
Задача 2 (25)



В оксиде H_2O и CO по 1 атому O, то если $\omega(O) = 57,1\% \Rightarrow M(\text{оксид}) = 28 \text{ г/моль} \Rightarrow B - CO$

$M(CO) = 12 + 16 = 28 \text{ г/моль}$

$M(N_2O) = 14 \cdot 2 + 16 = 44 \text{ г/моль}$



Е и H - F и Cl - находятся в VII гр.

$M(CrF_3) = 128 \text{ г/моль}$

$\omega(Cr) = 40,625\%$

Cr - находится в одном периоде $\Rightarrow C - Cr, E - Cr \Rightarrow D - Al_2O_3$

Cr реагирует с $F_2 \Rightarrow F - F_2$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

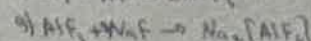
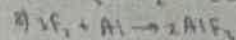
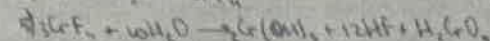
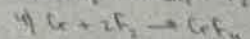
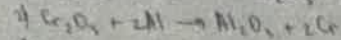
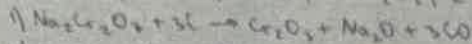
X И 0 0 0 0 0 1 2 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано в этой стороне листа в рамках строки

Задача 1.

Ответ: 1. A - Cr_2O_3 ; B - CO ; C - Cr ; D - Al_2O_3 ; E - F_2 ; F - CrF_3 ; G - HF ; H - Cl_2 ; I - AlF_3 ; J - $\text{Na}_2[\text{AlF}_6]$.



2. $\text{Na}_2[\text{AlF}_6]$ - криолит 10

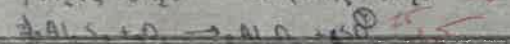
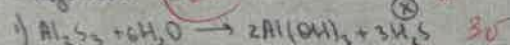
Применение:

- наполнитель для резин
- производство алюминия
- производство стекла и керамики

Задача 5.

- | | | | |
|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 1. калий 1 | 6. кальций 1 | 11. золото 1 | 16. магний 1 |
| 2. барий 1 | 7. литий 1 | 12. олово 1 | 17. углерод 1 |
| 3. алюминий 1 | 8. рений 1 | 13. америций 1 | 18. молибден 1 |
| 4. хлор 1 | 9. стронций 1 | 14. иттрий 1 | 19. рений 1 |
| 5. азот 1 | 10. рений 1 | 15. никель 1 | 20. фтор 1 |

Задача 4.



$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - Glaubers salt

Acidum sulfuricum

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	7	8	7	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1. (55)

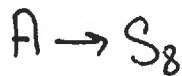
X - S
Y - Se
Z - Te

~~Handwritten scribbles and crossed-out text.~~

$$M(S) \cdot 8 : 3,242 = 79 \rightarrow M(Se)$$

$$M(Se) \cdot 1,616 = 128 \text{ г/моль} \rightarrow M(Te)$$

↓



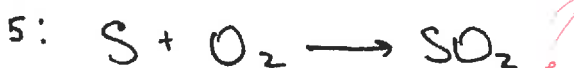
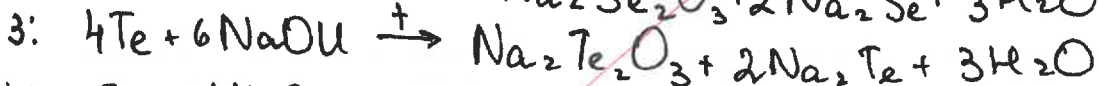
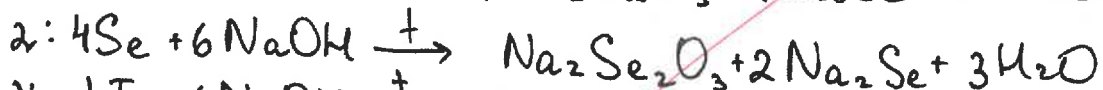
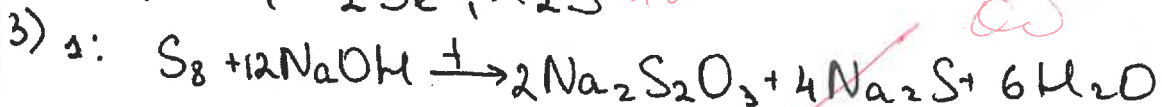
25



S - Se - Te



15



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

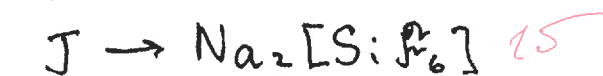
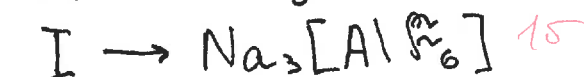
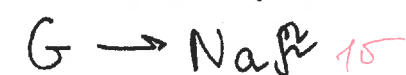
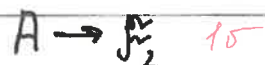
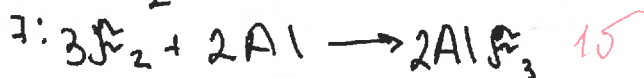
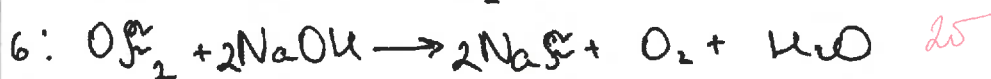
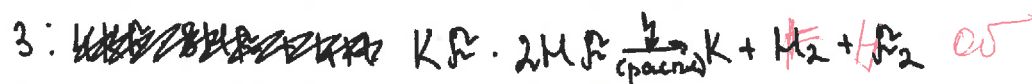
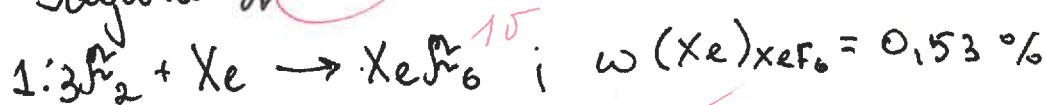
Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	7	8	7	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2 ²³



(2) ~~K₂~~ $Na_3[AlF_6]$ — это криолит. ¹⁵ Используется при производстве абразивов, эмали, стекла.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	7	8	7	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

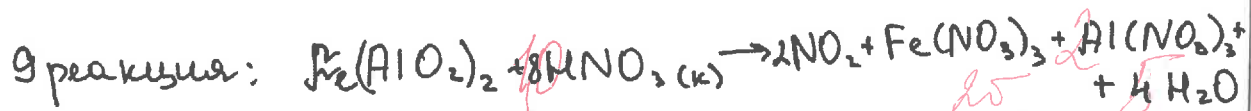
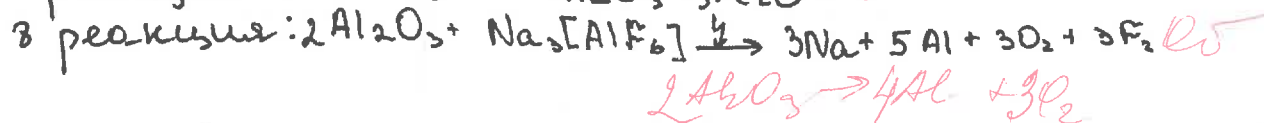
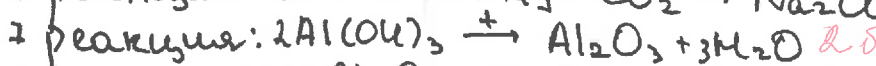
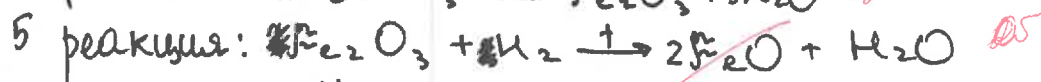
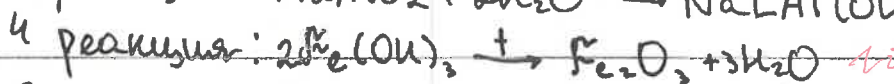
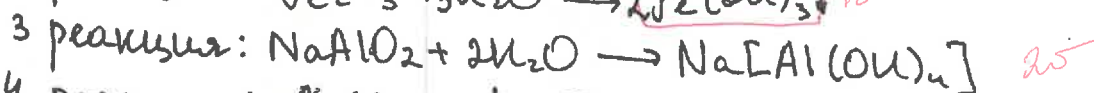
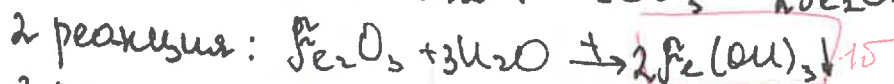
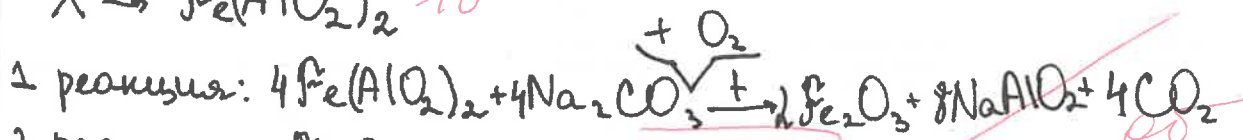
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

Задача 3. (12)



$$M(Me(AlO_2)_2) = M(O) \cdot 4 : \omega(O) = 16 \cdot 4 : 0,3682 = 174 \text{ г/моль}$$

$$M(Me) = 174 - (27 + 16 \cdot 2) \cdot 2 = 56 \text{ г/моль} \Rightarrow$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

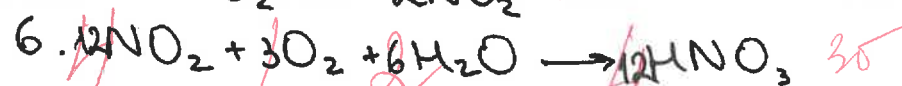
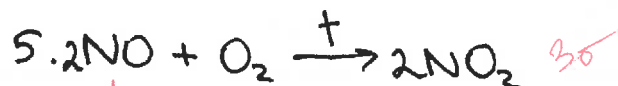
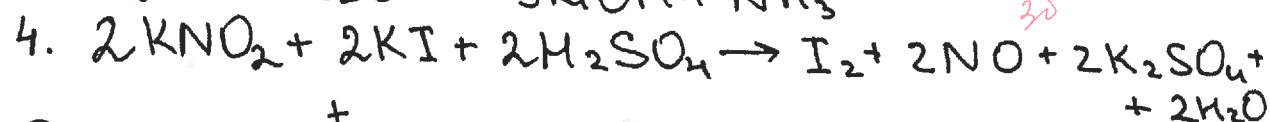
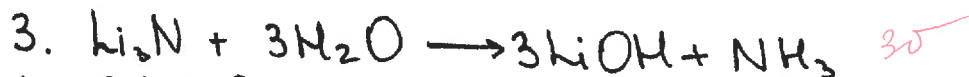
Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	7	8	7	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4. 205



Задача 5. 19

1 - ПЛУТОНИЙ 1

2 - АСТАТ 1

3 - ПИПЕТКА 1

4 - ПРОМЫВАЛКА 1

5 - ПИКТОГЕНЫ 1

6 - ЗОЛОТО 1

7 - МОЛИБДЕН 1

8 - КАЛИЙ 1

9 - ДИСПРОЗИЙ 1

10 - ТАЛЛИЙ 1

11 - КРЕМНИЙ 1

12 - ЕВРОПИЙ 1

13 - ХРОМ 1

14 - РТУТЬ 1

15 - ФОСФОР 1

16 - ХЛОР 1

17 - НАТРИЙ 1

18 - ЛЮМИНОФОР 1

19 - МЕДЬ 1

20 - ОСМИЙ 1

1	2	3	4	5	Σ
8	14	19	14	20	77

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	6	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1.

светло-желтый, коромыслообразный неметалл указывает на то, что X-S. Однако видно, что у ~~у~~ A самая большая молярная масса среди остальных элементов РВ (это можно заметить исходя из соотношения молярных масс), тогда предположим, что A-S₈, отсюда найдем B и C.

$$M(S_8) = 256 \text{ г/моль}$$

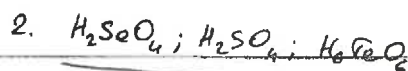
$$\frac{256}{M(B)} = \frac{3,242}{1}$$

$$M(B) = \frac{256}{3,242} = 79 \text{ г/моль} \Rightarrow B-Se$$

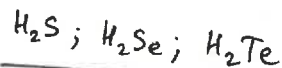
$$\frac{256}{M(C)} = \frac{3,242}{1,616}$$

$$M(C) = \frac{413,638}{3,242} = 127,6 \text{ г/моль} \Rightarrow C-Te$$

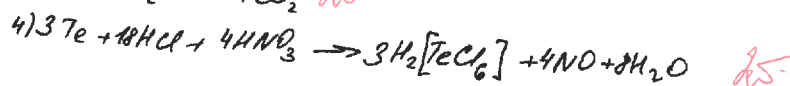
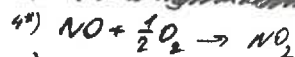
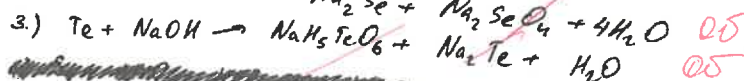
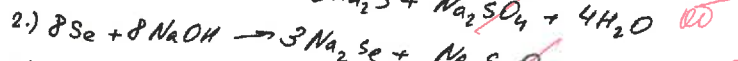
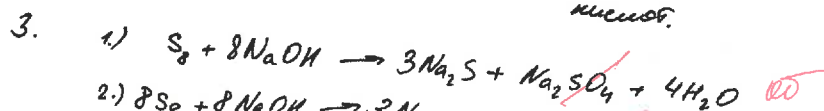
1. тогда: A-S₈ X-S
B-Se Y-Se
C-Te Z-Te



уменьшение сил
кислот.



уменьшение сил
кислот.



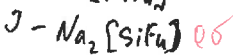
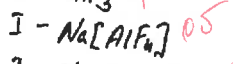
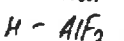
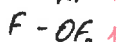
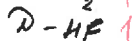
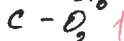
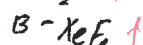
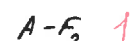
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	6	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 14



исходя из условия "С - простое в.в., образованное
самыми легкими элементами" становится понятно,
что C - O_2

электролиз раствора $KF \cdot 2HF$ по метод
погружения $F_2 \Rightarrow A - F_2$

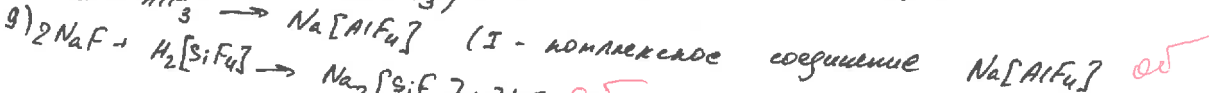
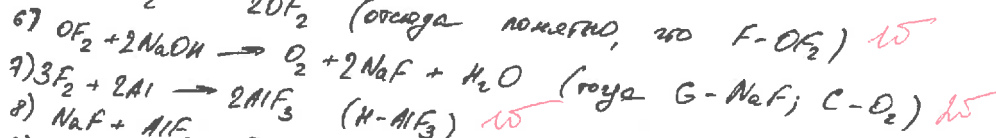
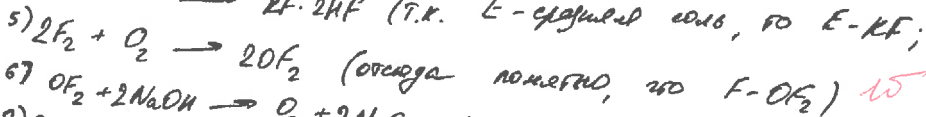
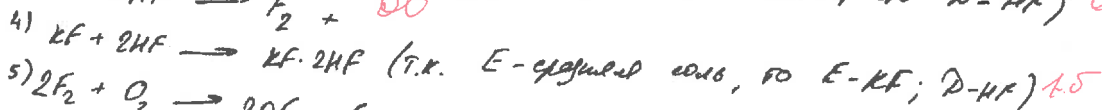
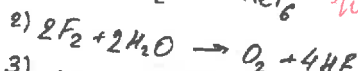
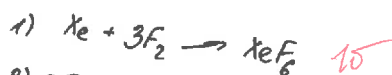
становится понятно, что B - XeF_x

$$\frac{131}{19x + 131} = 0,536$$

$$131 = 10,184x + 70,216$$

$$60,784 = 10,184x$$

$$x = 6 \Rightarrow B - XeF_6$$



ВНИМАНИЕ: Проверяться только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	6	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

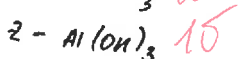
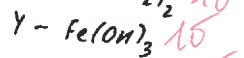
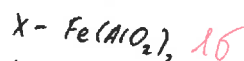
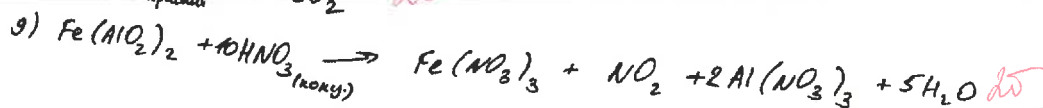
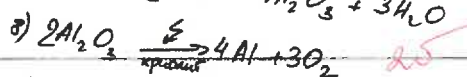
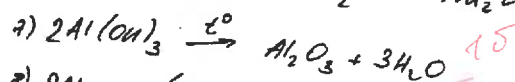
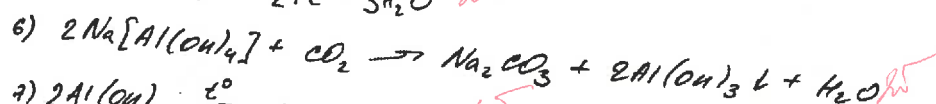
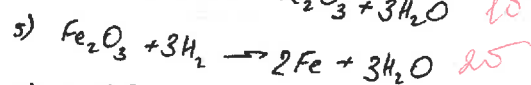
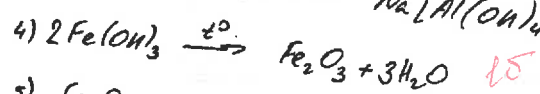
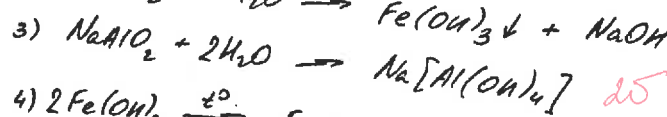
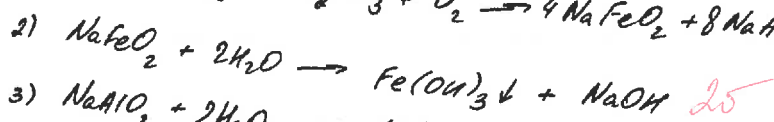
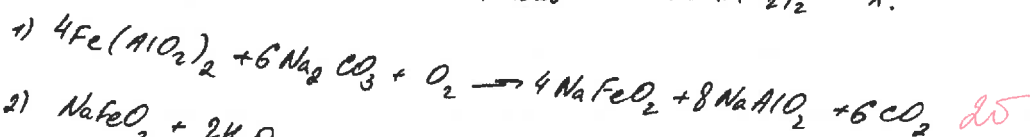
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3. (19)

алюминат: AlO_2^- , т.к. число молей Me в 2 раза меньше, чем число молей Al , то минерал X — $Me(AlO_2)_2$

$$64 : 0,3682 = 174^2 / \text{моля}$$

$$174 - 64 - 54 = 56 \text{ г/моля} \rightarrow Fe(AlO_2)_2 - X.$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



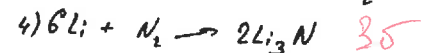
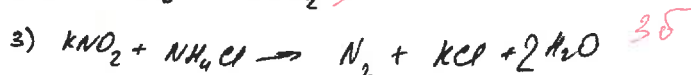
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	6	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №4. (145)



6)

Задача №5. (205)

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. Плутоний 1 | 11. Кремний 1 |
| 2. Астат 1 | 12. Европий 1 |
| 3. Пипетка 1 | 13. Хром 1 |
| 4. Промывалка 1 | 14. Ртуть 1 |
| 5. Пиктограмм 1 | 15. Мышьяк 1 |
| 6. Золото 1 | 16. Хлор 1 |
| 7. Молибден 1 | 17. Натрий 1 |
| 8. Кальций 1 | 18. Люминифор 1 |
| 9. Диспрозий 1 | 19. Медь 1 |
| 10. Галлий 1 | 20. Осмий 1 |

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5
195	23	19	8	16

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	O	O	O	O	9	4	4	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2. (23)

- $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$ 15 A-HF, B-CaSO₄ 15
- $2\text{HF} + \text{SnCO}_3 \rightarrow \text{SnF}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 15 C-SnF₂ 15
- $\text{SnF}_2 \xrightarrow{\text{нагр.}} \text{Sn} + \text{F}_2 \uparrow$ 15 D-F₂ 15
- $3\text{F}_2 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlF}_3$ 15 E-AlF₃ 15
- $\text{AlF}_3 + 3\text{NaF} \rightarrow \text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ 15 I-Na₃[AlF₆] 15
- $\text{F}_2 + \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{SnF}_2 + \text{Cl}_2$ 15 F-Cl₂ 15
- $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$ 15 G-O₂ 15
- $\text{O}_2 + \text{F}_2 \rightarrow 2\text{OF}_2$ 15 H-OF 15 OF₂! 05
- $\text{SO}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{SO}_2\text{F}_2$ 15 J-SO₂F₂ 15

Пункт 2: Na₃AlF₆ — криолит. серебра применение?

Задача 1. (10,5)

Пункт 1: предполагаем, что X-N, тогда A-N₂.

$$M(A) : M(B) : M(C) = 1 : 4,428 : 2,678.$$

$M(B) = 14 \cdot 2 \cdot 4,428 \approx 124$ г/моль, что соответствует 4 атомам фосфора, значит: B-P₄, Y-P → Y соединится с X в одной группе, как и азот с фосфором.

$$M(C) = 28 \cdot 2,678 = 74,984 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{C-As, Z-As} \quad 25$$

Пункт 2: As, P, N 15

Пункт 3:

- $\text{P}_4 + 2\text{NaOH} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{PH}_3 \uparrow + 2\text{NaH}_2\text{PO}_3$ 05 NaH₂PO₂!
- $\text{As} + \text{NaOH} \xrightarrow{+0} \text{NaAsO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 05 Na₃AsO₃ 05
- $\text{As} + 5\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 25
- $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ (HPO₃ + H₂O) 25
- $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{PH}_4\text{Cl}$ 25
- $3\text{HNO}_3 + \text{Sn} \rightarrow 3\text{Sn(NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ 05 SnCl₂ * H₂O!

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

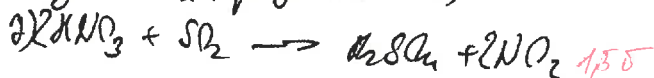
Вариант № 3

X U O O O O 9 4 4 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

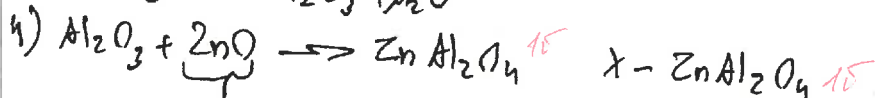
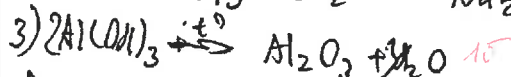
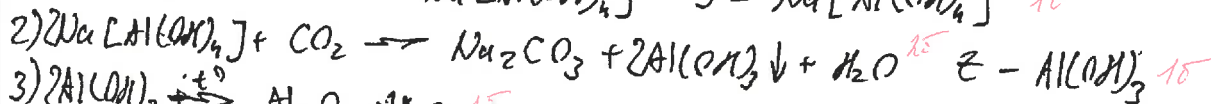
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

Задача 1 (продолжение)



Задача 3. (19)

Пункт 1:



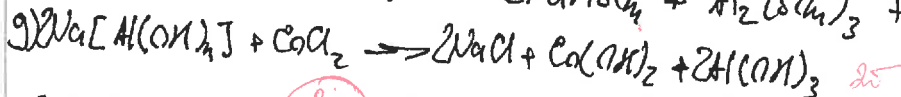
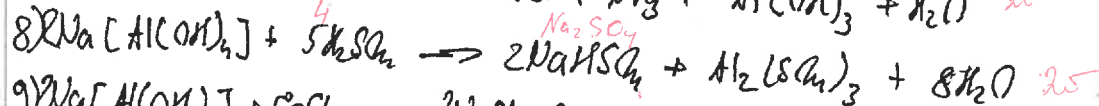
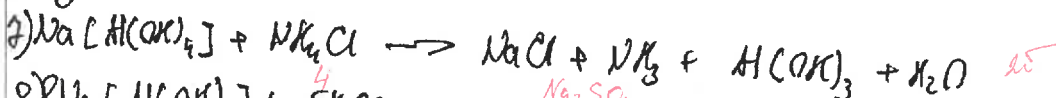
$M(\text{H}_x\text{O}_y) = 81,4 \text{ г/моль} \rightarrow$ пусть $y = 1$, тогда $A_r(M) = 65,4 \text{ г/моль}$, что соответствует цинку.



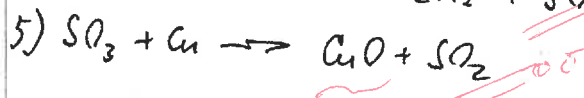
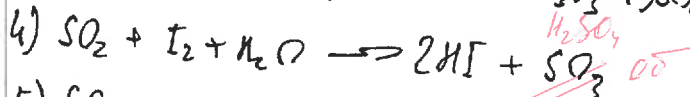
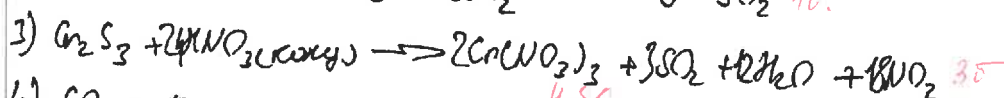
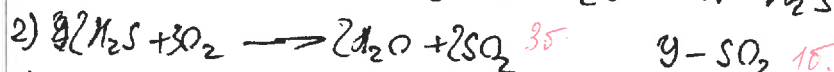
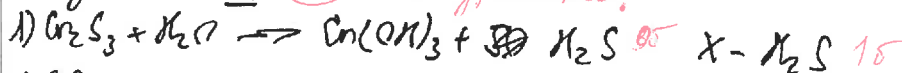
$M(\text{MeCl}_y) = 136,2 \text{ г/моль} \rightarrow$ пусть $y = 2$, тогда $A_r(\text{Me}) = 65,2 \text{ г/моль}$, что соответствует цинку.



Пункт 2:



Задача 4. (85) не уравнена!



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	u	0	0	0	0	9	4	4	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 168

А 1 - Кривок. 1

Б 2 - 0

В 3 - 0

Г 4 - ~~Павлов~~ Писинский 1

Д 5 - активатор 0

6 - Фрох 1

7 - Уотсон 1

8 - ~~Фрох~~ Фрох 1

9 - Галицкий 0

10 - Фрох 1

11 - Тютю 1

12 - Марганец 1

13 - Вудсворт 1

14 - Термалев 1

15 - Литий 1

16 - Пигрица 1

17 - Черный 1

18 - Кварц 1

19 - Сера. 1

20 - сернистый 1

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



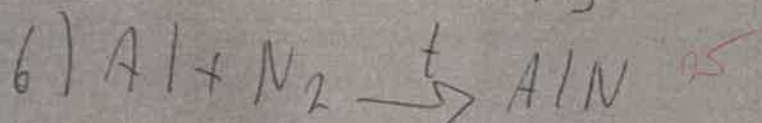
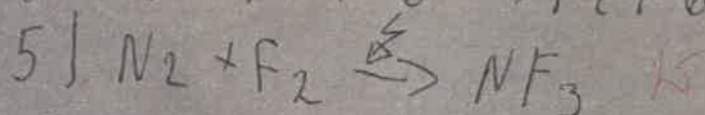
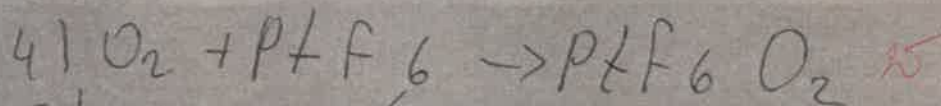
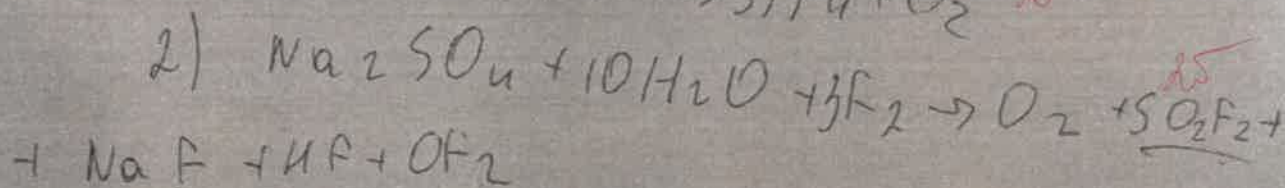
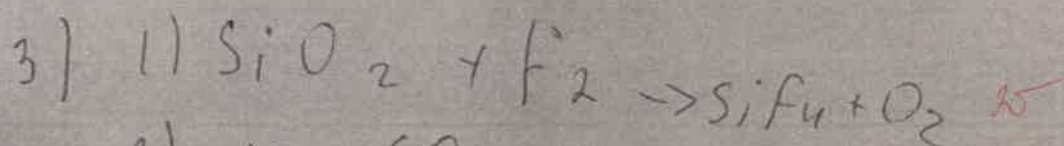
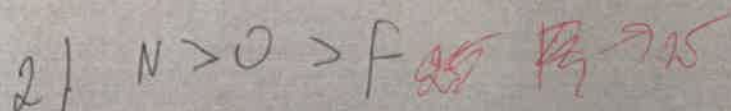
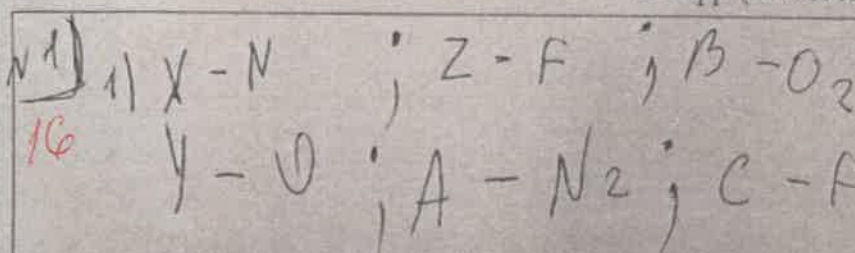
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	K	O	O	O	O	3	8	4	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
16	23	0	17	20



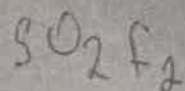
$$M(A) : M(B) : M(C) = \frac{28}{28} : \frac{32}{28} : \frac{38}{28} =$$

$$= 1 : 1,142 : 1,357$$

$$M(F) = \frac{19}{0,372} = 51$$

$$M(O) = \frac{16}{0,314} = 51$$

$$51 - 19 - 16 = 16 - 8$$



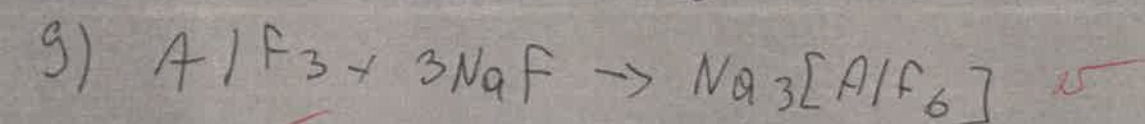
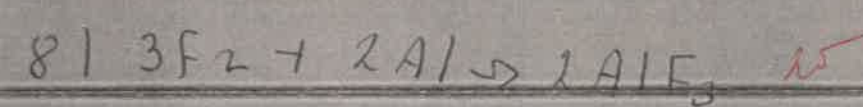
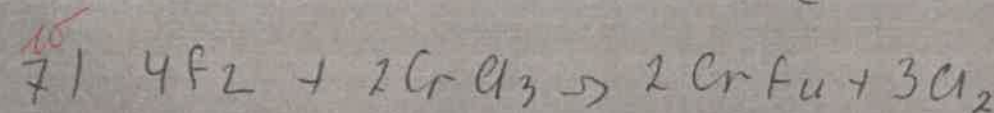
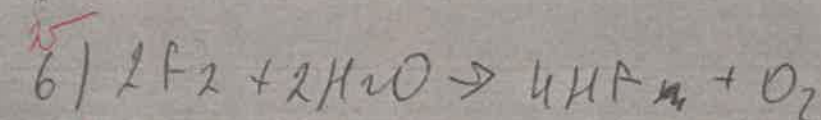
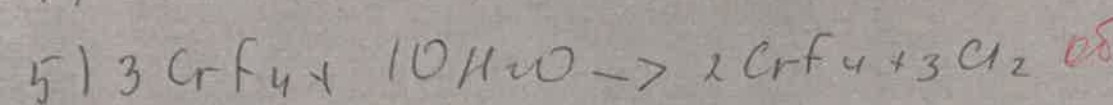
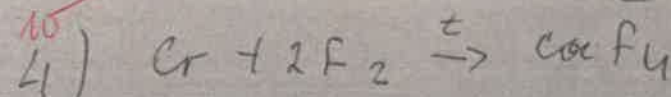
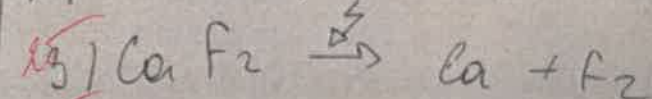
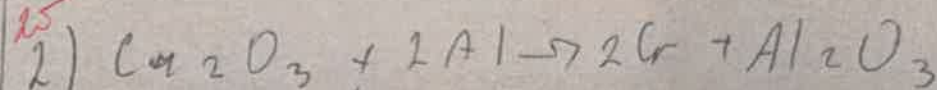
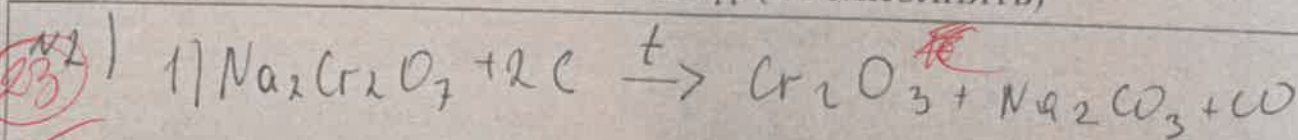
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	О	О	О	О	З	8	У	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках строки



А - Cr_2O_3 ; Б - CO ; В - Al_2O_3 ; Г - HF ; Д - Cr ; Е - F_2 ; Ж - CrF_4 ; З - Cl_2 ; И - AlF_3 ; К - $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$

2) $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ - криолит

используется при получении А) в производстве
HF и при получении стекла и эмалей

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

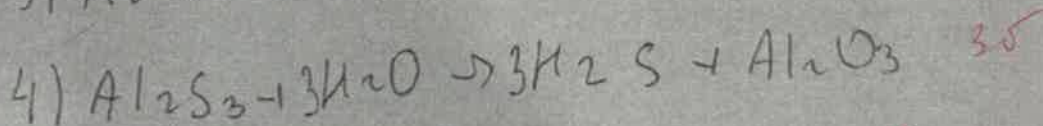
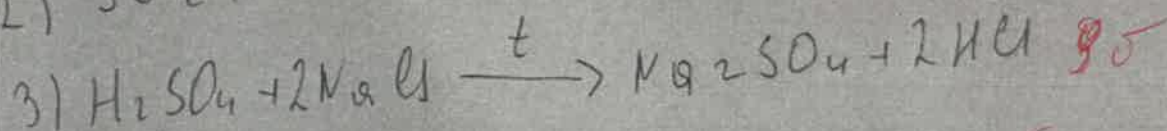
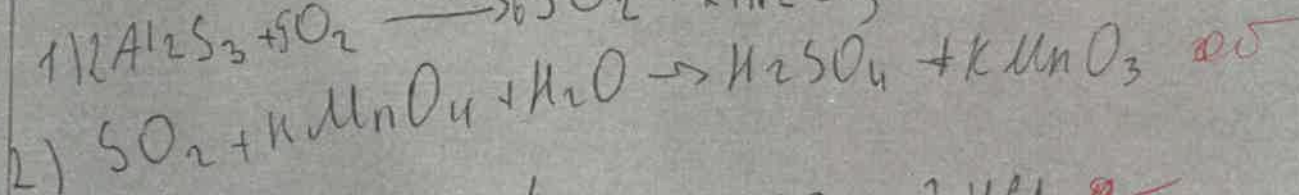
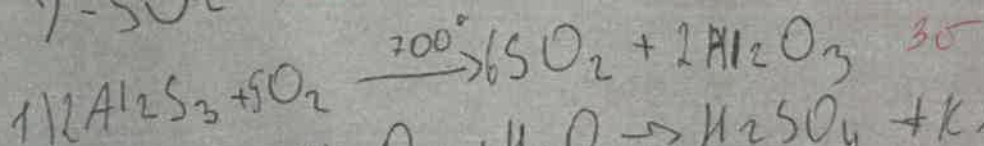
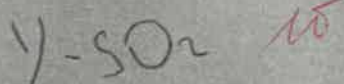
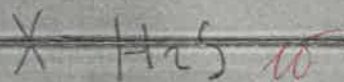
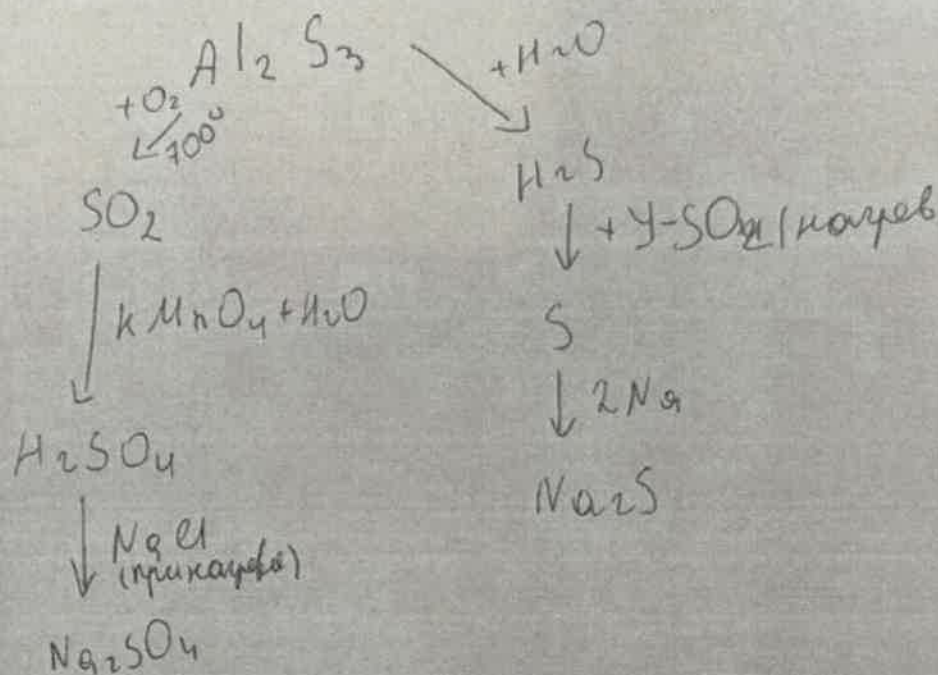
X	И	0	0	0	0	3	8	4	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

№4)

17



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	З	8	4	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа
и рамки справа

№5) 1) Кадмий 1

2) Воронка 1

3) Магний 1

4) Хлорид 1

5) Азот 1

6) Галоген 1

7) Мышь 1

8) Рентгений 1

9) Европий 1

10) Родий 1

11) Золото 1

12) Оганесон 1

13) Америций 1

14) Иттрий 1

15) Ниобий 1

16) Тантал 1

17) Уран 1

18) Лютеций 1

19) Рений 1

20) Фтор 1

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	5	2	1	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

1	2	3	4	5
10	20	15	14	16

1) $\frac{1}{2}$ — простое вещество, двухатомный газ
 бледно-желтого цвета. Это не Cl_2 , так
 как его оседи по периоду не образуют
 в виде простых веществ не образуют
 газы, что не соответствует условию
 задачи.
 значит, $\frac{1}{2}$ — F_2 .

Определи газы "А" и "В".

$$1,357 = x \cdot 30 \quad x = 28 \frac{\Gamma}{\text{моль}} - \text{N}_2$$

"А" — N_2 .

$$1,142 : 1,357 = x : 38 \quad x = 32 \frac{\Gamma}{\text{моль}} - \text{O}_2$$

"В" — O_2 .

"А" — N_2

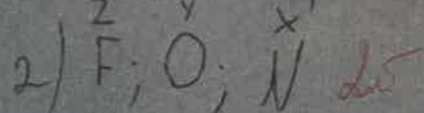
"В" — O_2

"С" — F_2

"Х" — H_2O

"У" — O (кислород)

"Z" — F (фтор)

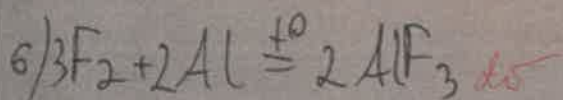
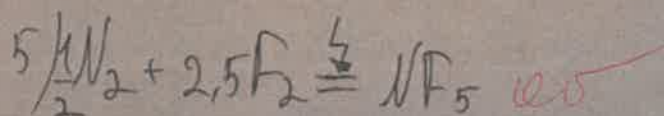
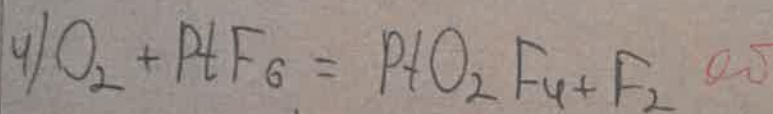
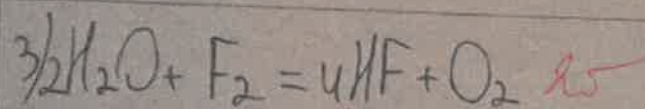


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

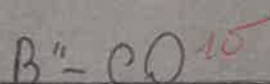
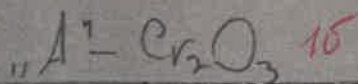
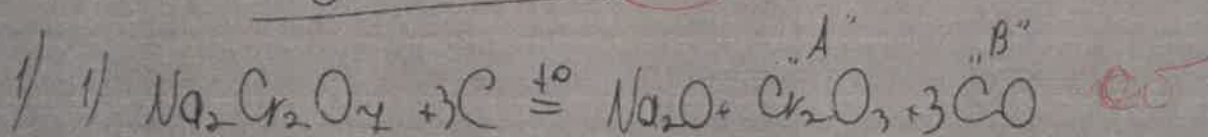
Вариант № 4

х	и	о	о	о	о	5	2	1	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

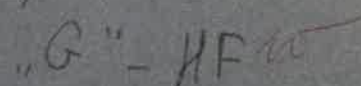
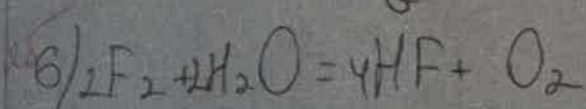
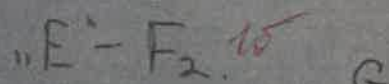
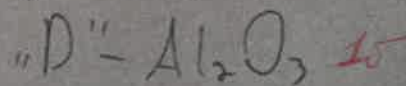
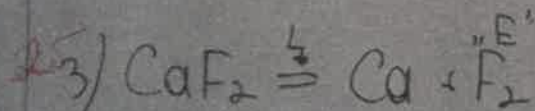
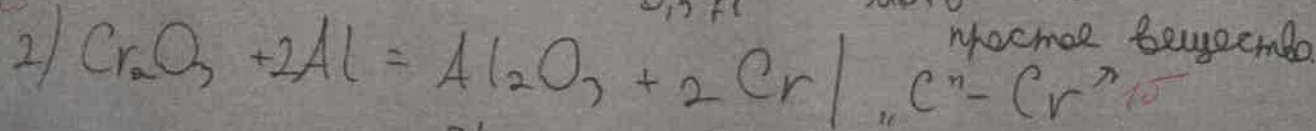


Задание 2 20



аллотропный

$\frac{16}{0,571} = 28 \frac{г}{моль} - CO$



Значит, „F” — CrF_n

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	5	2	1	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

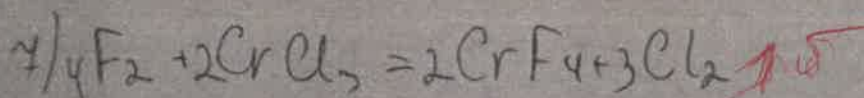
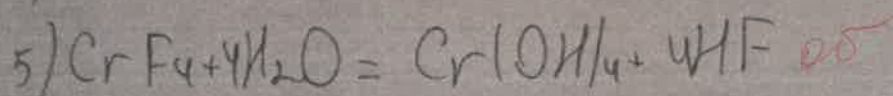
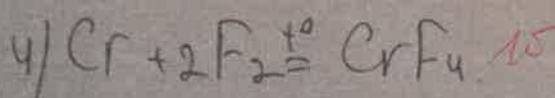
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пронумерованы только те, что записаны с этой стороны листа в разное время

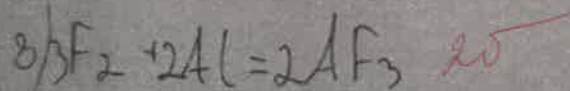
Определим „F“:

$$M(„F“) = \frac{52}{0,406} = 128 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - \text{CrF}_4 \quad 10$$

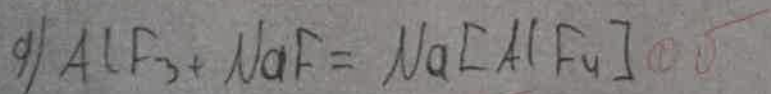
„F“ — CrF_4 . „E“ — F_2 | простое вещество,
нужно для образования
димера.



„H“ — Cl_2 | простое вещество. 10



„I“ — AlF_3 10



„J“ — $\text{Na}[\text{AlF}_4]$ 20

„A“ — Cr_2O_3 ; „B“ — CO ; „C“ — Cr ; „D“ — Al_2O_3 ;

„E“ — F_2 ; „F“ — CrF_4 ; „G“ — HF ; „H“ — Cl_2 ; „I“ — AlF_3 ;

„J“ — $\text{Na}[\text{AlF}_4]$.

2) „J“ ($\text{Na}[\text{AlF}_4]$) — криолит, применяется в
качестве катализатора.

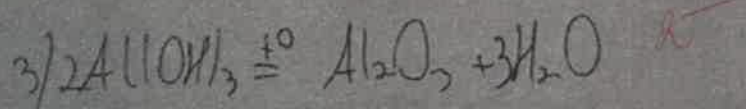
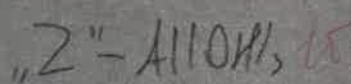
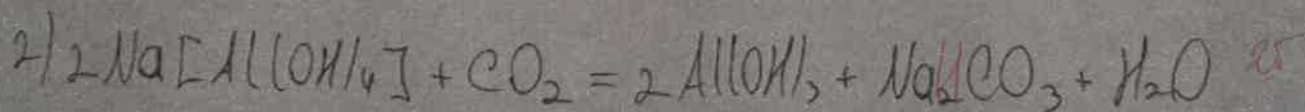
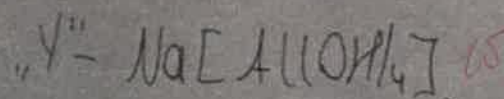
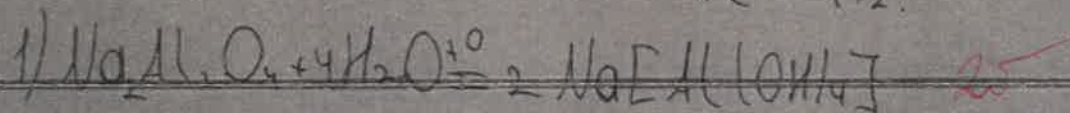
Задача 3. (15)

Определим анион в „X“

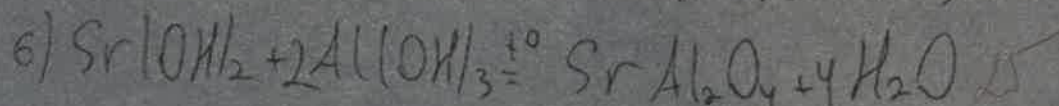
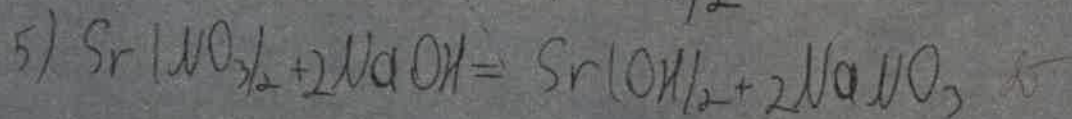
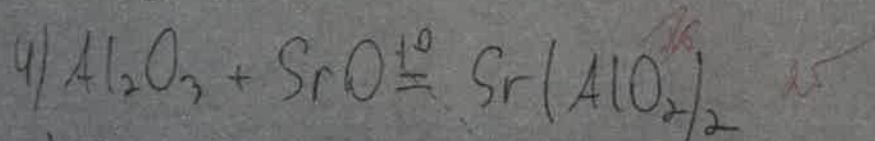
Кислотные остатки анионов имеют формулу $Al_2O_4^{2-}$. Значит в „X“ 4 кислорода.

$$M(X) = \frac{16 \cdot 4}{0,311} = 206 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - SrAl_2O_4 \quad 15$$

„X“ — $SrAl_2O_4$ соответствует условию, так как $Me:Al = 1:2$.



Оксид металла $(M_xO_y) - SrO$ $103,6 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$



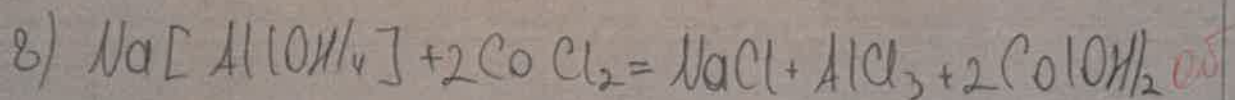
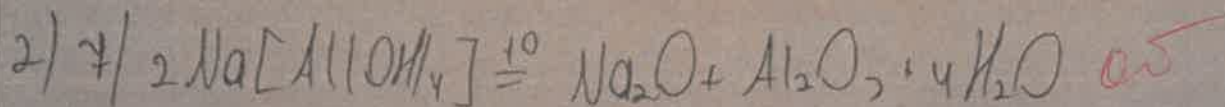
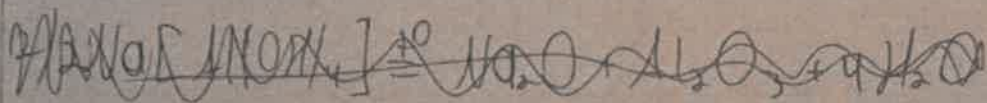
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

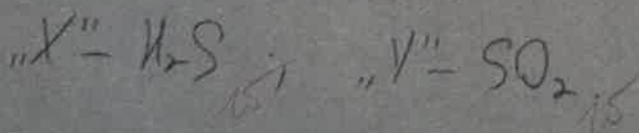
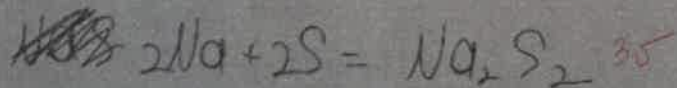
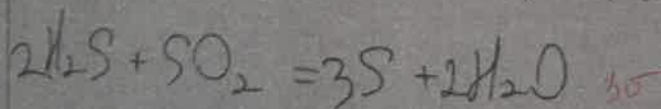
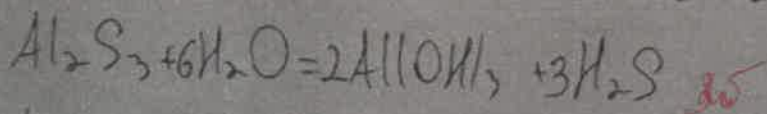
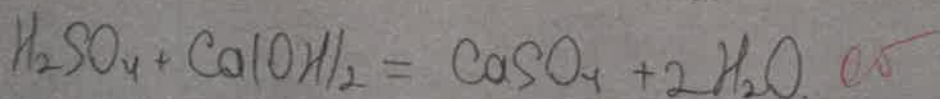
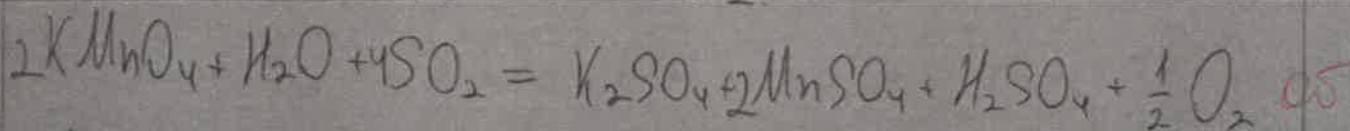
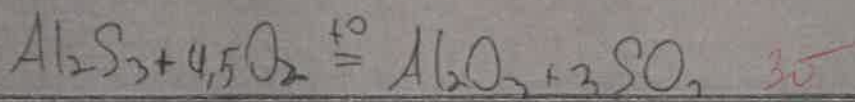
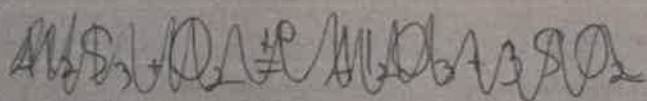
Х	И	0	0	0	0	5	2	1	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитается только то, что записано с этой стороны листа в ранее отведенных местах



Задание 4. (14,5)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

х	и	о	о	о	о	5	2	1	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~из задания~~

Задание 5. (16)

1-кадмий 1

11-золюто 1

2-воронка 1

12-0

3-магний 1

13-америций 1

4-хассий 1

14-иттрий 1

5-азот 1

15-актиний 0

6-галогены 1

16-тактал 1

7-мышьяк 1

17-0

8-0

18-лютеций 1

9-европий 1

19-рений 1

10-родий 1

20-фтор 1

и 0

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

х	и	о	о	о	о	4	8	6	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №1

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1.) КАДМИЙ 1 | 11.) ЗОЛОТО 1 |
| 2.) ВОРОНКА 1 | 12.) ОГАНЕСОН 1 |
| 3.) МАГНИЙ 1 | 13.) АМЕРИЦИЙ 1 |
| 4.) ДАРМШТАДИЙ 1 | 14.) ИТТЕРБИЙ 1 |
| 5.) АЗОТ 1 | 15.) НИОБИЙ 1 |
| 6.) ГАЛОГЕНЫ 1 | 16.) ЛАНТАН 1 |
| 7.) МЫШЬЯК 1 | 17.) УРАН 1 |
| 8.) РЕНГТЕНИЙ 1 | 18.) ЛЮТЕЦИЙ 1 |
| 9.) ЕВРОПИЙ 1 | 19.) 1 |
| 10.) РАДИЙ 1 | 20.) ФТОР 1 |

1	2	3	4	5
3	18	19	20	15

Задание №2

- A = Cr_2O_3 15
 B = CO 15
 C = Cr 15
 D = Al_2O_3 15
 E = F_2 15
 F = CrF_3 15
 G = HF 15
 H = Cl_2 15
 I = AlF_3 15
 J = Na_3AlF_6 15
- 1.) $Na_2Cr_2O_4 + 4C + 2H_2O \rightarrow Cr_2O_3 + 4CO + 2NaOH$ 05
 2.) $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$ 25
 3.) $2LiF \xrightarrow{3} 2Li + F_2$ 105
 4.) $2Cr + 3F_2 \rightarrow 2CrF_3$ 05
 5.) $CrF_3 + 3H_2O \rightarrow Cr(OH)_3 + 3HF$ 05
 6.) $2F_2 + H_2O \rightarrow OF_2 + 2HF$ 15
 7.) $2CrCl_3 + 3F_2 \rightarrow 2CrF_3 + 3Cl_2$ 05
 8.) $2Al + 3F_2 \rightarrow 2AlF_3$ 15
 9.) $3NaF + AlF_3 \rightarrow Na_3AlF_6$ 15

$Na_3[AlF_6]$ - криолит; его применяют для получения алюминия в промышленности

Вариант № 4

Х И О О О О 4 8 6 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

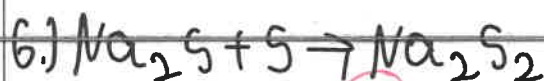
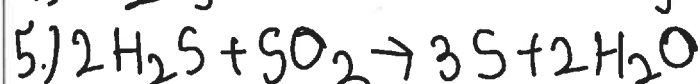
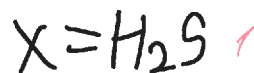
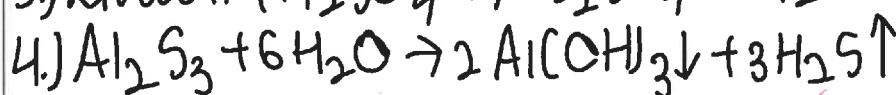
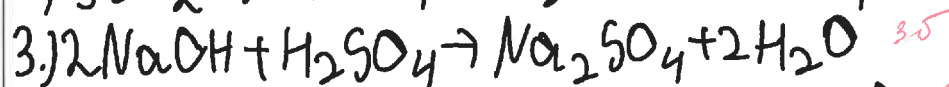
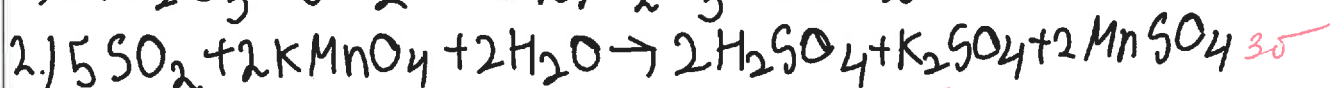
Подтвердим, что В-это СО

$$w(O) = \frac{16 \text{ г/моль}}{16 \text{ г/моль} + 12 \text{ г/моль}} \approx 0,541 (54,1\%)$$

Подтвердим, что F-это CrF₃

$$w(Cr) = \frac{52 \text{ г/моль}}{52 \text{ г/моль} + 19 \text{ г/моль} \cdot 3} = 0,444 (44,4\%)$$

Задание 4



Задание 3

1.) Представим X как MAl_2O_4 ; тогда

$$M(MAl_2O_4) = \frac{16 \text{ г/моль} \cdot 4}{0,311} = 206 \text{ г/моль}$$

$$M(M) = 206 \text{ г/моль} - 24 \text{ г/моль} \cdot 2 - 16 \text{ г/моль} \cdot 4 \approx 87,8 \text{ г/моль} \Rightarrow$$

 $\Rightarrow M = Sr$ (строгий)2.) Найдём формулу оксида металла SrO_x

$$M(O) = M(\text{оксида}) - M(Sr) = 103,6 \text{ г/моль} - 87,6 \text{ г/моль} = 16 \text{ г/моль}$$

 $\Rightarrow x = 1 \Rightarrow$ формула оксида: SrO 3.) Найдём формулу нитратной соли $Sr(NO_3)_y$

$$y = \frac{213,6 \text{ г/моль} - 87,6 \text{ г/моль}}{62} = 2 \Rightarrow \text{формула соли: } Sr(NO_3)_2$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

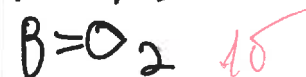
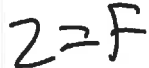
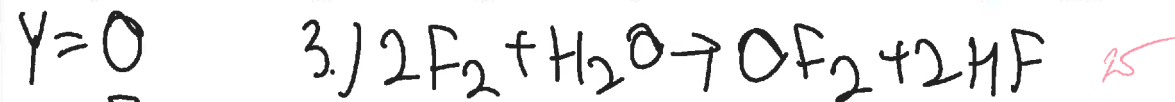
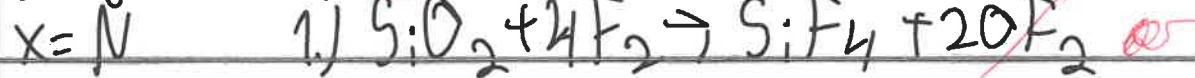
Х	И	О	О	О	О	4	8	6	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- 1.) $\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{80^\circ\text{C}} \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 25
- 2.) $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 25
- 3.) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{600^\circ\text{C}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
- 4.) $\text{SrO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{10} \text{Sr}(\text{AlO}_2)_2$ 25
- 5.) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ 25
- 6.) $\text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{10} \text{Sr}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 25
- 7.) $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \xrightarrow{10} 2\text{NaOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 25
- 8.) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 2\text{COCl}_2 \rightarrow 2\text{CO}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{AlCl}_3 + \text{NaCl}$ 25

Задача 1 (35)

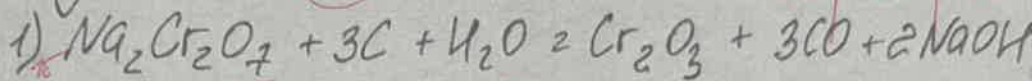
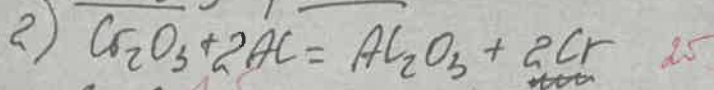
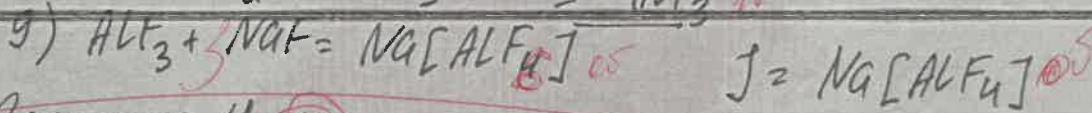
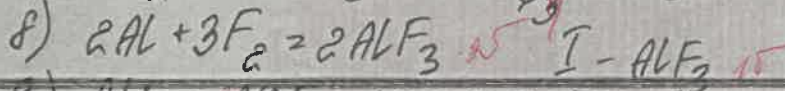
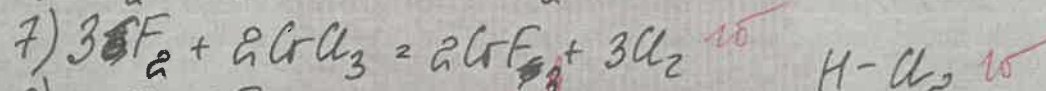
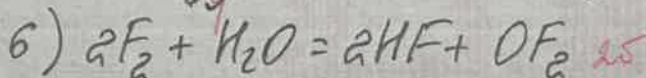
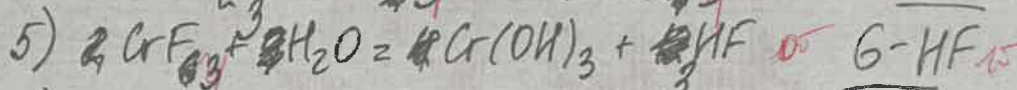
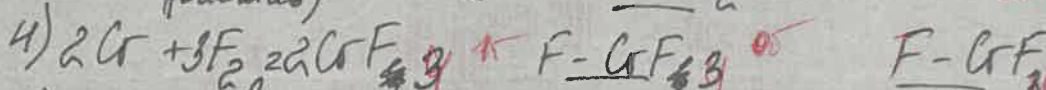
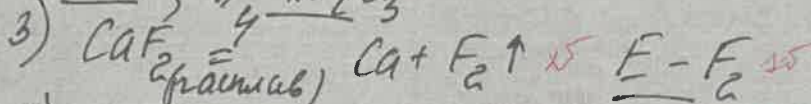


У	И	О	О	О	О	З	1	9	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

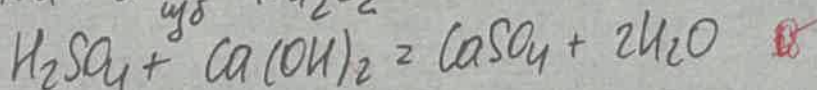
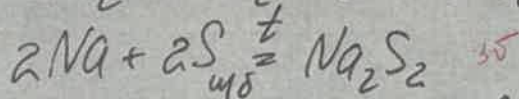
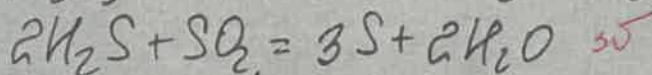
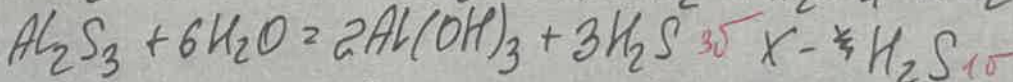
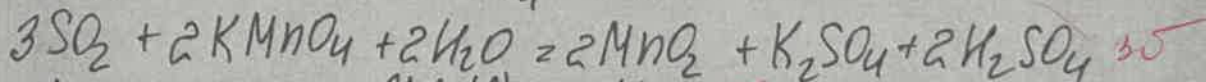
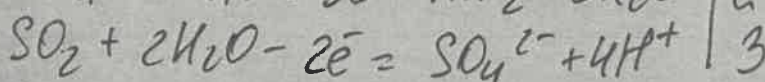
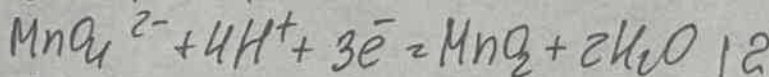
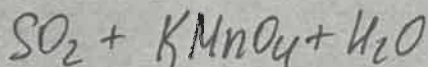
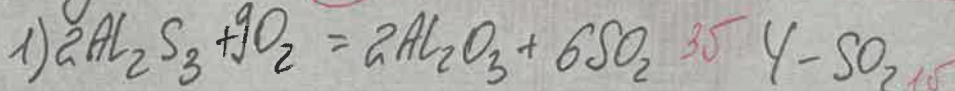
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5
10	19	13	17	14

Задача 2 (19)

A - Cr_2O_3 , B - COC - Cr, D - Al_2O_3 

Задача 4 (17)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

Х И О О О О 3 1 9 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Задание 5

14

1. Жадний 1
2. Воронья 1
3. Мачий 1
4. Талмий 0
5. ают 1
6. Талочень 1
7. мышьяк 1
8. 0
9. евротий 1
10. радий 1
11. золото 1
12. огамесон 1
13. америций 1
14. иттний 1
15. 0
16. лалтан 0
17. 0
18. антний 0
19. рений 1
20. фтдр. 1

Задание 3

13

- 1) $\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ²⁰ Y - $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ¹⁵
- 2) $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ⁸
Z - $\text{Al}(\text{OH})_3$ ¹⁵
- 3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{+} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ⁸
Пусть формула неизвестного оксида X_2O , тогда
$$M(\text{X}) = \frac{M(\text{X}_2\text{O}) - M(\text{O})}{2} = 43,8$$
 - соответствует иона-
металлу
Пусть формулы XO , тогда
$$M(\text{X}) = \frac{M(\text{XO}) - M(\text{O})}{1} = 87,6$$
 - соответствует Sr

4) $\text{SrO} + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{SrAl}_2\text{O}_4$ (соблюдается соотношение $\nu(\text{Sr}) : \nu(\text{Al}) = 1:2$ и $\omega(\text{O}) = 31,1\%$)
 $M(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) = 205,6$ моль, что подтверждает, что $\text{MO} - \text{SrO}$

5) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$

6) $\text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{SrAl}_2\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
 $X - \text{SrAl}_2\text{O}_4$

7) $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] = 2\text{NaOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

8) $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CoCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Co}[\text{Al}(\text{OH})_4]_2$

Задание 1 (10)

$X - \text{N}$, $Y - \text{O}$, $Z - \text{F}$

$A - \text{N}_2$, $B - \text{O}_2$, $C - \text{F}_2$

$M(\text{N}_2) : M(\text{O}_2) : M(\text{F}_2) = 28 : 32 : 38 = 1 : 1,142 : 1,357$
 (что совпадает с условиями)

N_2 и O_2 - газы без цвета и запаха

F_2 - желтоватый с резким запахом

F O N

увеличение радиуса атома

1) $\text{SiO}_2 + 4\text{F}_2 = \text{SiF}_4 + 2\text{OF}_2$

3) $\text{H}_2\text{O} + 2\text{F}_2 = 2\text{HF} + \text{OF}_2$

4) $2\text{O}_2 + \text{PtF}_6 = \text{PtF}_6\text{O}_2$

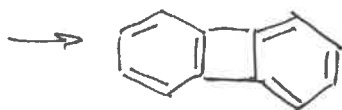
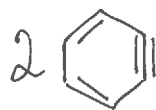
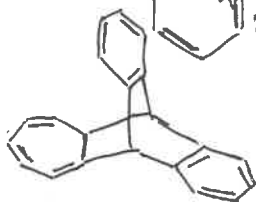
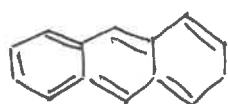
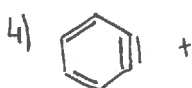
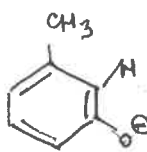
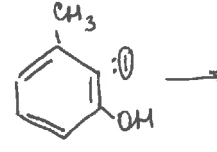
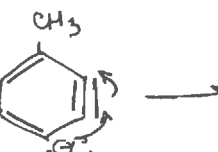
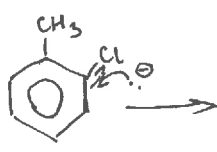
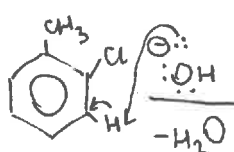
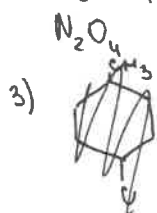
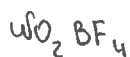
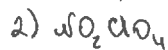
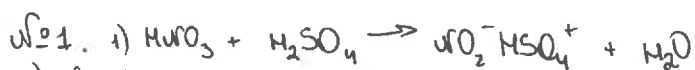
4) $\text{O}_2 + \text{PtF}_6 = \text{PtO}_2\text{F}_6$

$25 \text{ O}_2[\text{PtF}_6]!$

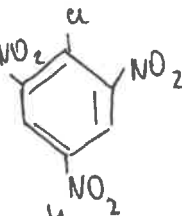
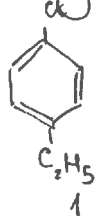
5) $\text{N}_2 + 3\text{F}_2 = 2\text{NF}_3$

6) $\text{N}_2 + 3\text{Al} = \text{Al}_3\text{N}_2$
 $2\text{Al} + \text{N}_2 = 2\text{AlN}$

2) $\text{CuSO}_4 + \text{F}_2 = \text{O}_2 + \text{CuO}_4\text{F}_4 + \text{SF}_4$



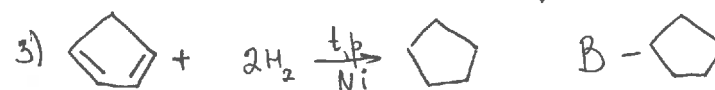
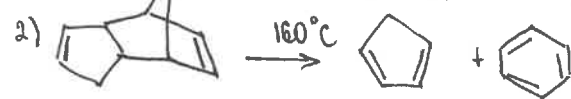
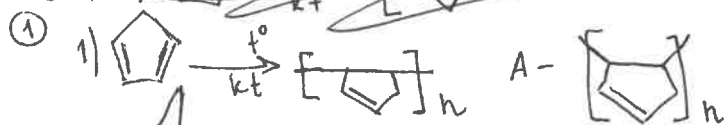
5) по увеличению реакционной способности:



алкильные радикалы замещают p-но замещение. к таким радикалам относятся $-\text{C}_2\text{H}_5$, поэтому n-хлорэтилбензол будет наименее реакционно-способным.

а нитро-радикал (катион нитрония NO_2^+ очень реакционно способен) из-за NO₂ групп, тем быстрее пойдет реакция, поэтому самый реакционно-способный из представленных веществ: 2,4,6-тринитрохлорбензол. хлор в свою очередь способствует ускорению протекания реакции замещения.

65



05

26

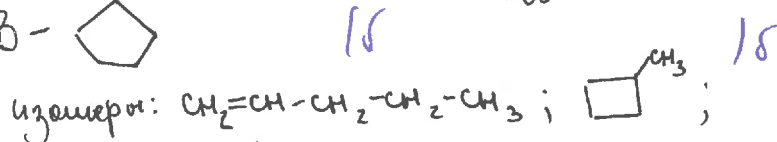
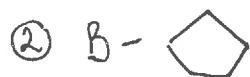
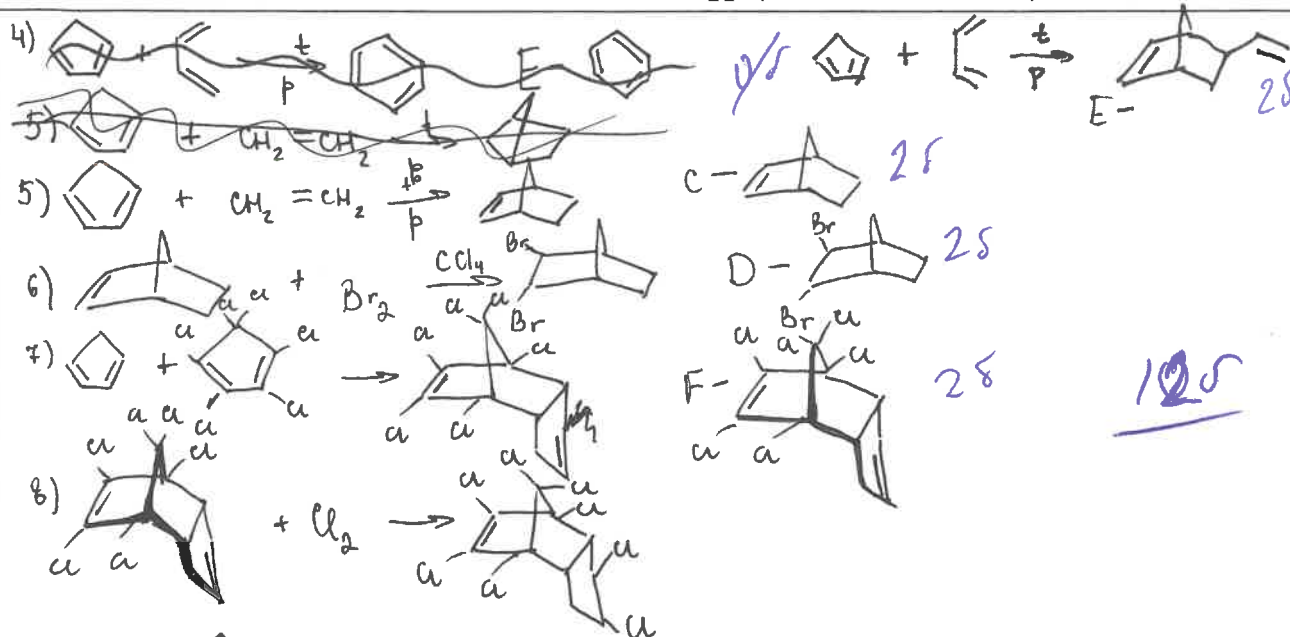
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O O 8 0 4 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



В.3. 1) эксикатор. 18
используют для хранения веществ, крышка не дает влажному воздуху проникать внутрь и реакции веществ с образованием побочных продуктов не происходит.

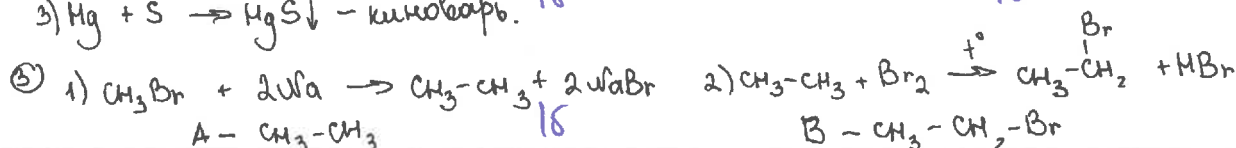
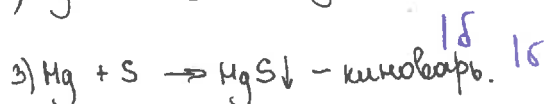
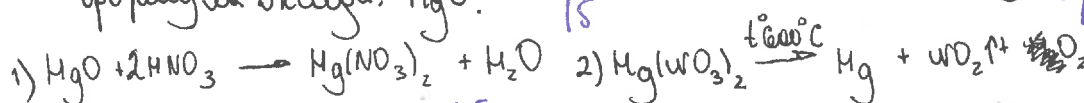
2) $w(O) = 7,37\%$.
Me II-валент. $\Rightarrow$ формула оксида = MeO . $w(Me) = 100 - 7,37 = 92,63\%$.
 $w(O) = \frac{Ar \cdot n \cdot 100}{M_{ox}}$ $n(O) = \frac{m \cdot w}{Ar \cdot 100}$ пусть $M_{оксид} = 100$ и моль, тогда:
 $n(O) = \frac{7,37 \cdot 100}{16 \cdot 100} = 0,460625$. м.к. $n(O) : n(Me) = 1 : 1$, то $n(Me) = 0,460625$

~~$Ar(Me) = \frac{w \cdot M}{n \cdot 100} = \frac{92,63 \cdot 100}{1 \cdot 100} = 92,63$~~

$7,37\% - M(O) \Rightarrow 7,37 - 16$
 $92,63\% - M(Me) \Rightarrow 92,63 - M(Me)$

$M(Me) = 201,096$.
 $Me = Hg$.

формула оксида: HgO .



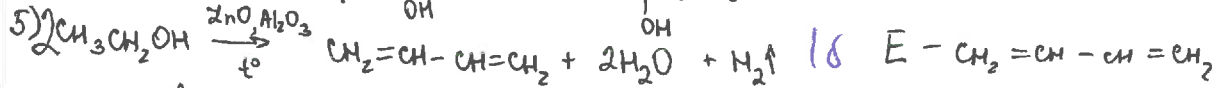
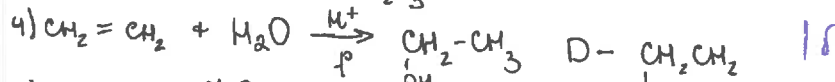
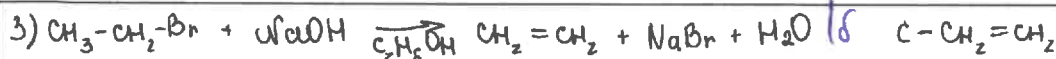
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О О 8 0 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

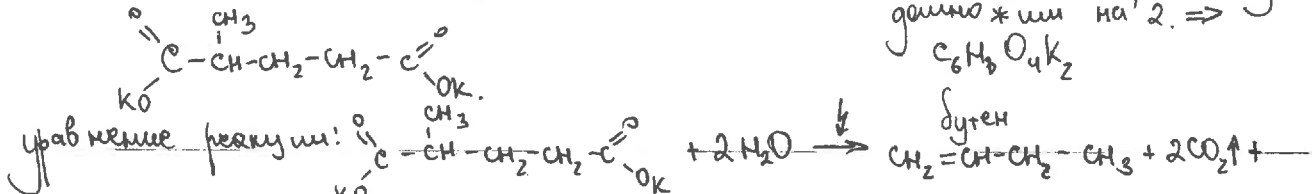


реакция Лебедева. 16

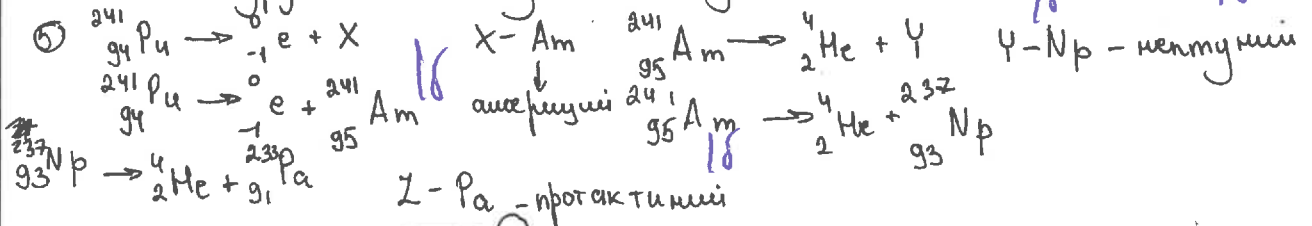
4) $w(\text{C}) = 32,4$ $w(\text{O}) = 28,8$ $w(\text{H}) = 3,6$ $w(\text{K}) = 35,2$ пусть $m_{\text{сали}} = 100 \text{ г/моль}$
 $w(\text{C}) = \frac{A_r \cdot n \cdot 100}{M_r}$ $n(\text{C}) = \frac{m \cdot w}{A_r \cdot 100} = \frac{32,4 \cdot 100}{12 \cdot 100} = 2,7 \text{ моль}$
 $w(\text{O}) = \frac{28,8 \cdot 100}{16 \cdot 100} = 1,8 \text{ моль}$ $w(\text{H}) = \frac{3,6 \cdot 100}{1 \cdot 100} = 3,6 \text{ моль}$ $w(\text{K}) = \frac{35,2 \cdot 100}{39 \cdot 100} = 0,90256 \text{ моль}$

$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{K}) = 2,7 : 3,6 : 1,8 : 0,9 = 3 : 4 : 2 : 1$

т.к. полученный ВВ ненасыщенный и неразветвленный, то формула $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4\text{K}_2$: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2\text{K}$. валентность $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4\text{K}_2$ нечетная, поэтому дано * или на 2. $\Rightarrow$



т.к. бутен не подходит по клеточкам прошиворо, но это другое его название - бутилен 16



X	4	0	0	0	0	8	0	7	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)


$$1) \text{K}_2\text{O}_2 \xrightarrow{290^\circ\text{C}} \text{K}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \quad 15 \quad \text{B} - \text{K}_2\text{O}_2; \text{B} - \text{O}_2$$
~~3) $K_2O_2 + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O$~~ ~~$$3) 2K_2O_2 + 2HCl \rightarrow 2KCl + 2KOH + O_2$$~~
$$3) 4K_2O_2 + 2CO_2 \rightarrow 2K_2CO_3 + 3O_2$$

7) $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ и - КОН - гидроксид калия.

4) $2\text{K}_2\text{O}_2 + \text{S} \xrightarrow{+} \text{K}_2\text{SO}_4$ 15 D - K_2SO_4 - сульфат калия. 05

т.к. соль D содержит серу, то скорее всего X и Y содержат серу, т.к. при
взаимодействии A с X и Y образ. соль D .
к примеру бинарные соединения серы: H_2S, SO_2, SO_3 ,
 $CO: \omega(C) = 0,429$
 $CO_2: \omega(C) = 0,273$

$$\frac{w(S)Y}{w(S)X} = 1,57. \quad \text{cum } Y = SO_3, a \quad X = SO_2, m0: \quad \frac{w(S)SO_3}{w(S)SO_2} = 1,57$$

~~SO_2 - окисл. центр (II)~~ $\times$ ~~CO_2 to CO~~ $\times$ ~~SO_2~~
 ~~SO_3 - окисл. центр (VI)~~ $\times$ ~~$Y - CO$~~ $\times$ ~~CO~~
 $5) K_2O_2 + CO = K_2CO_3$ $\times$ ~~CO~~ $\times$ ~~CO_2~~

~~$$3\text{K}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$$~~
$$5) 2K_2O_2 + 2SO_3 \rightarrow 2K_2SO_4 + O_2$$
$$6) \text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \cancel{\text{H}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O}_2$$

(ка) - хпо риз каине

* - ~~KClO~~ ~~характер~~ ~~концентрация~~ - 15

④ $K + O_2 \xrightarrow{t^0} KO_2$ - способ получения А. 10

sol 5. ① a) $T = k \cdot m = 106.148$ ~~$\frac{106.148}{2.1528}$~~ $m = \frac{m_{B-6a}}{148.2m_{B-11}}$ $m(\text{unyejuna}) = \frac{12}{92 \cdot 88} = 1.48$

если 121. $p-p$, то $h_{\text{норм}} \approx p-p_{\text{норм}} = 100 \text{ г}$, норма

$$m(C_3H_8O_3) = 12 \text{ a.}$$
$$\frac{m(p_{\text{atm}})}{T_{\text{gem } p_{\text{atm}}}} = 100 - 12 = 88 \Rightarrow T_{\text{gem}}$$

d) $m(C_6H_{12}O_6) = 1752.$

$$b(H_2O) \approx 200 \text{ nm}$$
$$m(H_2O) = 200 \cdot 1 = 200 \text{ t m.k. } p(H_2O) = 1 \text{ e/m.m.k.}$$
$$T = 0,52 \cdot 95 = 49,4^\circ\text{C} \quad T = 100 - 0,26 = 99,74^\circ\text{C} \quad 0,005 \cdot 1000 = 5$$

② $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $i = 1 + \alpha(n-1)$ $m(\text{NaCl}) = 50$ $\text{omB} : -2,65^\circ\text{C}$
 $2 = n$ $i(\text{NaCl}) = 1 + 1(2-1) = 2$ $V(\text{H}_2\text{O}) = 1,2 \text{ l}$

$$2) \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \quad m(\text{NaCl}) = \frac{50}{585 \cdot 1,2} = 0,71225 \quad T = 2,86 \cdot 0,71225 = 2,05^\circ\text{C}$$
$$\Delta T = 101.9^\circ\text{C}$$
$$T = 101,9 - 100 = 1,9^{\circ}\text{C}$$
$$m(\text{H}_2\text{SO}_3) = \frac{m_{\text{Ba}}}{\mu_{\text{Ba}} \cdot n_{\text{Ba}}}$$
$$m_{b-ba} = M. n. m_{b-1a}$$
$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \cdot 2,53 \cdot 200 = 71,852 \text{ g}$$

omb: 71,82

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 0 8 0 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

b) $C = 0,03 \text{ м}$ $C = \frac{\gamma}{V}$ $T = -0,06^\circ\text{C}$ $T = k \cdot m \cdot i$ $i(\text{MNO}_2) = 1 + \alpha(n-1)$ $\alpha = \frac{i-1}{2}$ $\text{MNO}_2 = \text{M}^{n+} + \text{NO}_2^-$ $n=2$

$K \approx \alpha^2 \cdot C = \left(\frac{\frac{T}{k \cdot C} - 1}{2}\right)^2 \cdot C = \left(\frac{\frac{-0,06}{2 \cdot 0,03} - 1}{2}\right)^2 \cdot 0,03 = 1,86 \cdot 10^{-5}$ $\text{омв: } 1,8 \cdot 10^{-5}$

③ a) $\text{KBr} = \text{K}^+ + \text{Br}^-$ $n=2$ $i = 1 + 1(2-1) = 2$ $\pi = \frac{i \cdot C \cdot R \cdot T}{n}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,4 \text{ л}$ $T = 40 + 273 = 313 \text{ K}$

$\gamma = C \cdot V$ $\gamma(\text{KBr}) = 0,4227 \cdot 0,4 = 0,16908$ $C = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2200000}{2 \cdot 8,314 \cdot 313} = 422,7 : 1000 = 0,4227 \text{ моль/л}$

$m(\text{KBr}) = 119 \cdot 0,16908 = 20,12 \text{ г}$ $\text{омв: } 20,12 \text{ г KBr}$

b) $C = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{508000}{8,314 \cdot 293} = \frac{208,54}{1000} = 0,209 \text{ моль/л}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 0 \Rightarrow \text{не учитываем}$

$T = 20 + 273 = 293$ $\gamma(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{17}{180}$ $\gamma(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,209$ $\text{нужно: } 1 - 0,43 = 0,57 \text{ л}$

④ $\gamma(\text{HCl}) = \frac{T}{i \cdot m \cdot K} = 0,1 \text{ моль}$ $\gamma(\text{HCl}) = \frac{37}{186 \cdot 2 \cdot 100} = 0,1$

$C(\text{HCl}) = \frac{\pi}{iRT} = \frac{495,5}{2 \cdot 8,314 \cdot 303} = 0,098 \text{ моль/л}$ $m(\text{HCl}) = 42$

$c = \frac{\gamma}{V}$ $\gamma(\text{HCl}) = 0,56 \cdot 0,098 = 0,05488 \text{ моль}$ $0,1 - 0,05488 = 0,04512$

$\gamma(\text{HCl}) = 0,203 \cdot 0,098 = 0,019894 \text{ моль}$ $0,1 - 0,019894 = 0,080106$

$M(X) = 1,47 \cdot \frac{n}{0,04512} = 32,5798 \text{ н}$ $n - \text{основность кислот}$

$M(Y) = 3,28 \cdot \frac{n}{0,080106} = 40,92 \text{ н}$

пусть $n=1, 2, 3$

X: $A_r(X) = 0,316$ $A_r(Y) = \frac{w \cdot M}{n \cdot 100}$

$n=1$ $A_r(X) = 0,316 \cdot 32,5798 \cdot 1 = 10,3$ $n=1$ $0,378 \cdot 40,92 \cdot 1 = 15,46$

$n=2$ $A_r(X) = 0,316 \cdot 32,5798 \cdot 2 = 20,6$ $n=2$ $0,378 \cdot 40,92 \cdot 2 = 30,9$

$n=3$ $A_r(X) = 0,316 \cdot 32,5798 \cdot 3 = 30,85 \approx 31$ $X = \text{H}_3\text{PO}_4$

$m(\text{HCl}) = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ г}$ нужно где р-ра $Y = \text{H}_3\text{PO}_3$

X: $\text{H}-\text{O}-\text{P}(\text{H})_2$ $Y: \text{O}=\text{P}(\text{H})_2$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

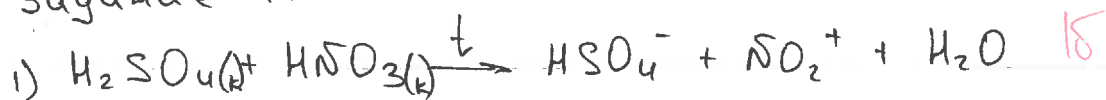
Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	4	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

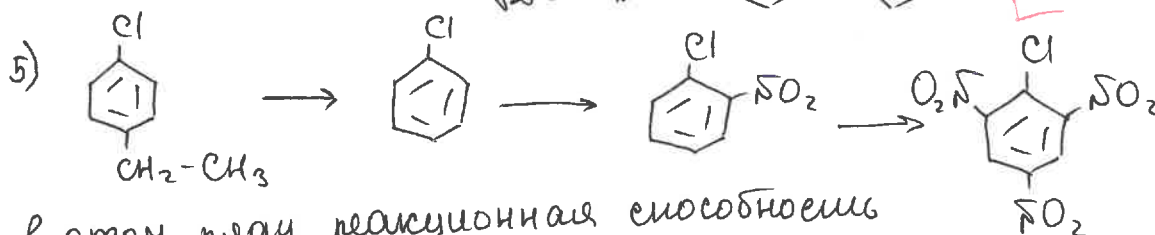
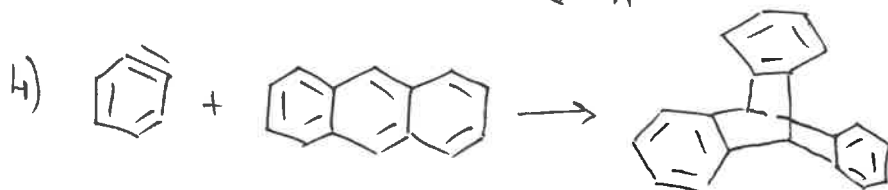
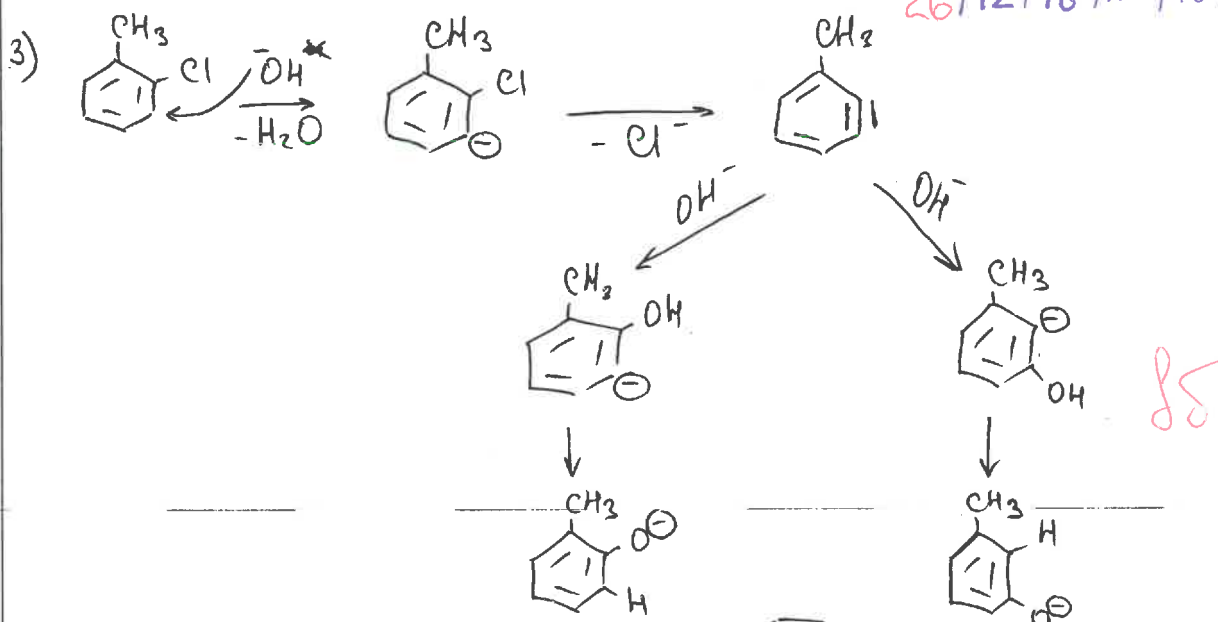
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1.



2) нитрирующими агентами могут выступать N_2O_4 и N_2O_5 в $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж})$ 55

1	2	3	4	5	Σ
26	12	18	20	18	94



в этом ряду реакционная способность веществ возрастает в реакцию $\text{S}_\text{N}\text{Ar}$, увеличиваясь, потому что, тем больше электроноакцепторов, которые стабилизируют σ -комплекс и электронную плотность кольца, тем выше реакционная способность 65

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

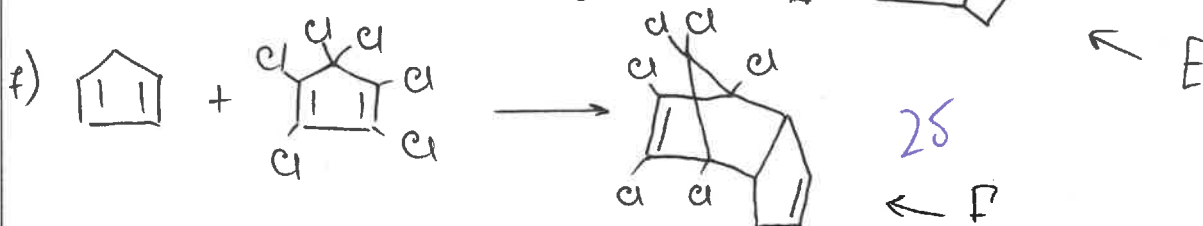
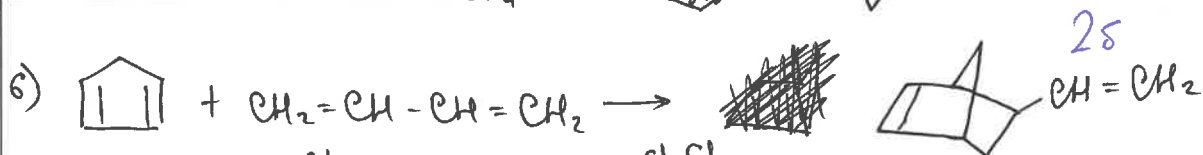
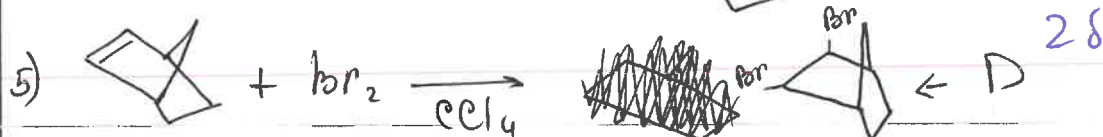
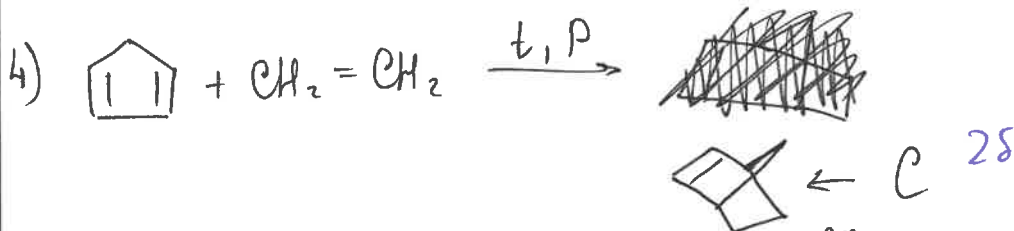
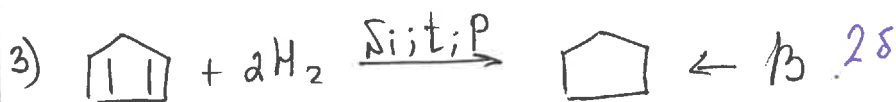
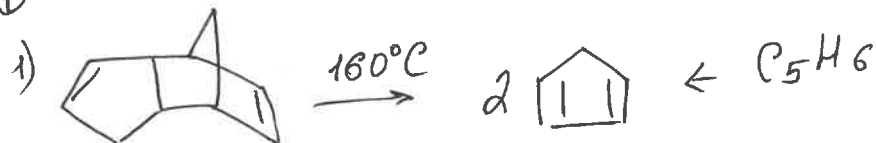
X 4 0 0 0 0 4 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

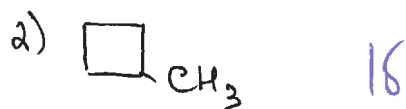
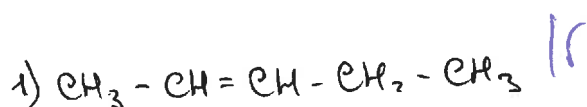
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 2.

①



② изомеры B - 



125

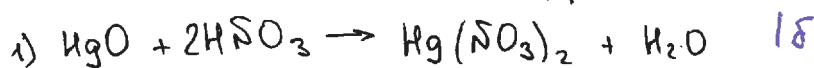
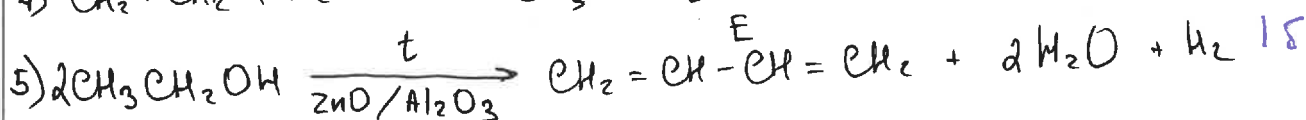
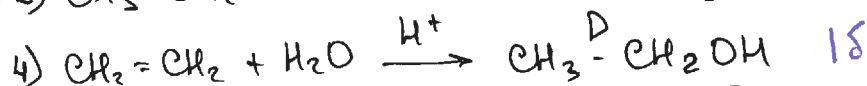
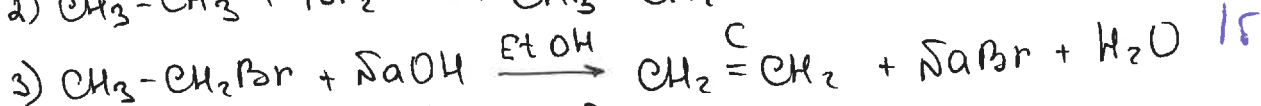
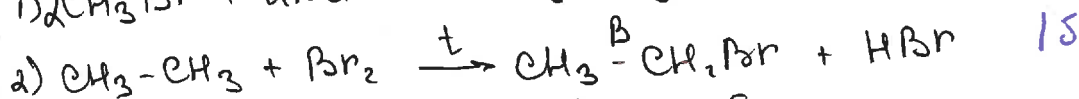
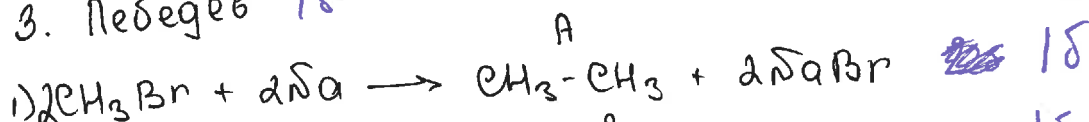
Задача 3

1. экскаватор 15
для выкапывания веществ. 152. ~~киноварь~~ киноварь 151) $w(O) = 7,37\%$

$$w = \frac{Ar}{Mr} \Rightarrow 0,0737 = \frac{16x}{Mr + 16x} \Rightarrow Mr + 16x = \frac{16x}{0,0737} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Mr + 16x = 217x \Rightarrow Mr = 201x / \text{моль} \Rightarrow \text{Hg}$$

при $x = 1$

3. Лебедев 154. Бутилен 15

возьмем 100 г вещества, тогда масса каждого элемента будет равна:

$C = 32,4 \text{ г}$

$H = 3,6 \text{ г}$

$O = 28,8 \text{ г}$

$K = 35,2 \text{ г}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

x	4	0	0	0	0	4	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3 (продолжение)

4. рассчитаем количество молей элементов в данном веществе.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n(C) = \frac{32,4}{12} = 2,7 \text{ моль}$$

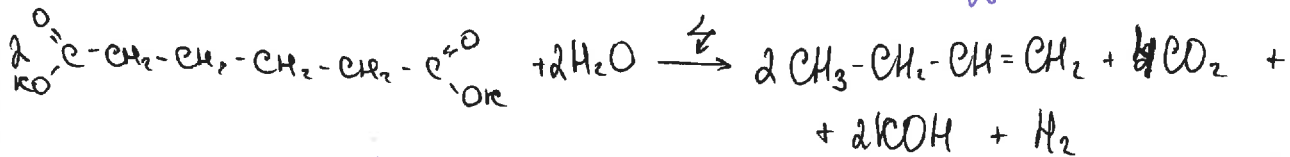
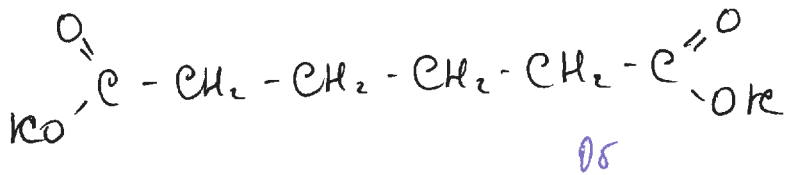
$$n(O) = \frac{28,8}{16} = 1,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = \frac{3,6}{1} = 3,6 \text{ моль}$$

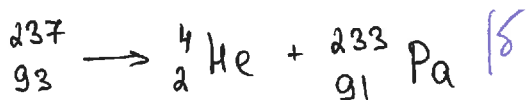
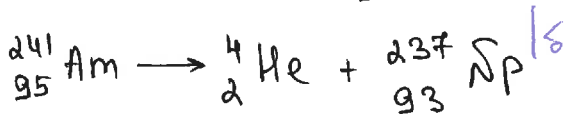
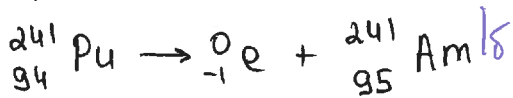
$$n(K) = \frac{35,2}{39} = 0,9 \text{ моль}$$

$$C : O : H : K = 2,7 : 1,8 : 3,6 : 0,9 = 3 : 2 : 4 : 1$$

состав вещества — $C_3O_2 H_4 K$, но т.к. это соль дикарбоновой кислоты (по условию), то $C_6H_8O_4 K_2$



5. Нептуний 18



выделенное слово: ради

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 0 4 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4.

- 1) если реакция 3, где выделяется газ В используют в противогаязах, то вероятнее всего В это O_2 .
 2) если В это O_2 , то А это оксид. А содержит 54,9% O , а если это оксид, то $w(O) = 45,1\%$

$$w(O) = \frac{Ar \cdot x}{Mr} \Rightarrow 0,451 = \frac{16x}{9 + 16x} \Rightarrow 9 + 16x = \frac{16x}{0,451} = 35,5x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9 + 16x = 35,5x \Rightarrow 9 = 19,5x$$

$\frac{39}{71} = 54,9\%$ (по условию)

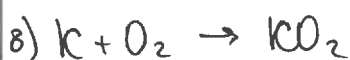
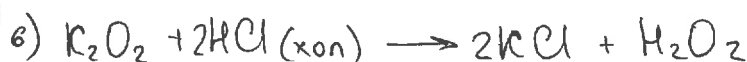
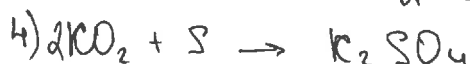
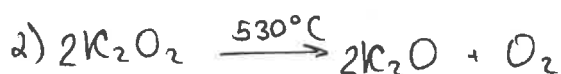
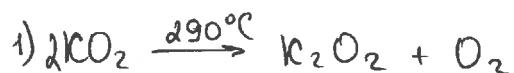
- 3) если реакция с X (газом) используемая в противогаязах, то вероятно X это CO_2

$$\frac{w(Y)}{w(X)} = 1,57 \Rightarrow \frac{w(Y)}{27,3} = 1,57 \Rightarrow w(Y) = 27,3 \cdot 1,57 = 42,9\%$$

42,9% С содержащий CO_x

$$w(C) \text{ в } CO_2 = 27,3\%$$

$$\frac{CO}{CO_2} = \frac{42,9\%}{27,3\%} = 1,57 \text{ (по условию)} \Rightarrow Y - CO, X - CO_2$$



А - KO_2 супероксид калия

Б - K_2O_2 пероксид калия

В - O_2 кислород

Г - K_2O - оксид калия

Д - K_2CO_3 карбонат калия

Е - KCl хлорид калия

З - H_2O_2 перекись водорода

И - K_2SO_4 сульфат калия

У - KOH гидроксид калия

Х - CO_2 углекислый газ (диоксид углерода)

Y - CO угарный газ (монооксид углерода)

Ж - калий К

(202)

Задача 5

①

а) Дано:

12% раствор $C_3H_8O_3$ $T_{зам} = ?$

Решение

$$T_{зам}^0 - T_{зам} = k \cdot m \quad m = \frac{m_{р.в}}{M_{р.в} \cdot m_{р-ля}}$$

$$\Delta T = \frac{k \cdot m_{р.в}}{M_{р.в} \cdot m_{H_2O}}$$

1) Возьмем 100 г раствора, тогда
глицерина 12 г, а воды 88 г $M(C_3H_8O_3) = 92 \text{ г/моль}$

$$\Delta T = \frac{1,86 \cdot 0,012}{0,092 \cdot 0,088} = 2,76$$

$$T_{зам} H_2O = 0^\circ C$$

$$T_{зам}^0 - T_{зам} = 2,76 \Rightarrow T_{зам} = -2,76^\circ C$$

Ответ: $-2,76^\circ C$ 25

б) Дано:

 $m(C_6H_{12}O_6) = 17,5 \text{ г}$ $V(H_2O) = 200 \text{ мл}$ $T_{кип} = ?$

Решение

$$T_{кип} - T_{кип}^0 = E \cdot m \quad m = \frac{m_{р.в}}{M_{р.в} \cdot m_{р-ля}}$$

$$\Delta T = \frac{E \cdot m_{р.в}}{M_{р.в} \cdot m_{р-ля}}$$

$$1) \Delta T = \frac{0,52 \cdot 0,0175}{0,18 \cdot 0,2} = 0,3$$

$M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ г/моль}$

$$2) T_{кип} - T_{кип}^0 = 0,3 \quad T_{кип}(H_2O) = 100^\circ C$$

$$T_{кип} = 100,3^\circ C$$

Ответ: ~~100,3~~ $100,3^\circ C$ 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 4 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (продолжение)

а)

Дано

$$m(\text{NaCl}) = 50 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 1,2 \text{ л}$$

$T_{\text{зам}} = ?$

Решение

$$\Delta T = i \cdot k \cdot m \quad m = \frac{m_{\text{р.в}}}{M_{\text{р.в}} \cdot m_{\text{р-на}}}$$

$$\Delta T = \frac{k \cdot i \cdot m_{\text{р.в}}}{M_{\text{р.в}} \cdot m_{\text{р-на}}}$$



$$\begin{matrix} n=2 \\ \alpha=1 \end{matrix} \Rightarrow i = 1 + 1(2-1) = 2$$

2)

$$\Delta T = \frac{1,86 \cdot 2 \cdot 0,05}{0,0585 \cdot 1,2} = 2,6$$

$$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}$$

$$T_{\text{зам}}(\text{H}_2\text{O}) = 0^\circ \text{C}$$

3) $T_{\text{зам}} - T_{\text{зам}} = 2,6 \Rightarrow T_{\text{зам}} = -2,6^\circ \text{C}$

Ответ: $-2,6^\circ \text{C}$ 15

б) Дано:



$$V(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл}$$

$$T_{\text{кип}} = 101,9^\circ \text{C}$$

$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$

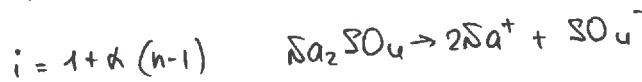
Решение

$$\Delta T = i \cdot E \cdot m \quad m = \frac{m_{\text{р.в}}}{M_{\text{р.в}} \cdot m_{\text{р-на}}}$$

$$\Delta T = \frac{E \cdot i \cdot m_{\text{р.в}}}{M_{\text{р.в}} \cdot m_{\text{р-на}}}$$

1) $m_{\text{р.в}} = x \text{ г}$

2) ~~1) $m_{\text{р.в}} = x \text{ г}$~~



$$\begin{matrix} n=3 \\ \alpha=1 \end{matrix} \Rightarrow i = 1 + 1(3-1) = 3$$

$$3) \Delta T = \frac{0,52 \cdot 3 \cdot x}{0,142 \cdot 0,2} = \frac{1,56x}{0,0284} = 1,9 \Rightarrow x = 0,0346 \text{ м} = 34,6 \text{ г}$$

$$\Delta T = T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}} = 1,9^\circ \text{C}$$

Ответ: 34,6 г 25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O O 4 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

6) Дано:



$C = 0,03 \text{ M}$

$\rho = 1 \text{ г/мл}$

$T_{\text{зам}} = -0,06^\circ \text{C}$

решение

Задание 5
(продолжение)



$i = 1 + \alpha(n-1) \Rightarrow i = \alpha + 1$

$n = 2$

$\alpha \neq 1 \text{ м.к}$

$\alpha = i - 1$

слабый электролит.

2) $\Delta T = i \cdot k \cdot m$

$i = \frac{\Delta T}{k m}$

$C = m, \text{ м.к} \quad \rho = 1 \text{ г/мл}$

3) $K_a = \alpha^2 \cdot C = \left(\frac{\Delta T}{k m} - 1 \right)^2 \cdot C = \left(\frac{0,06}{1,86 \cdot 0,03} - 1 \right)^2 \cdot 0,03 = 1,7 \cdot 10^{-4}$

Ответ: $1,7 \cdot 10^{-4}$ 25

③

а) Дано:



$M(\text{H}_2\text{O}) = 400 \text{ мм}$

$T = 40^\circ \text{C} = 313 \text{ K}$

$f_i = 2,2 \text{ мПа}$

$m = ?$

решение

$f_i = i \cdot C \cdot R \cdot T$

1) $i = 1 + \alpha(n-1)$



$n = 2$

$\alpha = 1 \Rightarrow i = 1 + 1(2-1) = 2$

2) $C = \frac{f_i}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2200000}{2 \cdot 8,314 \cdot 313} = 422,7 \text{ моль/м}^3$

$422,7 \text{ моль/м}^3 = 0,4227 \text{ моль/л}$

б) $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V = 0,4227 \cdot 0,4 = 0,169 \text{ моль}$

$M(\text{KBr}) = 119 \text{ г/моль} \quad m = n \cdot M = 0,169 \cdot 119 = 20,1 \text{ г}$

Ответ: 20,1 г 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	4	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

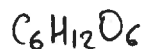
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 5 (продолжение)

3.

а) Дано:



$T = 20^\circ C = 293 K$

$f = 508 \text{ кПа}$

$V(H_2O) - ?$

решение

1) $C_6H_{12}O_6$ не диссоциирует, поэтому в формуле $f = i \cdot C \cdot R \cdot T$ можно i не учитывать

2) $f = C \cdot R \cdot T \Rightarrow C = \frac{f}{RT} = \frac{508000}{8,314 \cdot 293} = 208,5 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$

$208,5 \text{ моль/м}^3 = 0,2085 \text{ моль/л}$

3) $n(C_6H_{12}O_6) = \frac{17}{180} = 0,094 \text{ моль}$

4) $C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,094}{0,2085} = 0,451 \text{ л} \Rightarrow \text{451 мл.}$

Ответ: 451 мл

4) Дано:



$V(H_2O) = 100 \text{ мл}$

$T_{зам} = -3,7^\circ C$



$f = 495,5 \text{ кПа}$

$T = 30^\circ C = 303 K$

а) $m(NaOH) - ?$

б) X и $Y - ?$

решение

$\Delta T = \frac{k \cdot m.p.v \cdot i}{M.p.v \cdot M.p.m}$

1) $\Delta T = T_{зам} - T_{зам} = 3,7$



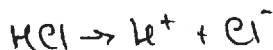
$\Delta T = \frac{1,86 \cdot 2 \cdot x}{0,04 \cdot 0,1} = \frac{3,72x}{0,004} = 3,7 \Rightarrow x = 3,98 \text{ г}$

Ответ: $m(NaOH) = 3,98 \text{ г}$

3) $f = i \cdot C \cdot R \cdot T$

$i = 1 + \alpha(n-1)$

$\alpha=1$
 $n=2 \Rightarrow i = 1 + 1(2-1) = 2$



4) $C = \frac{f}{i \cdot R \cdot T} = \frac{495500}{2 \cdot 8,314 \cdot 303} = 98,3 \text{ моль/м}^3$ $98,3 \text{ моль/м}^3 = 0,0983 \text{ моль/л}$

где x $V(HCl) = 560 \text{ мл} \Rightarrow n = C \cdot V = 0,0983 \cdot 0,56 = 0,055 \text{ моль}$

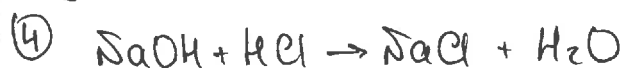
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O O 4 1 5 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

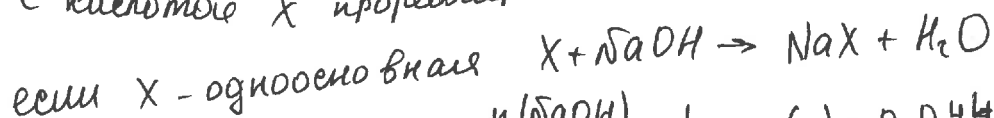
Задача 5 (продолжение)



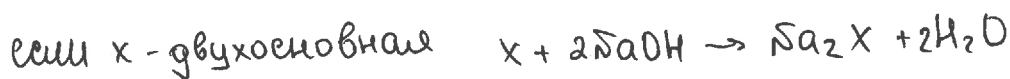
$$\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{NaOH})} = \frac{1}{1} = n(\text{NaOH}) = 0,055 \text{ моль было в избытке,}$$

$$n(\text{NaOH})_{\text{всего}} = \frac{3,98}{40} = 0,0995 \text{ моль}$$

с кислотой x прореагировало $0,0995 - 0,055 = 0,0445 \text{ моль}$



$$\frac{n(\text{NaOH})}{n(x)} = \frac{1}{1} = n(x) = 0,0445 \text{ моль}$$



$$\frac{n(\text{NaOH})}{n(x)} = \frac{2}{1} = n(x) = \frac{0,0445}{2} = 0,022 \text{ моль}$$



$$\frac{n(\text{NaOH})}{n(x)} = \frac{3}{1} \Rightarrow n(x) = \frac{0,0445}{3} = 0,0148 \text{ моль}$$

$$m(x) = 1,47 \text{ г}$$

$$M_1 = \frac{m}{n} = \frac{1,47}{0,0445} = 33 \text{ г/моль}$$

$$M_2 = \frac{m}{n} = \frac{1,47}{0,022} = 67 \text{ г/моль}$$

$$M_3 = \frac{m}{n} = \frac{1,47}{0,0148} = 98 \text{ г/моль}$$

$$\omega(\text{P}) \text{ в } x = 31,6 \%$$

$$\omega = \frac{Ar}{Mr}$$

$$\omega_1 = 0,316 = \frac{Ar}{33} = 10$$

$$\omega_2 = 0,316 = \frac{Ar}{67} = 21$$

$$\omega_3 = 0,316 = \frac{Ar}{98} = 31 \Rightarrow P \Rightarrow$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	0	0	0	0	4	1	5	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

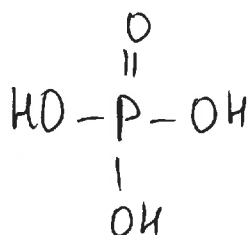
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (продолжение)

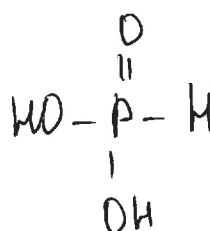
а) $\omega(\text{P})$ в $\gamma = 37,8\%$ $\beta - \text{P}$, тогда

$$\omega = \frac{Ar}{Mr} = 0,378 = \frac{81}{Mr} = Mr = 82 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3$$

б) H_3PO_4



H_3PO_3



25

188

Ответ: $\text{X} - \text{H}_3\text{PO}_4$

$\gamma - \text{H}_3\text{PO}_3$ 25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
26	12	17	20	16	91

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

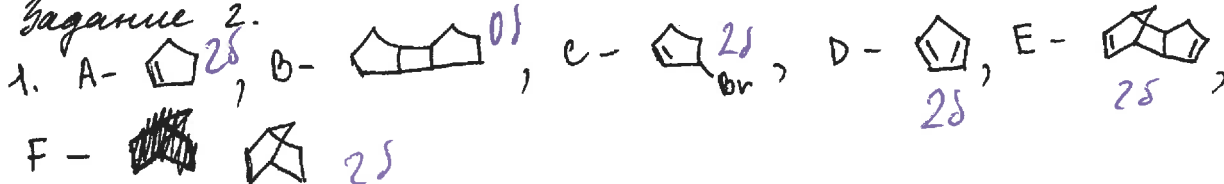
Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	9	1	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

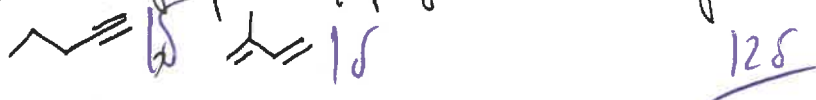
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2.



2. Молекулярная формула - C_5H_8 . Возможные 2 изомера:



Задание 5.

1) а) Пусть $m(p-pa) = 100г$, тогда $m(чч) = 90г$, $m(C_3H_8O_3) = 10г$
 $n(C_3H_8O_3) = \frac{10}{92} = 0,1087 \text{ моль} \Rightarrow m(в-ва) = \frac{0,1087}{0,09} = 1,2078 \text{ моль / кг р-ра}$

$\Delta T = 1,2078 \cdot 1,86 = 2,247 K \Rightarrow T_{замерз. р-ра} = 273 - 2,247 = -270,753 K = -2,247^\circ C$ 25

б) $n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15,5}{180} = 0,0861 \text{ моль}$
 $m(в-ва) = \frac{0,0861}{0,2} = 0,4305 \text{ моль / кг р-ра}$

$\Delta T = 0,4305 \cdot 0,52 = 0,224 K$ 25

$T_{кип. р-ра} = 373 + 0,224 = 373,224 K = 100,224^\circ C$

2) а) NaCl - сильный электролит, поэтому полностью диссоциирует на ионы $\Rightarrow \alpha = 1$

$i(NaCl) = 1 + 1 \cdot (2 - 1) = 2$

$n(NaCl) = \frac{40}{58,5} = 0,6838 \text{ моль} \Rightarrow m(в-ва) = \frac{0,6838}{1} = 0,6838 \text{ моль / кг р-ра}$

$\Delta T = 2 \cdot 0,6838 \cdot 1,86 = 2,544 K$

$T_{замерз. р-ра} = 273 - 2,544 = 270,46 K = -2,54^\circ C$ 15

б) Na_2SO_4 - сильный электролит $\Rightarrow \alpha = 1$

$i(Na_2SO_4) = 1 + 1 \cdot (3 - 1) = 3$

$\Delta T_{кип.} = 101,9 + 273 - 373 = 1,9 K = 3 \cdot 0,52 \cdot m \Rightarrow m = \frac{1,9}{1,56} = 1,218 \text{ моль / кг р-ра} \Rightarrow \text{на } 150г \text{ воды нужно } 1,218 \cdot 0,15 = 0,1827 \text{ моль } Na_2SO_4$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 9 1 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задания 5

б) $m(\text{NaOH}) = 0,1827 - 142 = 25,942$ ¹⁵

с) Пусть $V(\text{р-ра HNO}_2) = 1 \text{ л}$, тогда $m(\text{р-ра}) = 1000 \cdot 1 = 1000 \text{ г}$,
 $n(\text{HNO}_2) = 0,05 \text{ моль}$

$m(\text{HNO}_2) = 0,05 \cdot 47 = 2,35 \text{ г} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 - 2,35 = 997,65 \text{ г}$

$m(\text{в-ва}) = 0,05 / 0,99765 = 0,05012 \text{ моль / кг р-ра}$

$\Delta T = 273 - 272,9 = 0,1 \text{ К} = i \cdot 0,05012 \cdot 1,86 \Rightarrow i = \frac{0,1}{0,0932} =$

$= 1,073$

$i(\text{HNO}_2) = 1 + \alpha \cdot (2-1) = 1,073 \Rightarrow \alpha = 0,073$

Из $0,05 \text{ моль HNO}_2$ диссоциирует $0,05 \cdot 0,073 = 3,65 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 кислоты. Тогда останется $0,04635 \text{ моль HNO}_2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow K_d = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = \frac{(3,65 \cdot 10^{-3})^2}{0,04635} = 2,874 \cdot 10^{-4}$ ²⁵

3) а) KBr - сильный электролит $\Rightarrow \alpha = 1$

$i(\text{KBr}) = 1 + 1 \cdot (2-1) = 2$

$2200 = 2 \cdot 8,314 \cdot 313 \cdot C \Rightarrow C = 0,4227 \text{ М} \Rightarrow n(\text{KBr}) =$

$= 0,4227 \cdot 0,5 = 0,21135 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{KBr}) = 0,21135 \cdot 119 = 25,152$

б) $n(\text{CeH}_2\text{O}_6) = \frac{15}{180} = 0,0833 \text{ моль}$

CeH_2O_6 не диссоциирует на ионы, поэтому в данном случае ионный коэффициент не учитывается

$508 = 293 \cdot 8,314 \cdot C \Rightarrow C = 0,2085 \text{ М} \Rightarrow V(\text{H}_2\text{O}) =$

$= \frac{0,2085}{0,0833} = 2,503 \text{ л}$

4) а) $\Delta T = 273 - 269,3 = 3,7 \text{ К}$

NaOH - сильный электролит, поэтому $\alpha = 1$

$i(\text{NaOH}) = 1 + 1 \cdot (2-1) = 2$

$\Delta T = 3,7 \text{ К} = 2 \cdot 1,86 \cdot m \Rightarrow m = \frac{3,7}{3,72} = 0,995 \text{ моль / кг р-ра}$

$\Rightarrow$ на $100 \text{ г H}_2\text{O}$ приходится $0,995 \cdot 0,1 = 0,0995 \text{ моль NaOH}$ ²⁵

$\Rightarrow m(\text{NaOH}) = 0,0995 \cdot 40 = 3,98 \text{ г}$

б) ~~CaCl2~~ HCl - сильный электролит $\Rightarrow \alpha = 1$

$i(\text{HCl}) = 1 + 1 \cdot (2-1) = 2$

$498,5 = 303 \cdot 2 \cdot 8,314 \cdot C \Rightarrow C(\text{HCl}) = \frac{498,5}{5038,284} = 0,0983 \text{ М}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

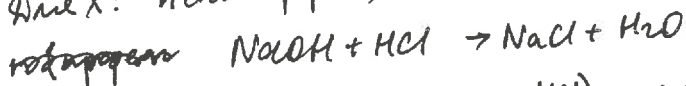
Х И О О О О 9 1 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задания 5

б) Для X: $n(\text{HCl прореаг.}) = 0,0983 \cdot 0,4 = 0,03932 \text{ моль}$



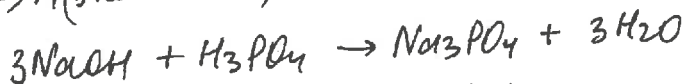
$$n(\text{изб. NaOH}) = n(\text{прореаг. HCl}) = 0,03932 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{прореаг. NaOH}) = 0,0995 - 0,03932 = 0,06018 \text{ моль}$$

Предполагая, что X — трёхосновная кислота, получаем

$$n(X) = \frac{1}{3} n(\text{NaOH прореаг.}) = 0,02 \text{ моль} \Rightarrow M(X) = \frac{1,96}{0,02} = 98 \text{ г/моль}$$

$$\Rightarrow M(\text{элемента}) = 98 \cdot 0,316 = 312 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{это P} \Rightarrow \text{X} - \text{H}_3\text{PO}_4$$



Для Y: зная, что в Y есть фосфор, получаем

$$M(Y \text{ при } P=1) = \frac{31}{0,378} = 82 \text{ г/моль} \Rightarrow Y - \text{H}_3\text{PO}_3$$

Проверка:

$$n(\text{прореаг. HCl}) = 0,0983 \cdot 0,305 = 0,03 \text{ моль} = n(\text{изб. NaOH}) \Rightarrow$$

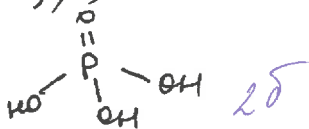
$$\Rightarrow n(\text{прореаг. NaOH}) = 0,0695 \text{ моль}$$



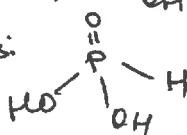
$$n(\text{H}_3\text{PO}_3) = \frac{1}{2} n(\text{NaOH}) = 0,03475 \text{ моль} \Rightarrow M(Y) = \frac{2,87}{0,03475} =$$

$$= 82 \text{ г/моль} = M(\text{H}_3\text{PO}_3) \Rightarrow \text{всё совпало}$$

с) Структура H_3PO_4 :



Структура H_3PO_3 :



Задание 4.

1) По разности молярных масс Z и B в 16 раз можно сделать предположение, что Z — H_2 , B — O_2 . Тогда в A входит кислород: $M(A \text{ при } O=2) = \frac{16 \cdot 2}{0,451} = 71 \text{ г/моль}$

2) $M(\text{остатка}) = 39 \text{ г/моль} \Rightarrow$ это K $\Rightarrow A - \text{K}_2\text{O}_2$, Z — K

«Растительной щёлочью» в старину называли K_2CO_3 , тогда Y — CO_2 . Сосед углерода — азот, тогда X — NO_2 (имеет такой же количественный состав, как и CO_2).

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

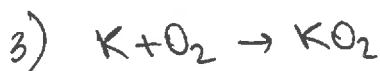
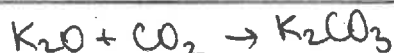
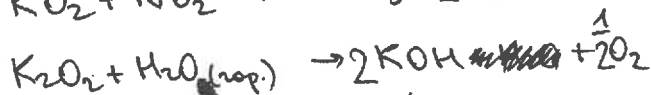
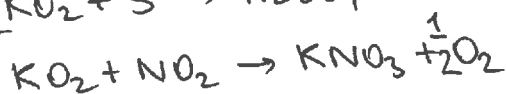
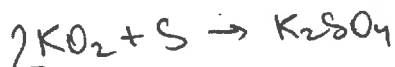
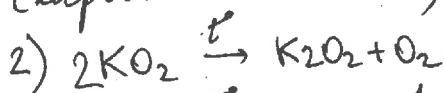
X K O O O O 9 1 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

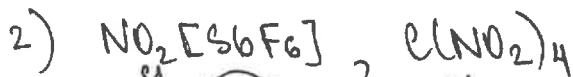
Продолжение задания 4

1) Ж - K (калий), А - KO_2 (надпероксид калия), В - O_2 (кислород),
Б - K_2O_2 (пероксид калия), Г - K_2O (оксид калия), М - K (калий),
Ж - KOH (гидроксид калия), Д - K_2SO_4 (сульфат калия),
Е - KNO_3 (нитрат калия), З - H_2 (водород), И - K_2CO_3
(карбонат калия), Х - NO_2 (оксид азота (IV)), У - CO_2 (углекислый газ)

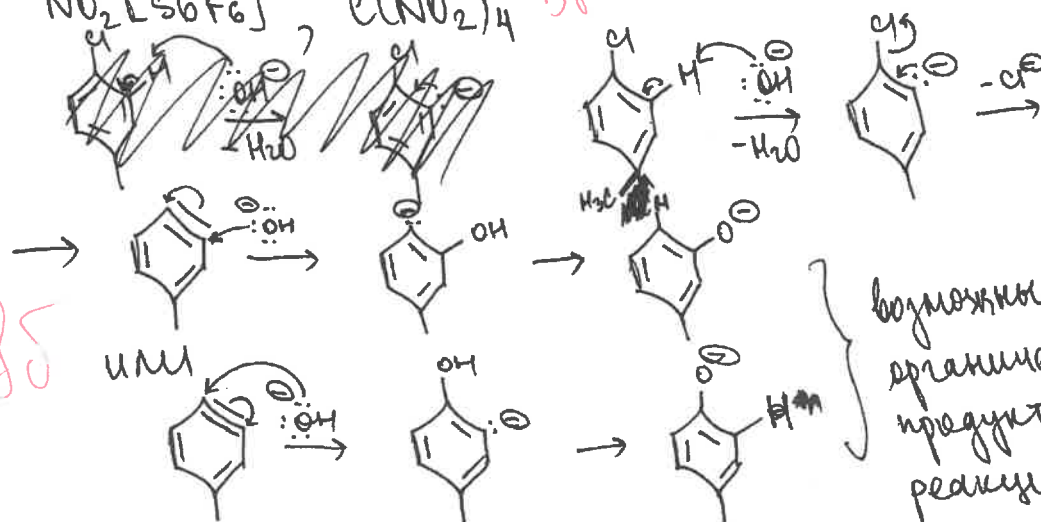


Задание 1.

(NO_2^+ и HSO_4^-)



3)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

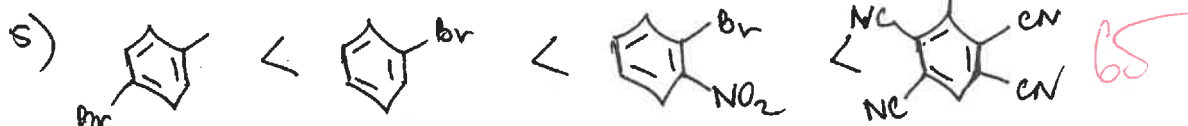
Вариант № 1

Х И О О О О О 9 1 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задания 1



→ реакционная способность увеличивается

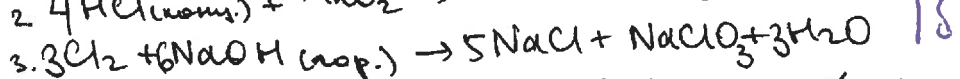
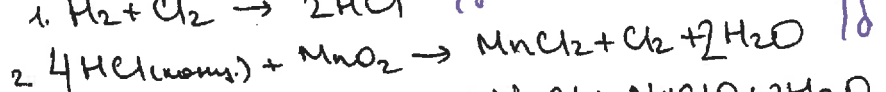
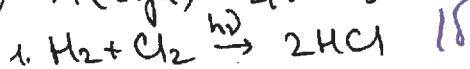
По механизму присоединения-отщепления лучше реагируют те вещества, которые содержат больше акцепторных заместителей. В п-бромбензоле два донорных заместителя, в бромбензоле 1 донорный заместитель, в о-бромнитробензоле 1 донорный и 1 акцепторный заместитель, в 2,3,5,6-тетрабромбензоле 1 донорный и 4 акцепторных заместителя.

Задание 3

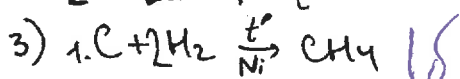
Название заштрихованного химического элемента - калий. 18

1) 1- Мензурка 18 Мензурка используется в химической лаборатории для измерения точного объема жидкости. 18

2) $M(\text{газ}) = 2,45 \cdot 29 = 71 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{это } \text{Cl}_2$



2- калий (в NaCl и NaClO3 больше, чем в NaClO3) 18



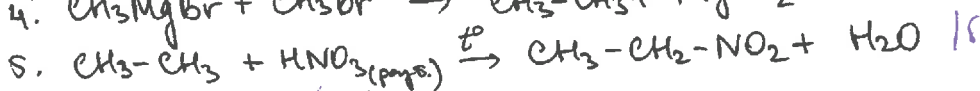
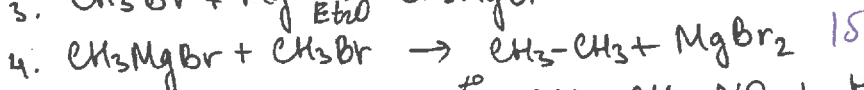
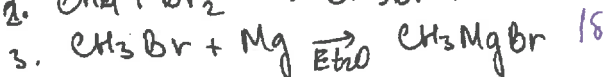
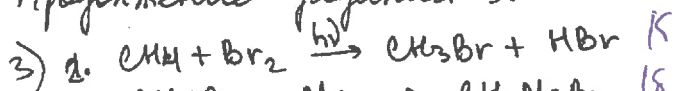
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

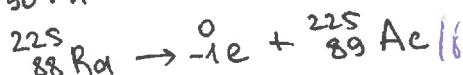
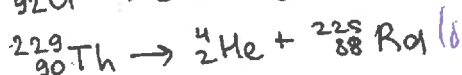
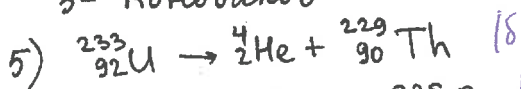
X H O O O O 9 1 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания 3.



3- Коновалов 10



5- Радий 15

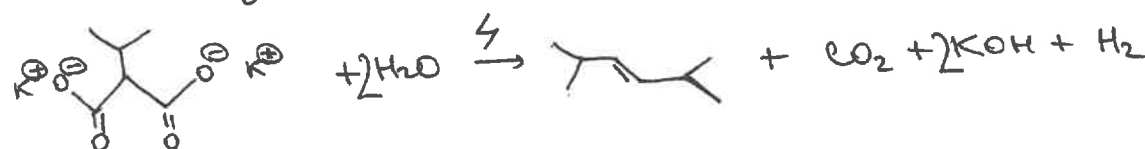
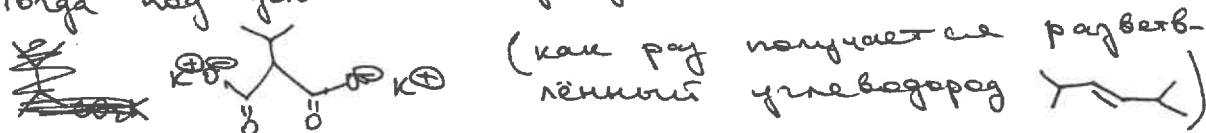
4) Пусть $m(\text{соли}) = 100\text{г}$. Тогда $n(\text{C}) = \frac{32,4}{12} = 2,7 \text{ моль}$,

$n(\text{O}) = \frac{28,8}{16} = 1,8 \text{ моль}$, $n(\text{H}) = \frac{3,6}{1} = 3,6 \text{ моль}$, $n(\text{K}) = \frac{35,2}{39} = 0,9 \text{ моль}$

$\Rightarrow n(\text{C}):n(\text{O}):n(\text{H}):n(\text{K}) = 3:2:4:1 \Rightarrow$ простейшая формула

- $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2\text{K}$, но т.к. это дикарбоновая кислота, то её формула - $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4\text{K}_2$

Ненасыщенный углеводород может образоваться только тогда, когда у одного углерода две карбоксильные группы, тогда под условие подойдёт только один вариант:



01

175

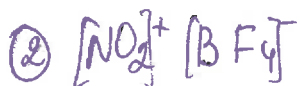
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

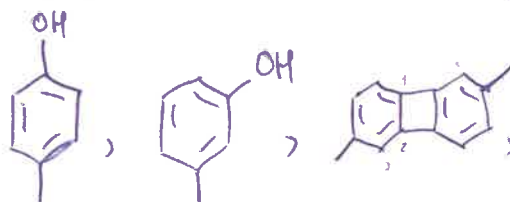
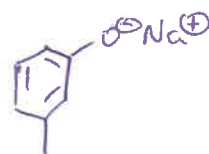
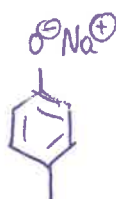
X	И	0	0	0	0	3	7	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



Возможн. прод. р-ии:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

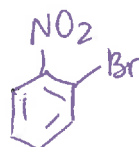
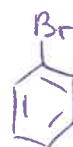
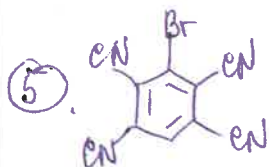
X 4 0 0 0 0 3 7 1 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

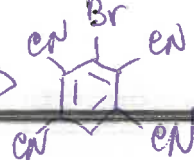
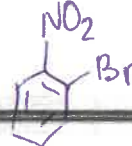
Продолж. задание 1



- это, и елову, называется трипихен



Увелич. реакц. способности!



← увелич. реакц. способности субстрата

- Лучше всего, когда в комплексе - Мейденгеймера в концы доминируют заместители электрон. плотность. Из представленных субстратов C#N - самый лучший донор, далее по донорн. активности идёт бромбензол без заместителей. После них идут акцепторы - NO2-гр., а затем четырёх C#N-группы.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

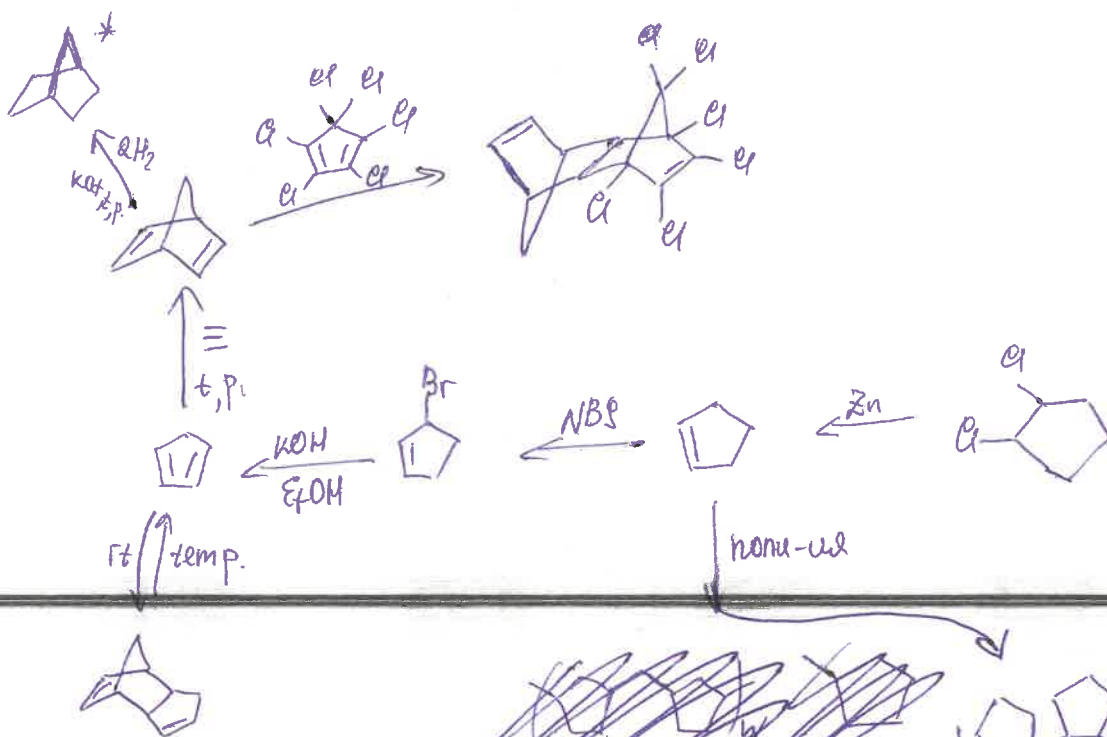
Вариант № 1

Х И О О О О 3 7 1 4 2 4

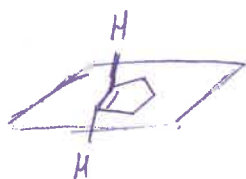
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

1



2



циклы метиласовые: ,
 * ~~это~~ ~~важно~~ этот карман очень важен в орг. химии, так
 в-во ищется или похожую структуру, а наоборот
 или для изучения переструктурировок.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

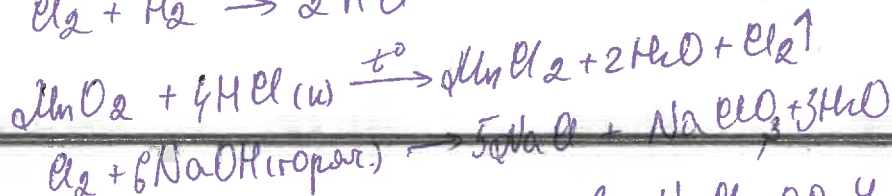
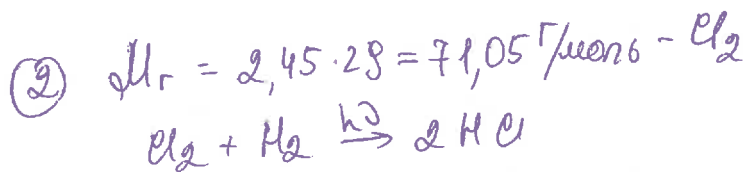
X	U	0	0	0	0	3	7	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

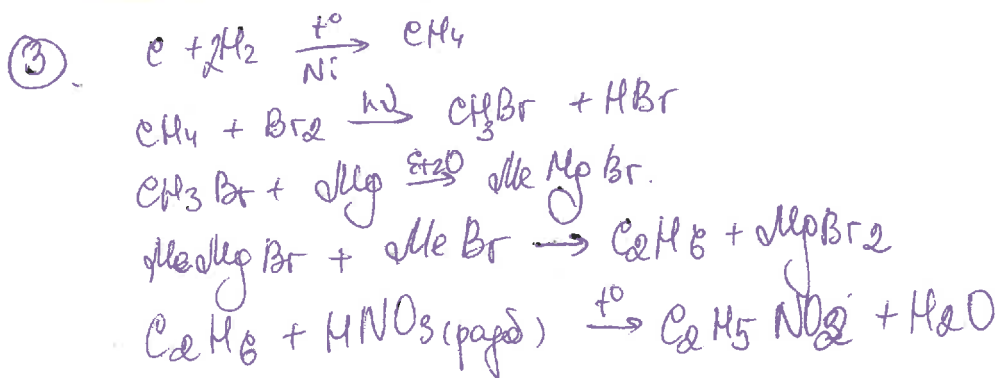
Задача 3



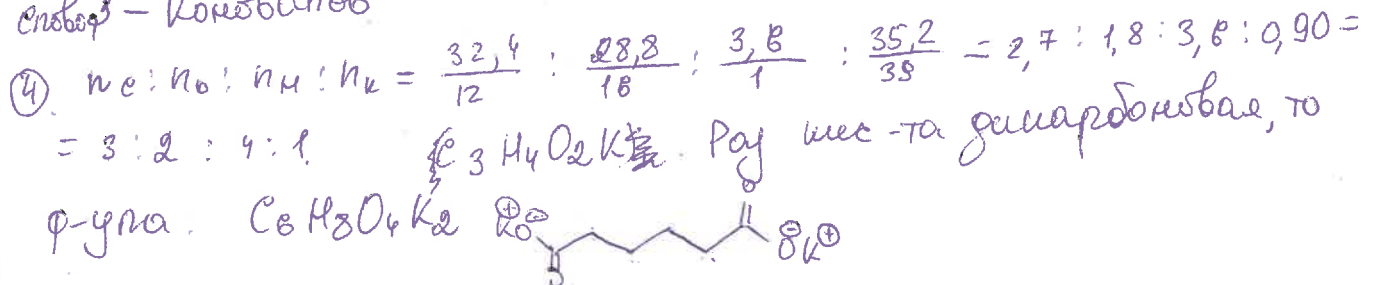
① Это линеарная.
 В проб чм исп для измерения объёма жидкостей.



Очевидно, что вода больше в NaCl, да и хлоратные соединения в природе распространены, если они вообще есть.
снова 2-гапит.



снова - Комованов



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



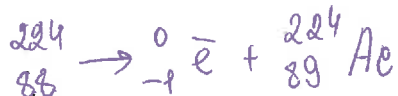
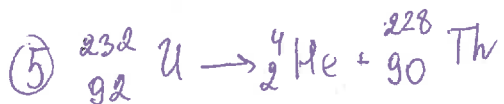
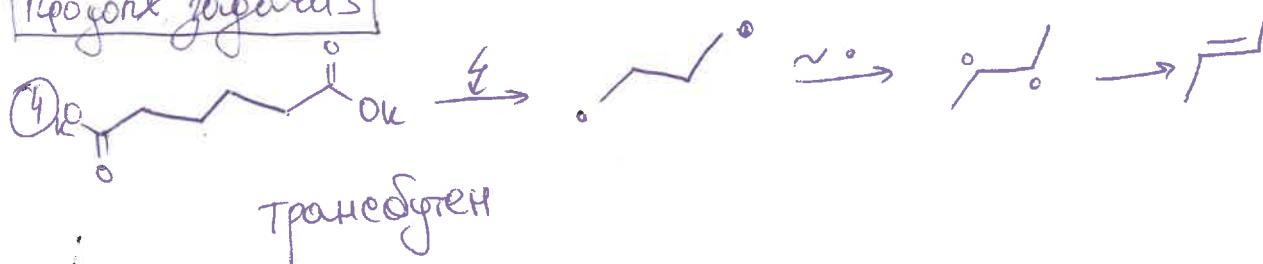
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

x	u	0	0	0	0	3	7	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолж задачи 3



сробо5 - пагуи

М	Е	М	З	У	Р	К	А		
						Г	А	Л	У
К	О	Н	О	В	А	Л	О	В	
Т	Е	Ж	В	А	В	В	В	В	
			Р	А	Д	У	У		

Таким образом, зашифров. эн-т-к (канний)

Задание 4

①, ② Растительные щелочи называются солей калия и натрия.
Если $A - K$, тогда при $n_K = 1$ в солей A , $M(A) = \frac{39,098}{0,548} = 71,217$
 K_2O

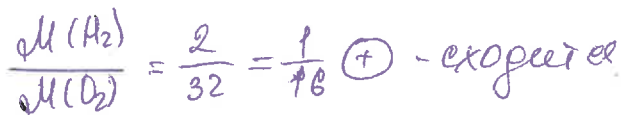
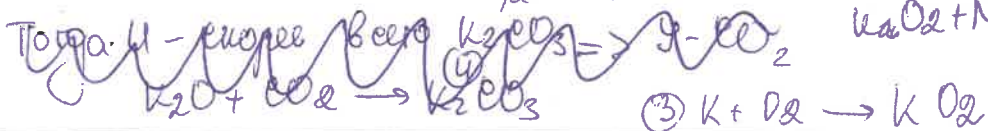
Погроби

$g-k, M-k$ (метан).

A - KO_2

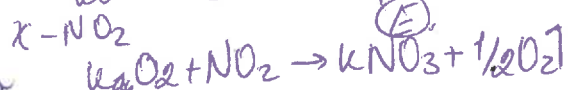
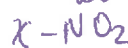
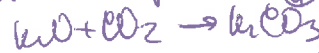


Тотта. 4 - пропе бер $K_2CO_3 \Rightarrow 9 - CO_2$



Page 11

Torga 4- enopee beiro $K_2CO_3 \rightarrow 2CO_2$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

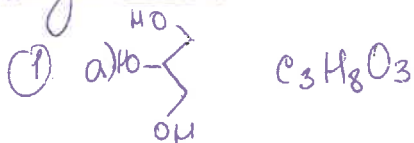
Вариант № 1

Х И О О О О З 7 1 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5



$$T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = k \cdot \tilde{m}$$

$$T_{\text{нм}} - T_{\text{нм}}^{\circ} = E \cdot \tilde{m}$$

Если $m_{\text{р-ра}} = 1000 \text{ г} \Rightarrow m_{\text{глиц.}} = 1000 \cdot 0,1 = 100 \text{ г}$

$$n_{\text{глиц.}} = \frac{100}{92} = 1,087 \text{ моль}$$

$$\tilde{m} = \frac{1,087}{1000} = 1,087 \text{ моль/кг}$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = 1,86 \cdot 1,087 = 2,022 \text{ К} \Rightarrow T_{\text{зам}} = -2,247^{\circ} \text{С}$$

б) $n_{\text{в H}_2\text{O}} = \frac{15,5}{180} = 0,0861 \text{ моль}$

$$\tilde{m} = \frac{0,0861}{0,2} = 0,43 \text{ моль/кг}$$

$$\Delta T_{\text{нм}} = 0,52 \cdot 0,43 = 0,224 \text{ К} \Rightarrow T_{\text{нм}} = 100,224^{\circ} \text{С}$$

② а) $n_{\text{NaCl}} = \frac{40}{58,5} = 0,68 \text{ моль}$

$$\tilde{m} = \frac{0,68}{1} = 0,68 \text{ моль/кг}$$

$$i = 1 + 1 \cdot 1 = 2$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = 1,86 \cdot 2 \cdot 0,68 = 2,530 \text{ К} \Rightarrow T_{\text{зам}} = -2,53^{\circ} \text{С}$$

б) $\Delta T_{\text{нм}} = 1,8 \text{ К}$

$$i = 1 + 1 \cdot 2 = 3$$

$$1,8 = 3 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{0,15} \cdot 0,52 \Rightarrow m = 25,942 \text{ г}$$

в) $\Delta T_{\text{зам}} = 0,1 \text{ К}$

Если $m_{\text{р-р}} = V_{\text{р-ра}} = 1000 \text{ г} = 1 \text{ л} \Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,05 \text{ моль}$

$$\tilde{m} = \frac{0,05}{1 - 2,35/1000} \approx 0,05 \text{ моль/кг}$$

$$0,1 = 0,05 \cdot (1 + \alpha \cdot 1) \cdot 1,86 \Rightarrow \alpha = 0,075$$

$$K = \frac{2^{\circ} \text{С}}{1-2} = \frac{0,075^2 \cdot 0,05}{1 - 0,075} = 304 \cdot 10^{-4}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	7	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолж. задачи 5

③ а) $2,2 \cdot 10^8 = 2 \cdot \frac{m/\text{кг}}{(n+500)/1} \cdot 8,314 \cdot 313,15 \cdot \frac{1}{10^{-8}}$

$m = 28,47 \text{ г.}$

б) $508 \cdot 10^3 = \frac{15180}{(15+x)/1} \cdot 8,314 \cdot 283,15 \cdot \frac{1}{10^{-8}}$

$x = m_{\text{H}_2\text{O}} = 384,81 \text{ г.}$

④ а) $T_{\text{зона}} = 3,7 \text{ К} = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{m_{\text{NaOH}}/10}{0,1} \Rightarrow m_{\text{NaOH}} = 3,98 \text{ г.}$

б) н.к.:

$485,5 \cdot 10^3 = 2 \cdot c \cdot 8,314 \cdot 303,15 \Rightarrow c = 98,3 \text{ моль/м}^3 \text{ или}$

~~200~~ $0,088 \text{ м.}$



~~н.к. =~~ $n_{\text{NaOH}} = \frac{3,98}{40} = 0,0995 \text{ моль}$

$n_{\text{HCl}} = 0,088 \cdot 0,4 = 0,0352 \text{ моль}$

$n_{\text{NaOH}} = 0,0995 - 0,0352 = 0,0643 \text{ моль}$

$M(x) = \frac{1,96}{0,0608/x} = 32,24x \text{ г/моль, где } x - \text{основность катиона}$

$n_{\text{HCl}} = 0,088 \cdot 0,305 = 0,0268 \text{ моль}$

$n_{\text{NaOH}} = 0,1 - 0,0268 = 0,0732 \text{ моль}$

$M(y) = \frac{2,87}{0,0701/y} = 40,94y \text{ г/моль, где } y - \text{основность аниона}$

$M(\text{катиона}) = 32,24 \cdot x \cdot 0,318 = 10,19x \text{ г/моль}$

$M(\text{аниона}) = 40,94y \cdot 0,378 = 15,45y \text{ г/моль}$

$10,19x = 15,45y \Rightarrow x = 1,5y \Rightarrow \begin{matrix} x - \text{трёхосновный катион} \\ y - \text{двухосн. анион} \end{matrix}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	7	1	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

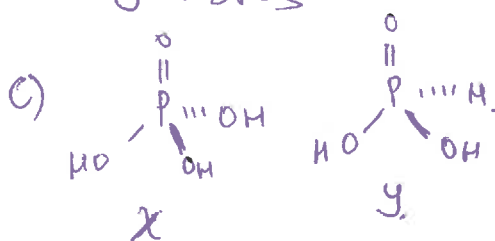
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолж. задачи 5

Тогда $M(\text{эп-та}) = 3 \cdot 10,18 = 30,57 \text{ г/моль} \approx M(\text{P.})$

X - H_3PO_4

Y - H_3PO_3



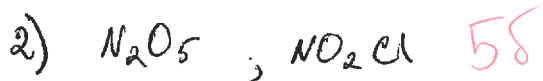
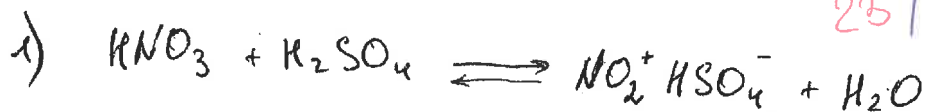
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

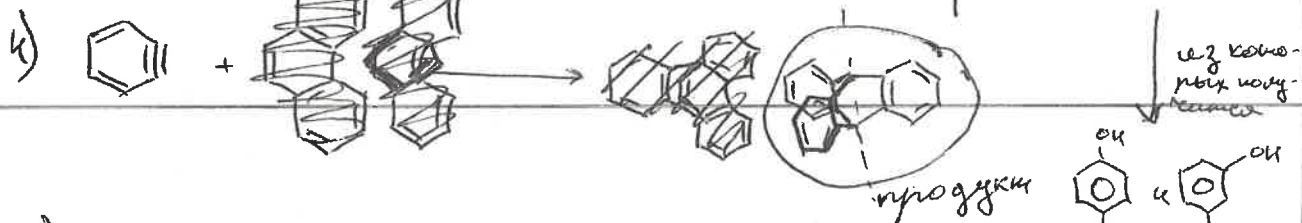
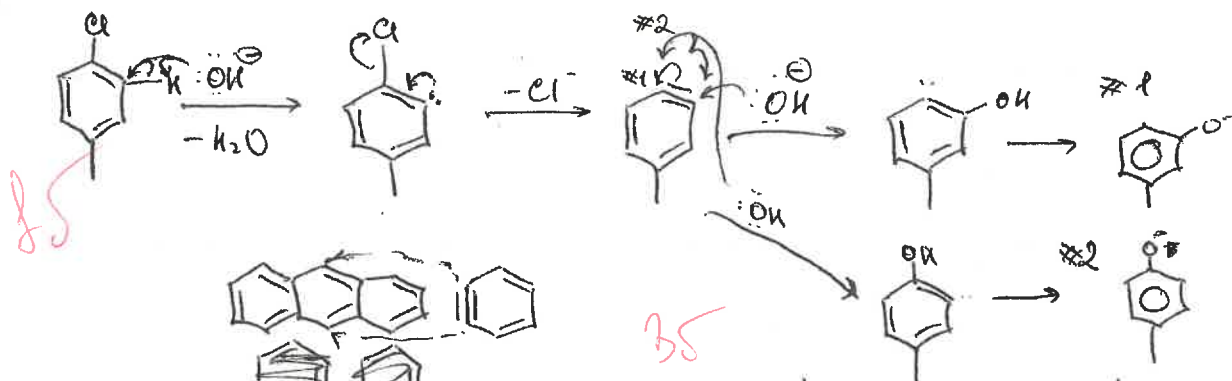
8 4 0 0 0 0 3 4 2 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

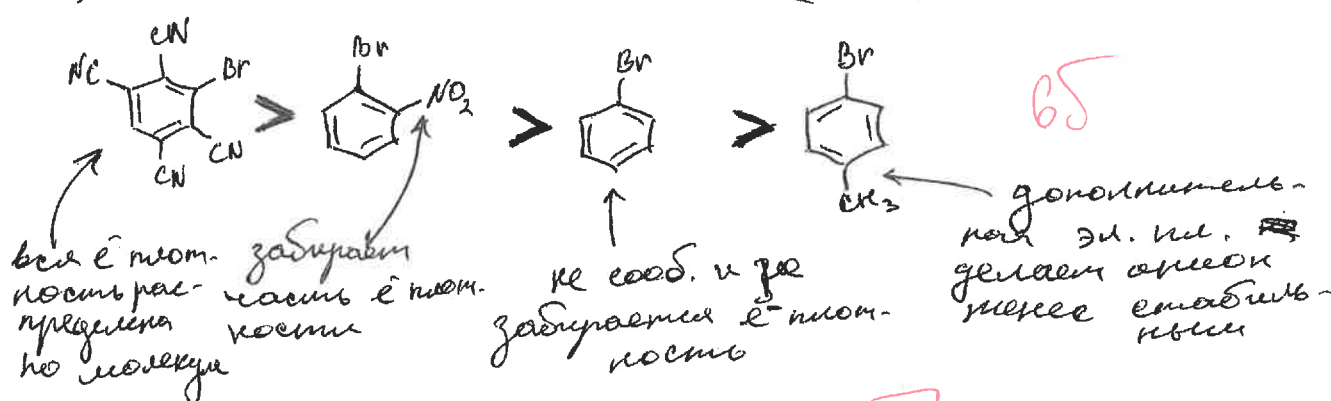
Задача 1



3)



5)



235

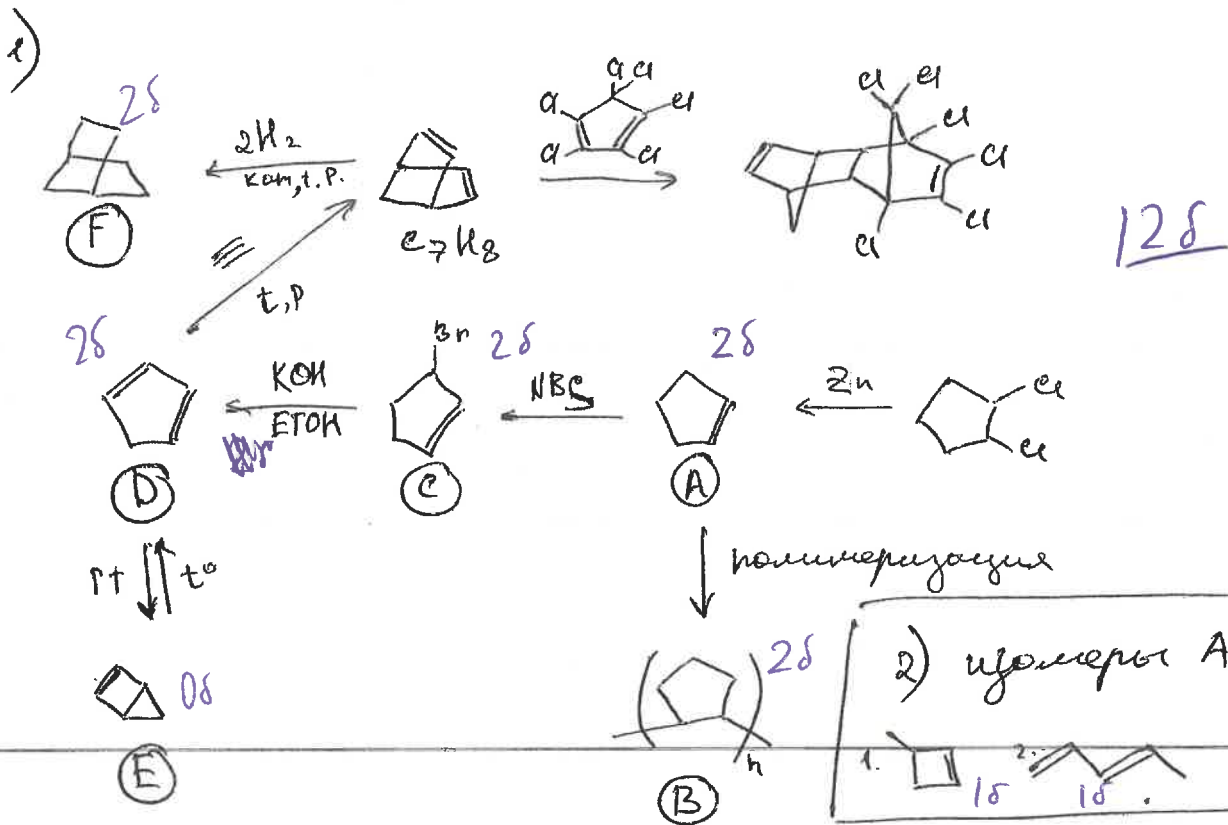
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

x	u	0	0	0	0	3	4	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

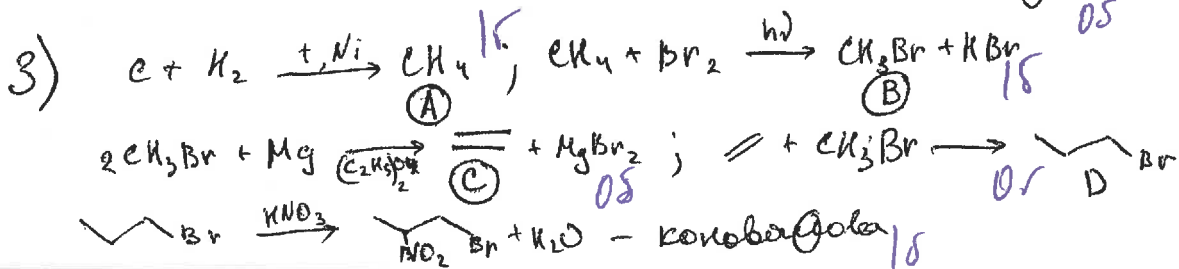
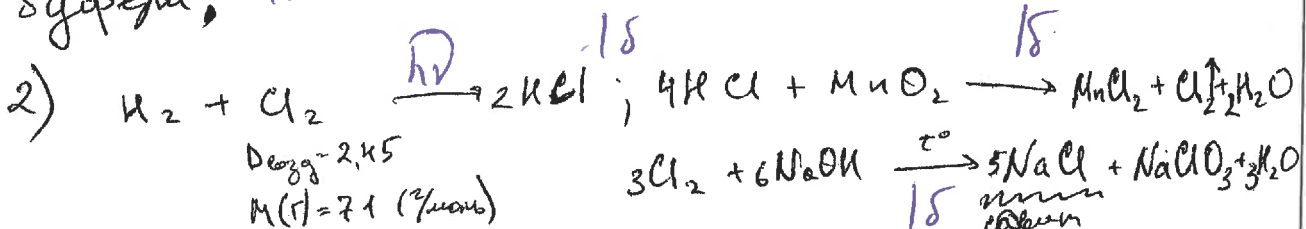
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



Задача 3

д) ~~химический стакан / мерный стакан~~ мензурка
в ней можно смешать реактивы, примерно
определить объем, например если надо долить
буфера, 15



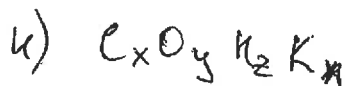
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № А

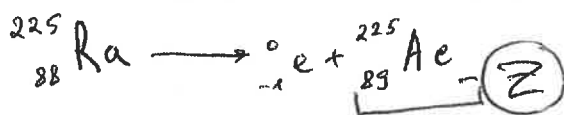
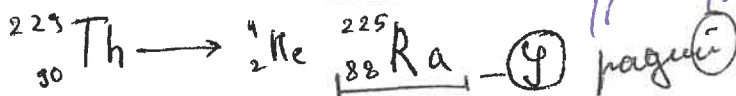
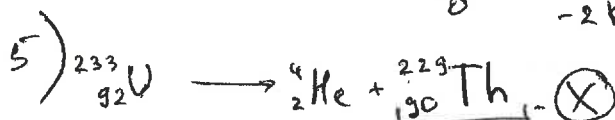
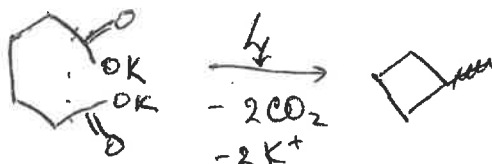
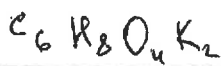
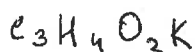
Х 4 0 0 0 0 3 4 2 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



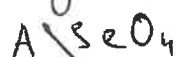
$$x : y : z : n = \frac{\omega_C}{M_C} : \frac{\omega_O}{M_O} : \frac{\omega_K}{M_K} : \frac{\omega_K}{M_K} = 0,027 : 0,018 : 0,036 : 0,009$$



ответ:
КАЛИЙ 18

135

Задача 4



Скорее всего газ В - кислород (O_2), тогда

$$M(A) = \frac{M(O) \cdot n}{\omega(O)}$$

, при $n = 2$ подходит K_2O_2 - пероксид калия, а при $n = 4$ подходит SeO_4 - селеновая кислота, да и образование солей указывается на металлическую природу Э.

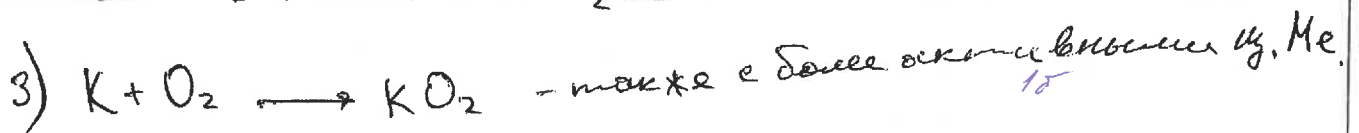
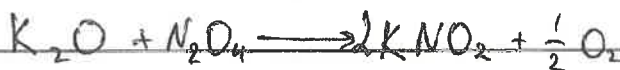
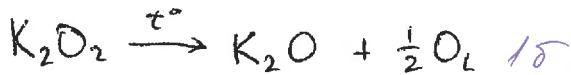
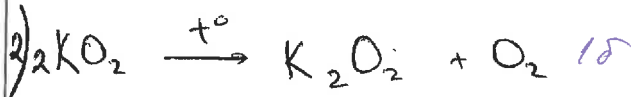
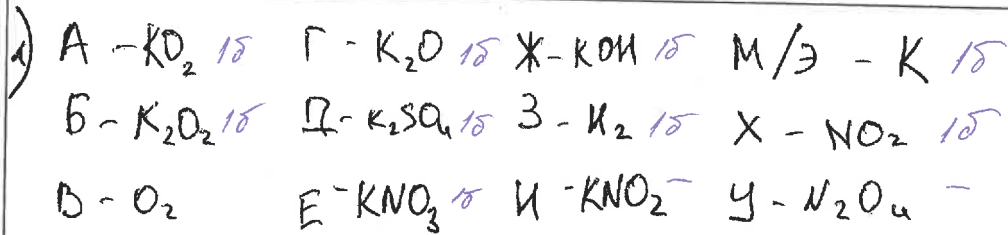
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 3 4 2 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 5

$E = 0,52 \frac{K \cdot K_2}{\text{моль}}$

$K = 1,86 \frac{K \cdot K_2}{\text{моль}}$

$\Delta T = K \cdot m = T_{\text{зам}}^0 - T_{\text{зам}}$

$\Delta T = K \cdot m = T_{\text{кип}}^0 - T_{\text{кип}}$

а) $w = 10\%$

$m_{\text{зам}} = 0,1 \text{ моль}$

$M_{\text{зам}} = 92 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$\rho_{\text{зам}} = \frac{0,1 \text{ моль}}{0,092 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}$

$m = \frac{J_{\text{зам}}}{m \cdot 0,9} = \frac{0,1}{0,092 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}$

$T_{\text{зам}}^0 = 0^\circ \text{C} = 273,15 \text{ K}$

$T_{\text{зам}} = T_{\text{зам}}^0 - K \cdot m = 273 \text{ K} - 1,86 \cdot \frac{0,1}{0,092 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \text{ K} = 244 \text{ K}$ 20,9 K

б) $m_{\text{зам}} = 15,5 \text{ г}$
 $\rho_{\text{зам}} = 0,86 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$m = \frac{0,86 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,2 \text{ м}} = 373,15 \text{ K}$

$T_{\text{кип}} = T_{\text{кип}}^0 + E \cdot m = 375,4 \text{ K}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 3 4 2 1 2 9

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2) а) $\rho = 0,6838 \text{ мом}$

$T_{\text{зам}} = 273,15 \text{ K} - (1 + \alpha \cdot (2-1)) \cdot 1,86 \cdot \frac{0,6838}{1} \text{ K} = 270,6 \text{ K}$ 15

б) $\Delta T = 1,9 \text{ K}$; $\Delta T = i \cdot E \cdot m = \frac{i}{M \cdot m_p} \cdot E \cdot m$ $\Rightarrow m = \frac{\Delta T \cdot M \cdot m_p}{E \cdot i}$

$m = \frac{1,9 \cdot 142 \cdot 0,15}{0,52 \cdot (1 + 1 \cdot (3-1))} = 25,94 (2)$ 15

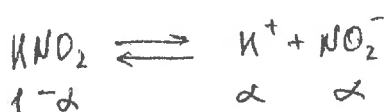
с) $\alpha = ?$ HNO_2

$\rho = 0,05 \text{ M}$

$\Delta T = 0,1 \text{ K}$

$\Delta T = K \cdot m \cdot i = K m \cdot (1 + \alpha \cdot 1) \Leftrightarrow$

$\Rightarrow \alpha = \frac{\Delta T}{K \cdot m} - 1 = \frac{0,1 \text{ K}}{1,86 \cdot \frac{0,05 \text{ мом}}{(1000 - 235) \cdot 10^3}} - 1 = 7,3 \cdot 10^{-2}$ 15

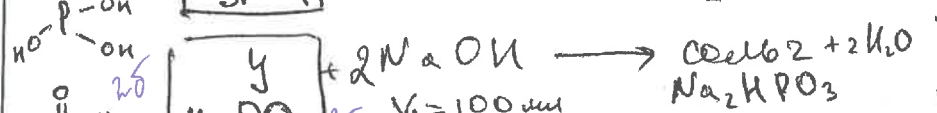
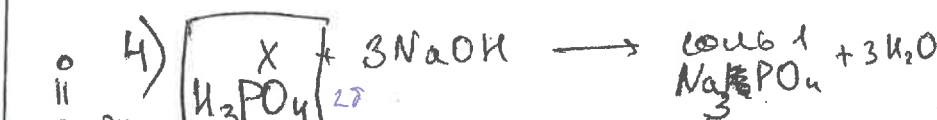


$K = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} = 5,75 \cdot 10^{-3}$ 15

3) а) $C = \frac{\rho}{V} \cdot \pi = i C R T$

$m = \frac{\pi \cdot V \cdot M}{i R T} = \frac{2,2 \cdot 10^{-6} \cdot 0,05 \cdot 10^{-3} \cdot 8,314 \cdot 119}{2 \cdot 8,314 \cdot 313,15} = 25,14$ 15

б) $V = \frac{i R T \cdot m}{\pi M} = \frac{1 \cdot 8,314 \cdot 293,15 \cdot 15}{508 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 180} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 0,4 \text{ мл}$ 15



$V_0 = 100 \text{ мл}$
 $\Delta T = 43,7 \text{ K}$
 $\rho_0 = \frac{\Delta T \cdot M_{\text{фосф}}^{(K_2)}}{K \cdot i} = 0,1 \text{ мом}$ 15



$\pi = 495,5 \text{ кПа}$

$T = 303,15 \text{ K}$

$V_1 = 400 \text{ мл}$

$V_2 = 305 \text{ мл}$

$\rho_1 = 0,0736 \text{ мом}$ 15

а) $m = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ г}$ 25

$\rho_{\text{фосф}} = \rho_0 - \rho_1 = 0,0607$

$\rho_{\text{фосф}} = \rho_0 - \rho_2 = 0,07$

$M(\text{Y}) = \frac{m(\text{Y}) \cdot n}{\rho_{\text{фосф}}}$ при $n=2$

состав. H_3PO_3 $M(\text{Y}) = 82$

она подходит по массовой доле фосфора $M = \frac{31}{0,378} = 82 \text{ г/мол}$

$M(\text{X}) = \frac{m(\text{X}) \cdot m}{\rho_{\text{фосф}}}$ при $m=3$

очень близко к $M(\text{X}) = 97$, это состав. H_3PO_4 $M(\text{X}) = 98 \text{ г/мол}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

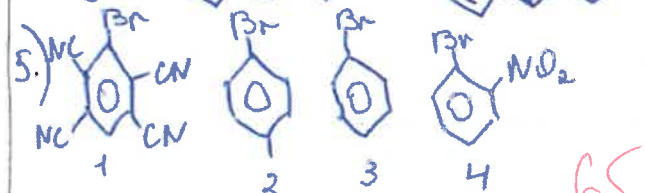
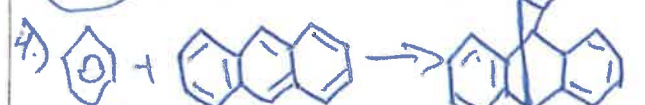
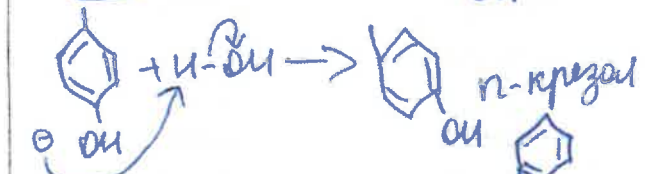
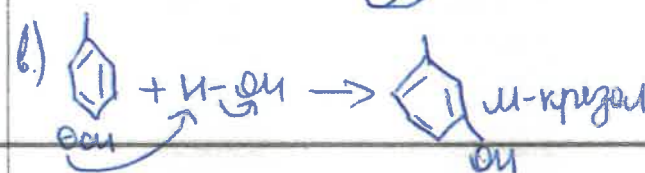
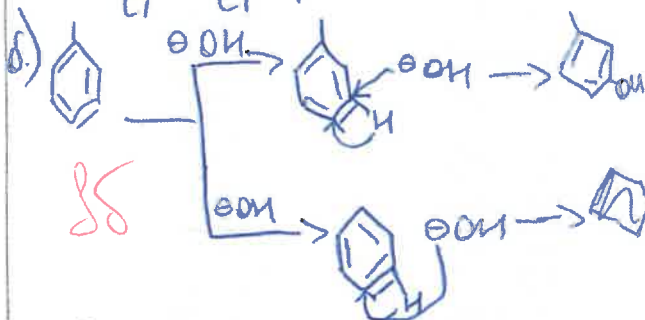
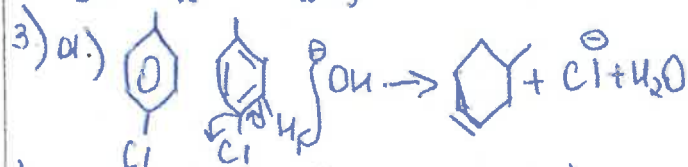
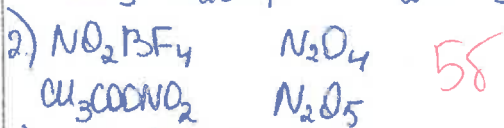
Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	У	У	У	У	У	У
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и рамки страниц

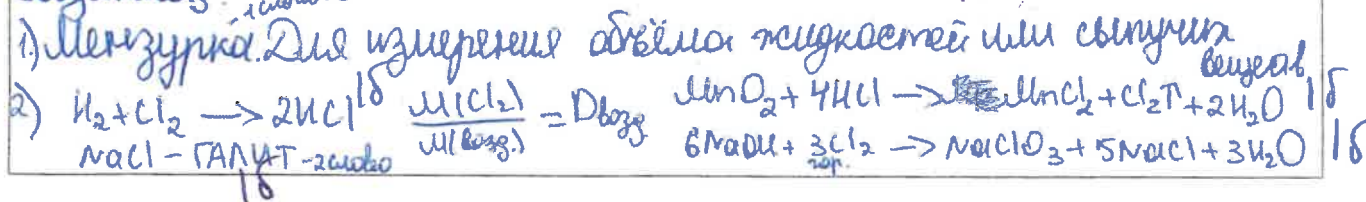
1 Задача 1.



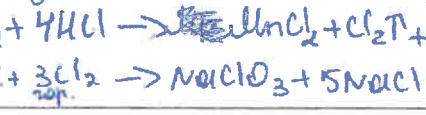
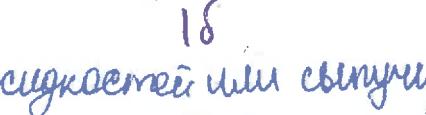
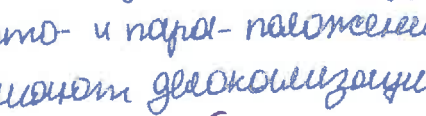
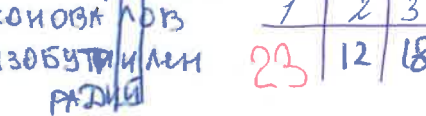
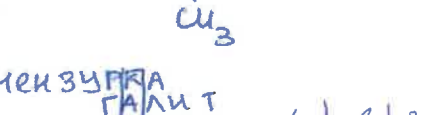
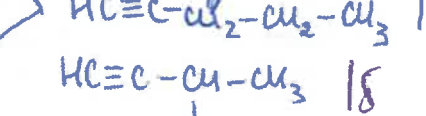
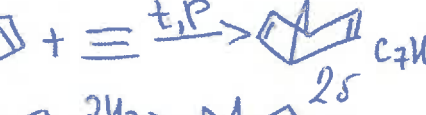
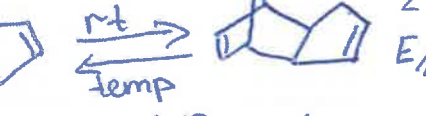
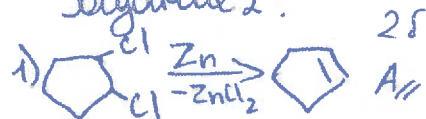
1>4>3>2

Комплекс Майзельмейера имеет отриц. заряд. Он стабилизируется электроно-акцепторными группами в орто- и пара-положениях. Донорные заместители, наоборот, углубляют дelokализацию заряда.

Задача 2:



Задача 2:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

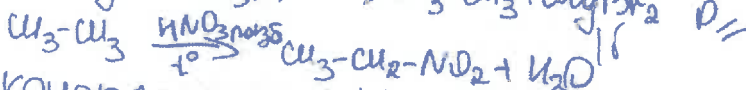
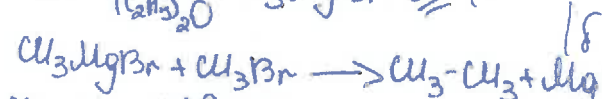
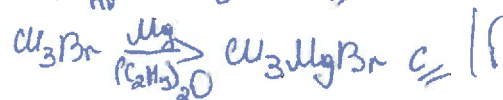
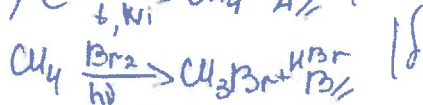
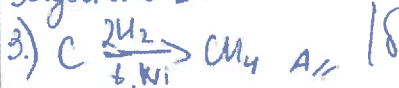
Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	У	Л	У	Л	Л	У
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

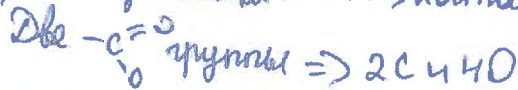
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках таблицы

Задача 3:



КОФЕЗАЛОУЗ-3 слово 18

4.) Дикарбоновая к-та $\Rightarrow$ 2 атомов К



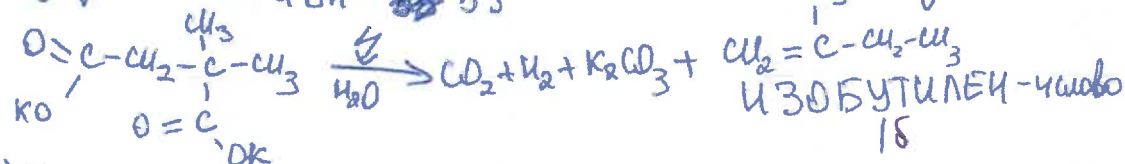
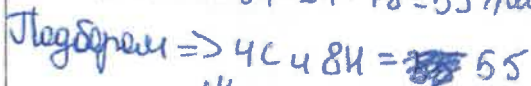
$M(K) = 39 \Rightarrow 2 \cdot M(K) = 78 \text{ г/моль}$

$M(O) = 16 \cdot 4 = 64 \text{ г/моль}$

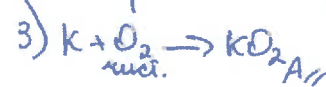
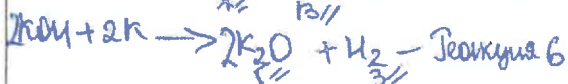
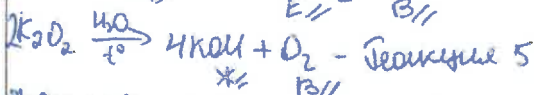
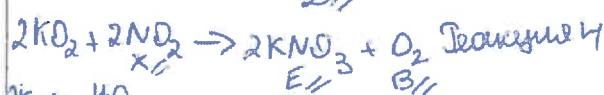
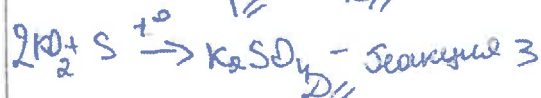
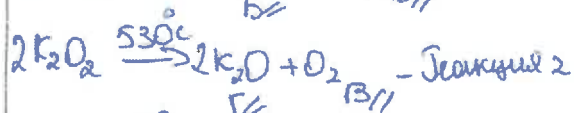
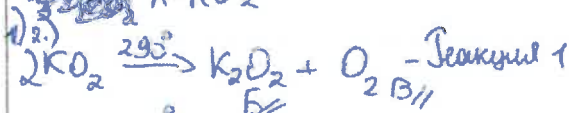
$M(C_4H_4O) = 12 \cdot 2 + 4 = 28 \text{ г/моль}$

$M(K_2C_2O_4) = 78 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 12 = 166 \text{ г/моль}$

$M(C_4H_4O) = 28 + 64 + 24 + 78 = 194 \text{ г/моль}$



Задача 4:



208

188

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	4	2	4	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5:

1) а) $\omega_2 = 10\%$ Пусть $m_{r-pa} = 1000 \text{ г}$, $\Rightarrow 900 \text{ г} - \text{H}_2\text{O}$
 $\mu_2 = 922 \text{ г/моль}$ $1000 \text{ г} - \text{шугерин}$

$$T_{\text{зам}} - T_{\text{зам}} = k \cdot E \cdot m_2 = 1,86 \text{ К} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot \frac{1000}{922 \text{ г/моль}} \cdot 1000 = 2,24^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{зам}} = -2,24 \text{ (м.к. гл. H}_2\text{O } T_{\text{зам}} = 0^\circ \text{C)} \quad 25$$

б) $\mu_2 = 1802 \text{ г/моль}$ $m_2 = 15,5 \text{ г}$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 200 \text{ мл}$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 200 \text{ г}$$

$$T_{\text{зам}} - T_{\text{к}} = E \cdot m_2 = 0,52 \text{ К} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot \frac{15,5}{1802 \text{ г/моль}} \cdot 2000 = 0,22^\circ \text{C} \Rightarrow T_{\text{зам}} = 100,22^\circ \text{C (м.к. гл. H}_2\text{O } T_3 = 100^\circ \text{C)} \quad 25$$

$$T_{\text{к}} - T_{\text{к}} = E \cdot m_2 =$$

2) $\mu_2 = 58,52$

а) $m_2 = 40 \text{ г}$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ г}$$

$$\Delta T_3 = E \cdot k \cdot m_2 = 1,86 \text{ К} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot \frac{40}{58,5 \cdot 1000} \cdot 1000 = 2,54^\circ \text{C} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_{\text{зам}} = -2,54 \text{ (м.к. гл. H}_2\text{O } 0^\circ \text{C)} \quad 15$$

б) $m_{\text{H}_2\text{O}} = 150 \text{ мл}$ $\mu_2 = 142 \text{ г/моль}$

$$T_{\text{к}} - T_{\text{к}} = T_{\text{к}} - T_{\text{к}} = 101,5^\circ \text{C} - 100^\circ \text{C} = 1,5^\circ \text{C}$$

$$1,5 = 3 \cdot \frac{1}{142 \cdot 150} \cdot 1000 \Rightarrow 1,5 \cdot 142 \cdot 150 \cdot 1000 = 3 \cdot 1000 \Rightarrow 13,492 \text{ г Na}_2\text{SO}_4$$

с) $C_{\text{HNO}_2} = 0,05 \text{ M}$ $\mu_2 = 47 \text{ г/моль}$

$$T_3 = -0,1^\circ \text{C}$$

$$T_3 = 0^\circ \text{C}$$

Пусть $\rho_{r-pa} = 1000 \text{ г/л}$, тогда $C_{\text{HNO}_2} = 0,05$, $\rho_{r-pa} = \frac{m_{r-pa}}{V_{r-pa}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{HNO}_2}}{V} =$

если $\rho = 1 \text{ г/мл}$, тогда $\rho = 997,05 \text{ г/мл}$, Ответ: 997,052

4) Муравьиная кислота
 Муравьиная и дикарбоновая к-та

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

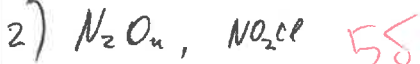
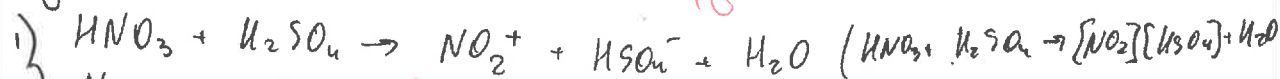
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	6	2	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

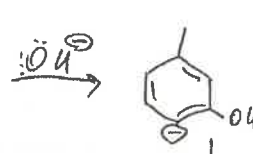
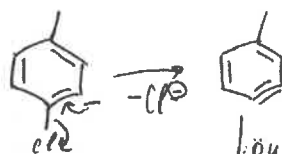
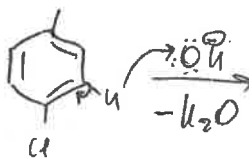
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

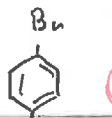
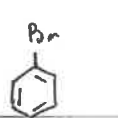
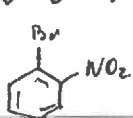
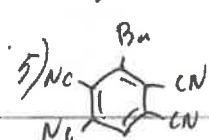
Задание №1.



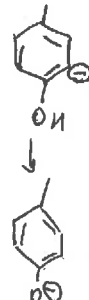
3)



4)



05

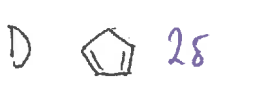
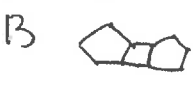


85

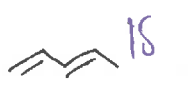
205

Группы CN - и $-\text{NO}_2$ являются π -акцепторами, т.е. будут стабилизировать на себя заряд в комплексе, тогда нуклеофилу тяжело отщепиться. Метильная группа напротив проявляет $+$ эффект, т.е. докритический заместитель.

Задание №2.



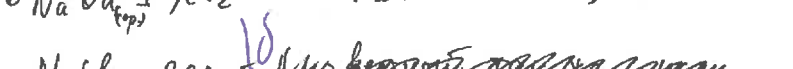
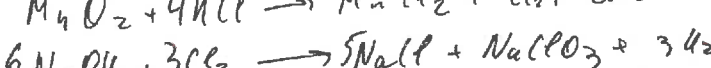
1	2	3	4	5	Σ
20	12	15	14	13	74



125

Задание №3

1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}}$ Используется для смешения р-ов, концентрации которых нужны не очень точные 15



NaCl - галит 15

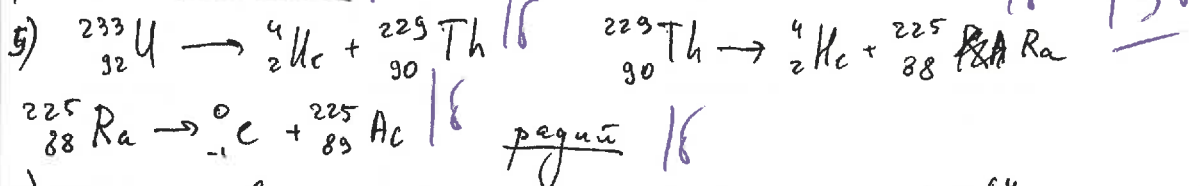
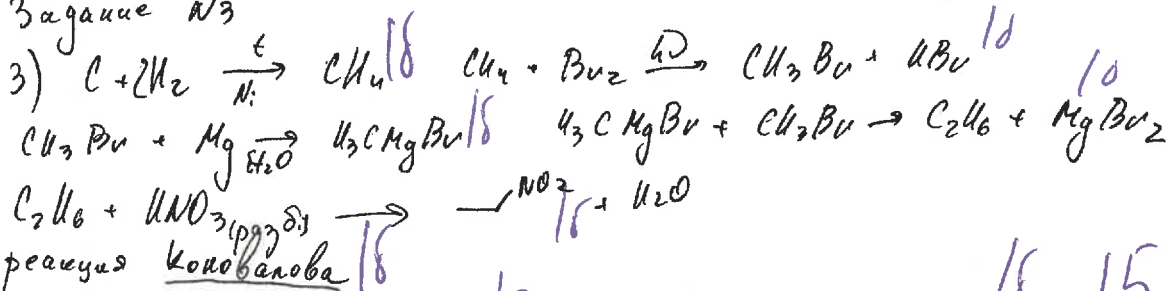
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	6	2	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

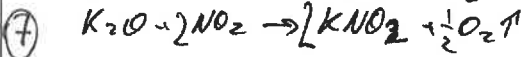
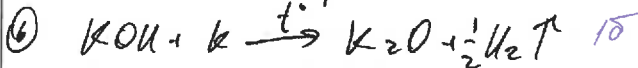
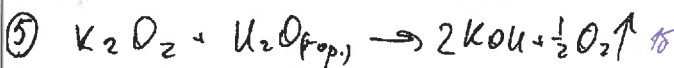
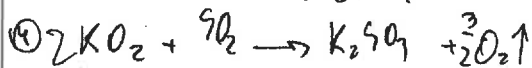
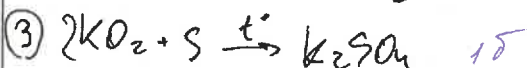
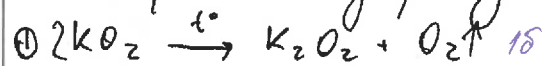


4) Дикарбоновая кислоты соль $\Rightarrow$ Число кислорода, $M = \frac{64}{0,288} = 222,2 \text{ г/моль}$.
 По массовым долям состав: $C_6H_8O_4K_2$, т.е. 

Итого: ТАЛЛИЙ.

Задача №4.

«Растительная щелочь» — амси на металлы I группы. Подходит к, обрезающий оранжевый супероксид. Т.е. Э-К (калий) 15



Преимущественно образуется именно надпероксид.

- А - KO_2 15 надпероксид (супероксид) калия
- Б - K_2O_2 15 пероксид калия
- В - K_2O 15 оксид калия
- Г - K_2O 15 оксид калия
- Д - K_2SO_4 15 сульфат калия
- Е - K_2SO_4 15 сульфат калия
- Ж - KOH 15 гидроксид калия
- З - H_2 15 водород
- И - KNO_2 15 нитрит калия
- Х - SO_2 15 сернистый газ (диоксид серы)
- У - NO_2 15 диоксид азота (IV) (красный газ)

145

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	6	2	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №5.

1) а) Пусть $m_{\text{р-ра}} = 1 \text{ кг}$, тогда $m_{\text{мел.}} = 1 \text{ кг} \cdot 0,1 = 100 \text{ г} \Rightarrow \nu_{\text{мел.}} = \frac{100 \text{ г}}{92 \text{ г/моль}} = 1,087 \text{ моль}$,
 т.е. $m = 1,087 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$. $\Delta T = K \cdot m = 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 1,087 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 2,0217 \text{ К}$.

$\Delta T = T_{\text{зам.}} - T_{\text{зам.}} \Rightarrow T_{\text{зам.}} = T_{\text{зам.}} - \Delta T = 273,15 \text{ К} - 2,0217 \text{ К} = 271,13 \text{ К} = -2,02^\circ \text{C}$. 28

б) $\nu(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,0861 \text{ моль}$, т.е. в 1 л ($\sim 1 \text{ кг}$) $\xrightarrow{\cdot 5} 0,4305 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$.

$\Delta T = \xi \cdot m = 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,4305 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 0,2239 \text{ К} \Rightarrow T_{\text{кип.}} = 373,4 \text{ К} (100,25^\circ \text{C})$. 25

2) а) NaCl - сильный электролит настолько, что диссоциирует полностью, т.е. $\alpha = 1$. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$, т.е. $n = 2$.

$i = 1 + \alpha(n-1) = 1 + 1(2-1) = 1 + 1 = 2$.

б) $\nu(\text{NaCl}) = \frac{40 \text{ г}}{58,5 \text{ г/моль}} = 0,684 \text{ моль} \Rightarrow m = 0,684 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$. 135

$\Delta T = i \cdot K \cdot m = 2 \cdot 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,684 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 2,55 \text{ К}$.

$T_{\text{зам.}}(\text{NaCl}) = 273,15 \text{ К} - 2,55 \text{ К} = 270,6 \text{ К} = -2,55^\circ \text{C}$. 15

в) $\Delta T = 1,9 \text{ К} = i \cdot \xi \cdot m \Rightarrow i \cdot m = \frac{\Delta T}{\xi} = \frac{1,9 \text{ К}}{0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}} = 3,65 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

Na_2SO_4 тоже диссоциирует полностью, т.е. $\alpha = 1$. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, $n = 3$.

$i = 1 + \alpha(n-1) = 1 + 1(3-1) = 3$, тогда $m = \frac{3,65 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}}{3} = 1,217 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$.

$0,46 \text{ моль} - 1000 \text{ г}$
 $x \text{ моль} - 150 \text{ г} \Rightarrow x = 0,069 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,069 \cdot 142 = 9,80 \text{ г}$.

г) $m(\text{HNO}_2) = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$; $\Delta T = 0,1 \text{ К}$.

$\Delta T = i \cdot K \cdot m \Rightarrow i = \frac{\Delta T}{K \cdot m} = \frac{0,1 \text{ К}}{1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}} = 1,075$

$i = 1 + \alpha \cdot (n-1) = 1,075$

$\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$, т.е. $n = 2$, тогда $i = 1 + \alpha = 1,075 \Rightarrow \alpha = 0,075$.

з) а) $i = 1 + \alpha(n-1) = 1 + 1 \cdot (2-1) = 2$.

$c = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}}{2 \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 313,15 \text{ К}} = 422,5 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} = 0,4225 \text{ М}$. 0,2225

$0,4225 \text{ моль} - 1000 \text{ г}$

$x \text{ моль} - 500(80 \times 39) \text{ г}$
 $(500 + 119x) \cdot 0,4225 = 1000x \Rightarrow x = 0,2224 \text{ моль}$

$m(\text{KBr}) = 119x = 26,47 \text{ г}$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	8	6	2	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

б) $C = \frac{\pi}{i \cdot 4 \cdot R \cdot T} = \frac{508 \cdot 10^3 \text{ Па}}{8314 \cdot 293,15} = 208,4 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} = 0,2084 \text{ М}$

$\gamma(C_6H_{12}O_6) = \frac{15}{180} = 0,0833 \text{ моль} \Rightarrow V_{p-p} = 0,400 \text{ л} \Rightarrow m = \rho V = 400 \text{ г}$, тогда
 $m(H_2O) = 400 - 15 = 385 \text{ г}$.

в) $i = 1 + 1(2-1) = 2$.

$\Delta T = i K_m \Rightarrow m = \frac{\Delta T}{i K} = \frac{3,7 \text{ К}}{2 \cdot 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}} = 0,995 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \Rightarrow (100 \text{ мл}) \gamma(NaOH) = 0,995$

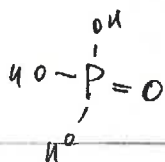
$m(NaOH) = \gamma \cdot M = 3,98 \text{ г}$. 25

г) Вероятно, X и Y - кислоты фосфора, тогда

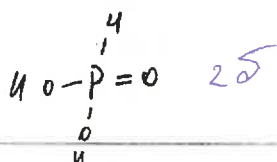
$M(X) = \frac{31x}{0,316} = 98,1 \text{ г/моль}$ при $x=1$, т.е. X - H_3PO_4 25

$M(Y) = \frac{31x}{0,372} = 82 \text{ г/моль}$ при $x=1$, т.е. Y - H_3PO_3 . 25

с) H_3PO_4 :



H_3PO_3 :



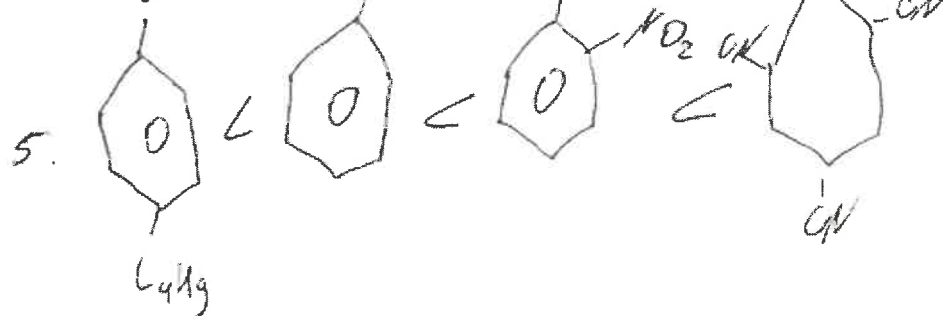
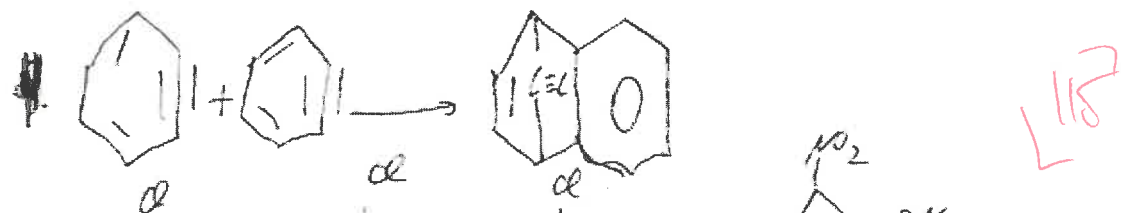
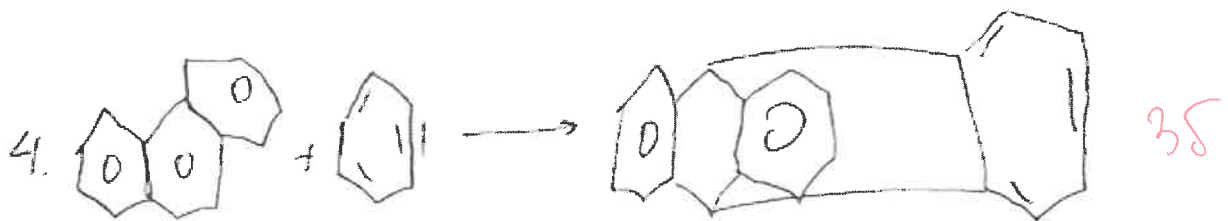
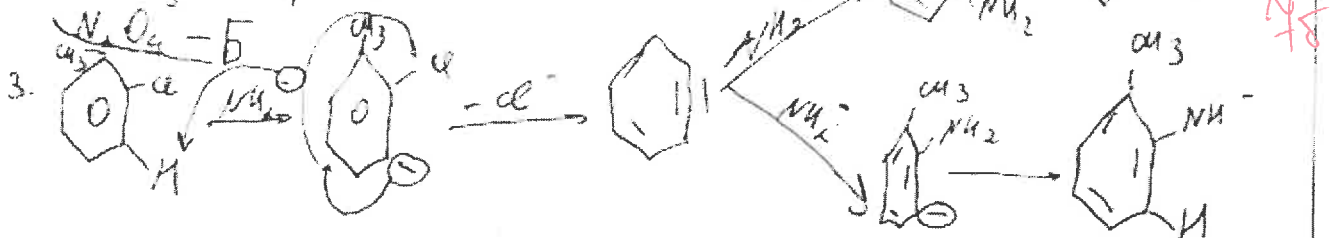
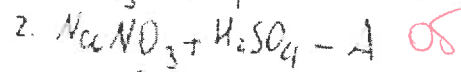
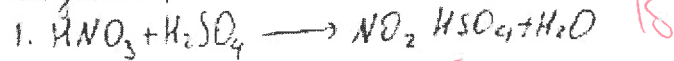
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

б ч о о о о 8 4 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



по условию.

Задача 1

1	2	3	4	5	Σ
11	9	19	20	14	73

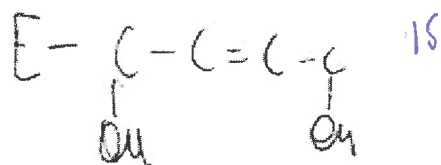
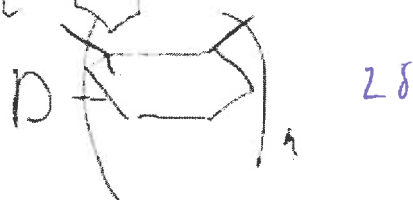
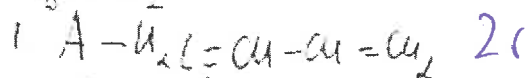
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 41

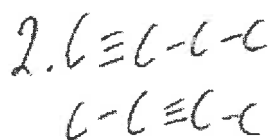
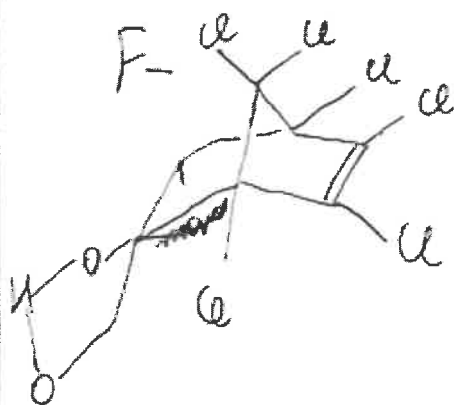
б ч о о о о 8 4 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



98



0,58
0,58

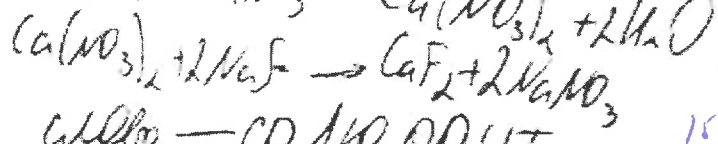
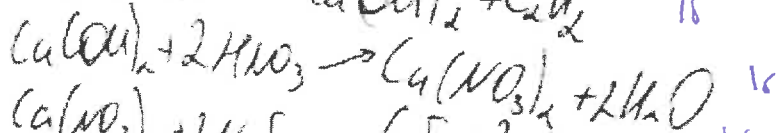
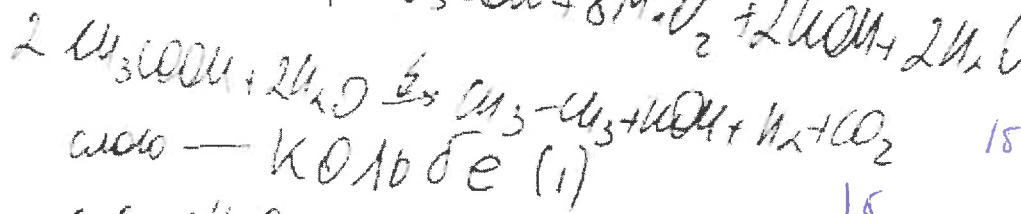
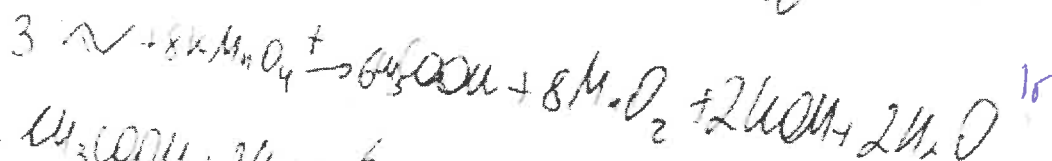
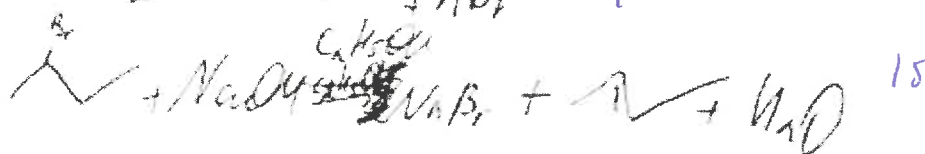
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

б и о о о о 8 4 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

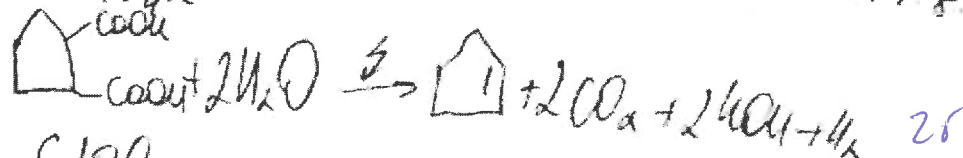
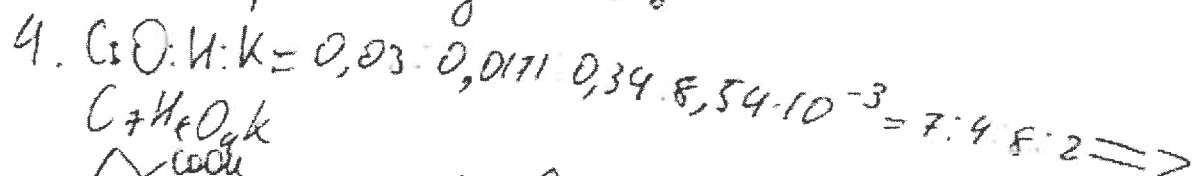
Задача 3



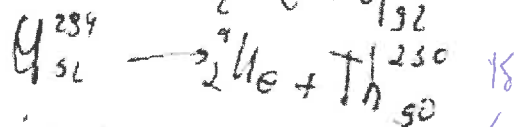
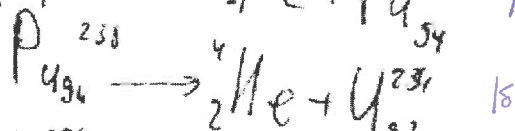
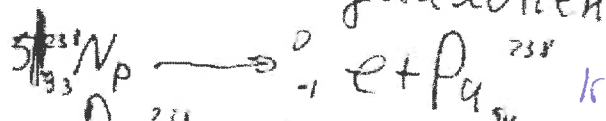
слово — срлю орчт

3. слово — тчзель, используется
для нагнетания воздуха

175 + 2



слово — циклопентен



слово — торий

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

8 4 0 0 0 0 8 4 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

II Эколог

15

А - K_2O_2 - пероксид калия 15

Б - K_2O - оксид калия 15

В - O_2 - кислород 15

Г - K_2O - оксид калия 15

Д - KCl - хлорид калия 15

Е - H_2O_2 - пероксид водорода 15

Ж - K_2CO_3 - карбонат калия 15

З - H_2O_3 - озонид калия 15

И - KOH - гидроксид калия 15

1) $\text{K}-\text{CO}$ - оксид углерода 15

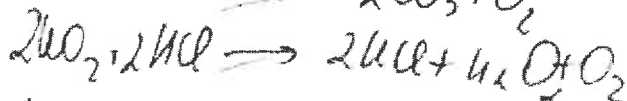
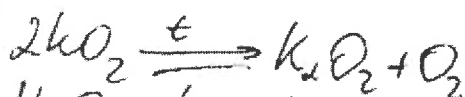
$$\text{X}_2\text{O}_3 \quad 0,541 \frac{2x}{2x+16} \quad n=4 \Rightarrow \text{K} \quad (\text{калий})$$

У - CO_2 - углекислый газ 15

$$1,273 \cdot \frac{16}{Q+16} = \frac{32}{Q+32}$$

Q - C (углерод)

3) ~~2H₂O~~



(208)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

8 0 0 0 0 0 8 4 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1. а) $m = \frac{0,445}{0,2} = 2,22 \text{ (моль/сек)}$

$\Delta T = 6 \text{ м} = 4,13 \text{ К}$ 25

$T = -4,13^\circ \text{C}$

б) $m = \frac{0,094}{0,15} = 0,626 \text{ (моль/сек)}$

$\Delta T = E \cdot m = 0,241 \text{ К}$

$T = 100,241^\circ \text{C}$ 25

2. а) $\Delta T = 1,86 \cdot \frac{0,855}{1,1} \cdot 2 = 2,89 \text{ К}$

$T = -2,89^\circ \text{C}$ 15

б) $1,5 = 0,52 \cdot \frac{x}{142 \cdot 0,55} \cdot 3$

$m = 60,53 \text{ (г)}$ 15

в) $0,06 = 0$

3. а) $2,2 \cdot 10^6 = 2,2 \cdot \frac{x}{119 \cdot 0,35} \cdot 10^{-3} \cdot 8,314 \cdot 313$

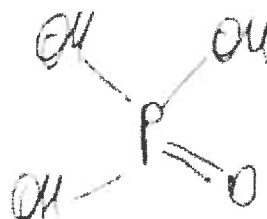
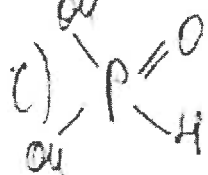
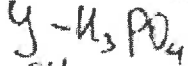
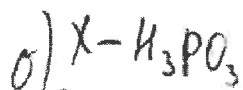
$x = 17,6 \text{ (г)}$

б) $508 \cdot 10^3 = 1 \cdot \frac{0,133}{x \cdot 10^{-3}} \cdot 8,314 \cdot 293$

$x = 0,63 \text{ (г)}$

4. а) $1,5 = 1,86 \cdot 2 \cdot \frac{x}{40 \cdot 0,1}$

$x = 4,09 \text{ (г)}$ 25



(145)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 4 5 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №4.

1) Э-К; A: K_2O (ωK=54,9%) B: K_2O C: O_2 D: K_2SO_4
E: K_2CO_3 F: K_2O G: K_2O H: CO_2 I: CO J: K_2 K: KOH L: K

2) 1) $2\text{K}_2\text{O} \xrightarrow{290^\circ} 2\text{K}_2\text{O} + \text{O}_2$ 2) $4\text{K}_2\text{O} \xrightarrow{530^\circ} 2\text{K}_2\text{O} + \text{O}_2$ 3) $2\text{K}_2\text{O} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$
4) $\text{F}_2 + 2\text{K}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KF} + 2\text{O}_2$ 5) $4\text{K}_2\text{O} + 2\text{K}_2\text{O} \xrightarrow{t} 4\text{KOH} + \text{O}_2$

6) $2\text{KOH} + 2\text{K} = 2\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2$ 7) $\text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3$
8) $2\text{K}_2\text{O} + \text{CO} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

3. 1) $\text{K} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{O}_2$

1	2	3	4	5	Σ
13	10	18	15,5	13	69,5
14					70,5

Задача №3.

слово КАЛИЙ

1) -

2) - ГАЛЛИЙ (ω_G = 2,45 · 29 = 71,45%)

а) $\text{K}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t} 2\text{KCl}$ б) $4\text{KCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{K}_2\text{O}$

в) $2\text{KCl}_2 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{t} 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{K}_2\text{O}$ (ω_{Na} в NaCl > ω_{Na} в NaClO₃)
39,32% > 21,6%

3 - ковалентная

а) $\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{Ni}} \text{C}_2\text{H}_4$ б) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 + \text{HBr}$ в) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt, HCl}} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

г) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{t} \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

д) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} 2\text{KOH} + \text{H}_2 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2$

5) - Радий

а) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}$ б) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}$ в) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} + {}^4_2\text{He}$

Задача №2

1) A:  B:  C: 
D:  E:  F: 
G:  H:  I: 

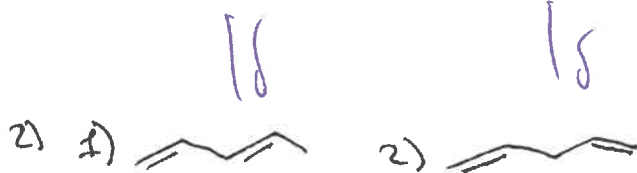
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 4 5 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



данные 15. $g_{\text{HCl}}(p-p) = 100 \text{ г} \Rightarrow n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = 10 \text{ г}$

1) а) $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$ $m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = \frac{10}{52} \cdot 100 = 1,92 \text{ моль/кг}$

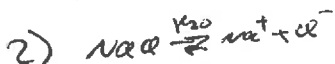
тогда

$273 - T_{\text{зам}} = 1,86 \cdot 1,92$, отсюда $T_{\text{зам}} = 271 \text{ K} = -2^\circ\text{C}$ 25

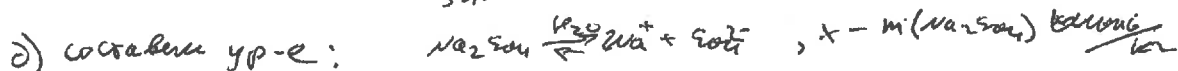
б) $K_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$, $g_{\text{HCl}}(p-p)$, $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{15 \cdot 5}{180} = 0,4167 \text{ моль/кг}$

тогда

$T_{\text{к}} - 373 = 0,52 \cdot 0,4$, отсюда $T_{\text{к}} = 373,208 \text{ K} (100,208^\circ\text{C})$ 25



а) $273 - T_{\text{зам}} = 1,86 \cdot \frac{40}{58,5} \cdot 1$, отсюда $T_{\text{зам}} = 270,456 \text{ K} (-2,544^\circ\text{C})$ 15



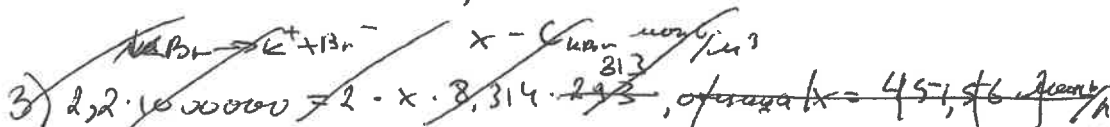
$\frac{1}{2} (273 + 101,9) - 373 = 0,52 \cdot 3 \cdot x$, отсюда $x = 4,2179 \text{ моль/кг}$

$\frac{1,2179}{1} = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{9150}$, отсюда $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,182685 \text{ моль/кг}$

тогда $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,182685 \cdot 142 = 25,94127 \text{ г}$ 15



$273 - 272,9 = 1,16 \cdot \frac{(5 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10^{-1})}{0,1} \cdot (1 + d(2-1))$, отсюда $d = 0,0753$



~~$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot 100000 = 2 \cdot x \cdot 8,314 \cdot 293$, отсюда $x = 457,96 \text{ моль/л}$~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

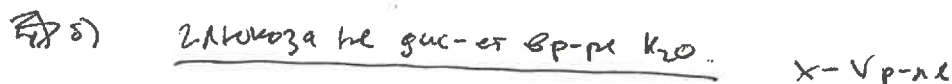
X 4 0 0 0 0 4 5 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

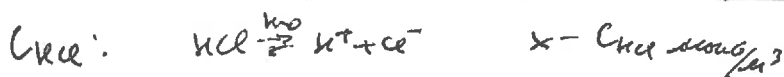


$2,2 \cdot 1000000 = 2 \cdot x \cdot 8,314 \cdot 313$, откуда $x = 422,71$ моль/м³
 тогда, зная что $500 \text{ мкм} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, $\rho_{\text{K}_2\text{O}} = 0,211355 \text{ моль/м}^3$, $\rho_{\text{KOH}} = 0,211355 \cdot 119 =$
 $= 25,157245 \text{ г/л}$



$508 \cdot 000 = 8,314 \cdot 293 \cdot \frac{15}{18} : x$, откуда $x \approx 4 \cdot 10^{-3}$ л K₂O, что рав-
 но 4 г K₂O X - много моль/л

г) $273 - 269,3 = 1,86 \cdot x$, откуда $x = 1,989$ моль/л, тогда в р-ре $\rho_{\text{KOH}} = 1,989 \cdot 0,1 = 0,1989$ моль/л, $\rho_{\text{NaOH}} = 7,986 \text{ г/л}$



$495,5 \cdot 1000 = 2 \cdot 8,314 \cdot 303 \cdot x$, откуда $x = 98,35$ моль/м³, а в р-ре 400 мкм: $\frac{98,35}{1 \text{ м}^3} = \frac{x}{4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3}$, $x = 0,03934$ моль.

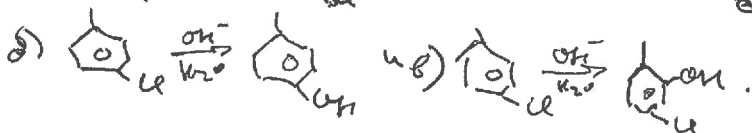
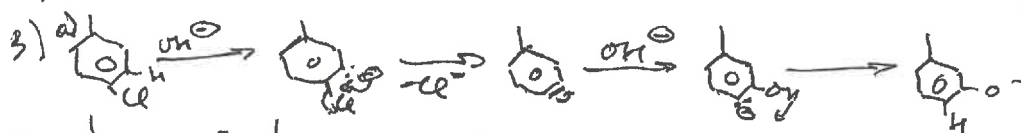
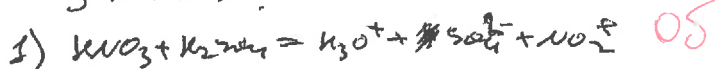
е) ~~при кумуляции и-г X = 0,1989 - 0,03934 = 0,15956 моль/л~~
 тогда $\rho_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 31$

д) $\frac{31}{0,316} = 98$, соответствует H₃PO₄ 25

$\frac{31}{0,378} = 82$ моль, соответствует H₃PO₃ 25



Задачи 11.



см. след. лист

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 4 5 6 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

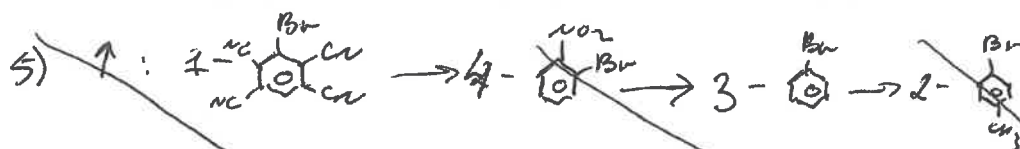
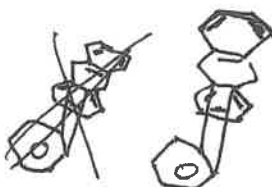
4) антрацен - c1ccc2ccccc2c1

димеризация:



35

63-е с антраценом:

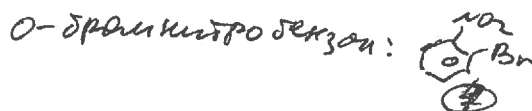
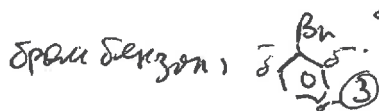
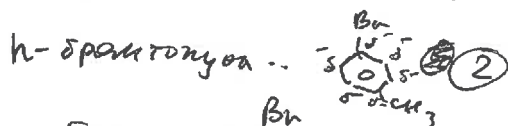
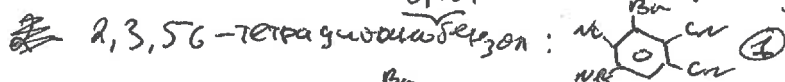


рег: 1 → 4 → 3 → 2

Электронно-акцепторные группы препятствуют протеканию мех-изма S_NAr возможных.

5) реакционная способность определяется кон-вом резонансных структур

перекрестки д-с плотности в молекуле. В случае S_NAr важен пункт:



60

рег: 2 → 3 → 4 → 1, в 2 во величине δ⁺, в ③ если ле-поло-жение, готовое для атаки. в ④ есть ЭАГ, способствующая S_NAr, а в ① и в 4,

2) ①

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	9	0	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

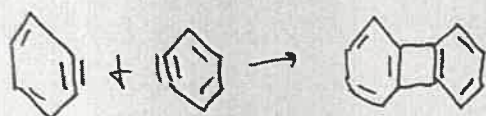
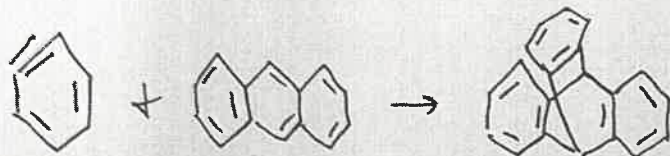
Задание 1.



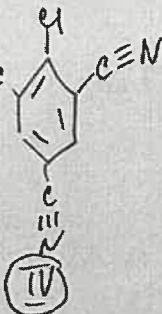
2) -

3) -

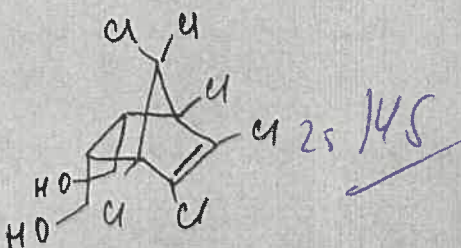
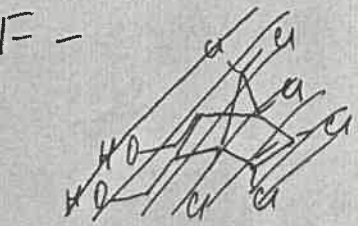
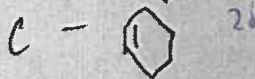
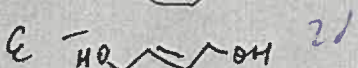
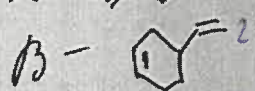
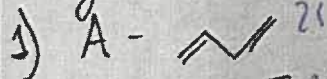
4)



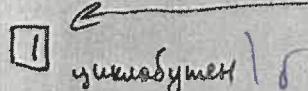
5) Т.к. в ряду замещения необходимо отметить водород, связанный с бензольным кольцом, то первым в ряду будет водород, в конце - с самым сильным акцептором.



Задание 2.



2) Изомер - метилалкены (цикло-ен и алкены)



м. пр. из ст. 2 ⇒

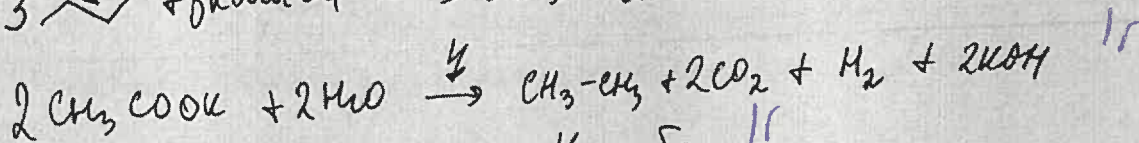
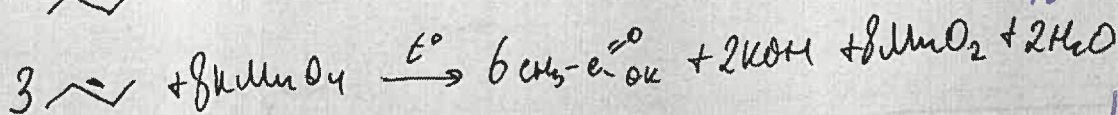
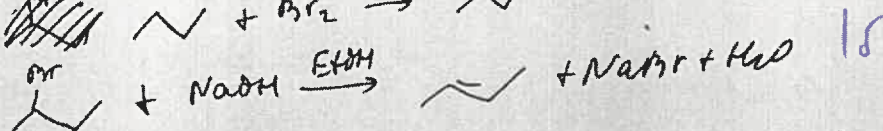
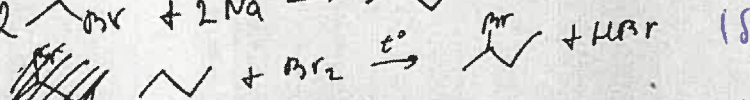
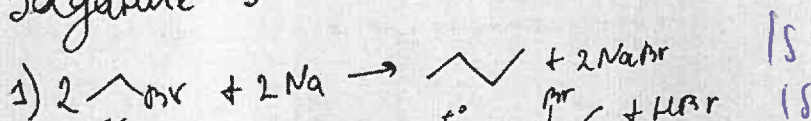
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	0	0	0	0	9	0	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

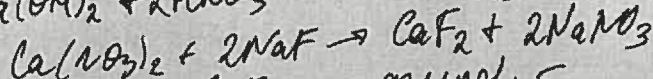
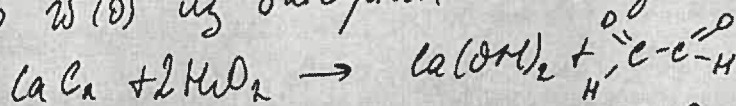
Задание 3



Последняя группа ил. Кольбе

1-я группа (и)

2) По C_4H_8 из бинарного в-в получить H_2O_2

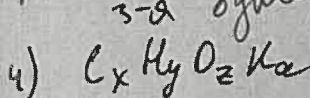


Минерал CaF_2 — флюорит

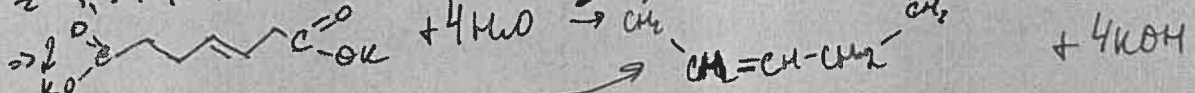
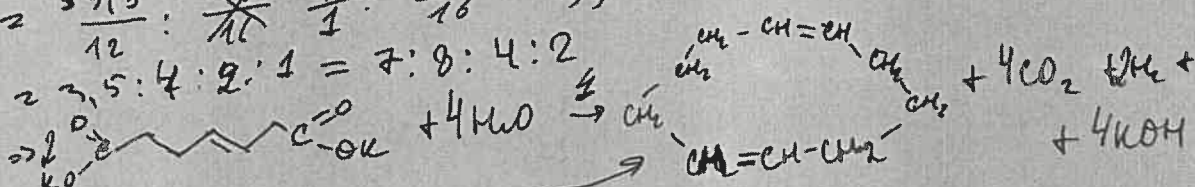
2-я группа (и)

3) Данный сосуд — титан, используется для проведения реакций при нагревании, сплавов в-в и флюорирование

3-я группа (и)



$$x:y:z:a = \frac{w(C)}{M(C)} : \frac{w(H)}{M(H)} : \frac{w(O)}{M(O)} : \frac{w(K)}{M(K)} = \frac{35,9}{12} : \frac{87,9}{1} : \frac{24,4}{16} : \frac{33,3}{39} = 2,99 : 1,7125 : 3,4 : 0,85382$$



циклодекадиен

4-я группа (и)

см. пред. на стр. 3



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

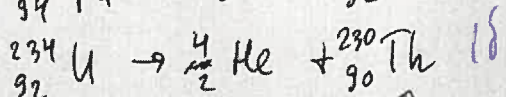
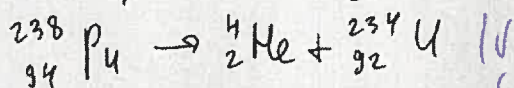
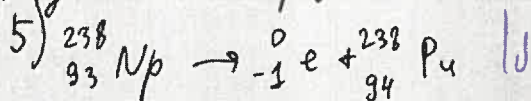
Вариант № 4

X	И	О	О	О	О	9	0	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 3 (170с.)



↑
уран 10

⇒ 5-я группа (U)

значит, зашифрованный элемент - уран.

Задание 4

1) Исходя из оранжевого бинарного в-в А и 3 и Ж-преот-
ельной щелочи, можно предположить, что это бинарное соедине-
ние щелочного металла (от К до Cs) и кислорода.

Тогда А это может быть K_2O_2 или KO_2 . Судя по $\omega(\text{O})$ в А,
можно понять, что, скорее всего, это пероксид (ведь в пероксиде
2 атома О, будет большая $\omega(\text{O})$).

$$\Rightarrow \frac{X}{X+32} \approx 0,549, \text{ откуда } X \approx 39 \Rightarrow \text{А} - \text{KO}_2$$

15 Г - К-калий 15 Т - K_2O - оксид калия 15
15 А - KO_2 - пероксид калия 15 В - KO_3 - озонид калия 15

15 Д - KH - гидрид калия 15 И - KOH - гидроксид калия 15

15 Б - K_2O_2 - пероксид калия 15 Е - H_2O - вода 15

15 В - K_2CO_3 - карбонат калия 15 Ж - K_2CO_3 - карбонат калия, поташ 15

2) Т.ч. Ж - K_2CO_3 , а А - KO_2 и Т - K_2O , то газы - CO_2 и H_2 (или H_2O),
тогда при Х - CO и У - CO_2 - углекислый газ - $\omega(\text{O})$ снижается
15 угарный газ 15

см. пред. на стр. 4 ⇒

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

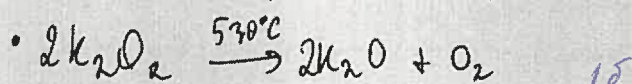
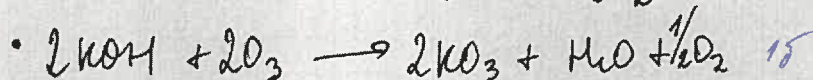
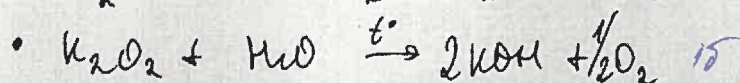
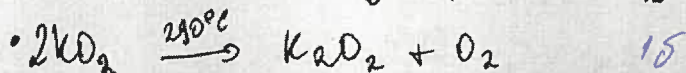
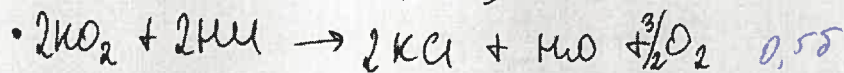
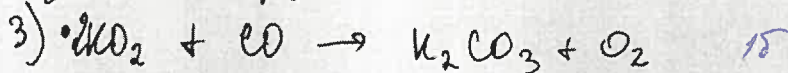
Вариант № 4

X	И	О	О	О	О	9	0	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

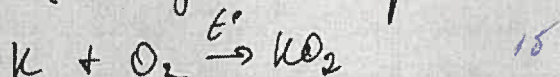
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4 (и.р.)



4) KO_2 получается при сжигании калия (или окислении на воздухе)



Задание 5

1) а) Пусть будет 1 м воды. Тогда $m(\text{шуг.}) = 1702$

$\nu(\text{шуг.}) = \frac{1702}{92 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 1,8478 \text{ моль}$

$\Rightarrow m(\text{шуг.}) = \frac{1,8478 \text{ моль}}{1 \text{ м}} = 1,8478 \text{ моль/м}$

$\Rightarrow \Delta T = K \cdot m = 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{м}}{\text{моль}} \cdot 1,8478 \text{ моль/м} = 3,4369 \text{ К} = 3,4369^\circ\text{C}$

$\Delta T = T_{\text{зам}} - T_{\text{зам}} \Rightarrow T_{\text{зам}} = -3,4369^\circ\text{C}$

$3,4369 = 0 - T_{\text{зам}}$

б) $\nu(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{12,52}{180 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,06944 \text{ моль}$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ мл} \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{мл}} = 150 \text{ г} = 0,15 \text{ м}$

$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{0,06944 \text{ моль}}{0,15 \text{ м}} = 0,4629 \text{ моль/м}$

$\Rightarrow \Delta T = \epsilon \cdot m = 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{м}}{\text{моль}} \cdot 0,4629 \text{ моль/м} = 0,240708 \text{ К} = 0,240708^\circ\text{C}$

$\Delta T = T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}} \Rightarrow T_{\text{кип}} = \Delta T + T_{\text{кип}} = 100,240708^\circ\text{C}$ 25

См. и.р. на стр. 5 $\Rightarrow$

85

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	9	0	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5 (прод.)

3) б) $\Pi = C \cdot R \cdot T$, потому что шлоное-неизвестно
 $508 \text{ мПа} = C \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 293 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\Rightarrow C = \frac{508}{8,314 \cdot 293} = 0,20854 \text{ моль/м}^3$$

$$V(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{242}{180 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1333 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,1333 \text{ моль}}{0,20854 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}} = 0,6394 \text{ м}^3$$

4) б) Близкие разнообразие имеют иммоты S, P.
 Для серы по значениям ничего не получается

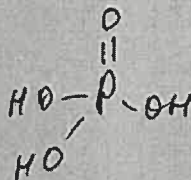
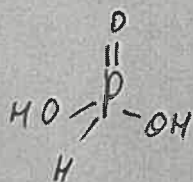
Для P: $M(X) = \frac{31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,378} = 82 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, что соответствует

H_3PO_3

$M(Y) = \frac{31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,316} = 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, что соответствует H_3PO_4

X - H_3PO_3 ; Y - H_3PO_4

с) X - H_3PO_3 Y - H_3PO_4



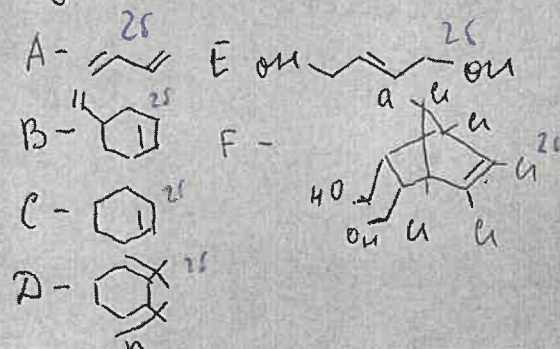
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № И

Х И О О О О 3 8 7 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2:



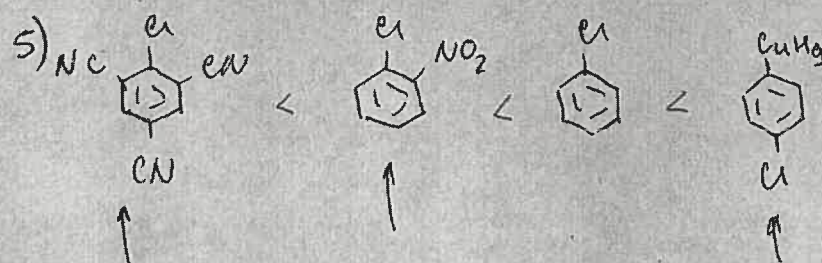
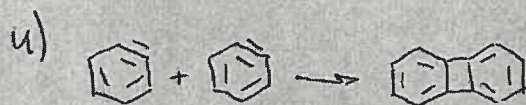
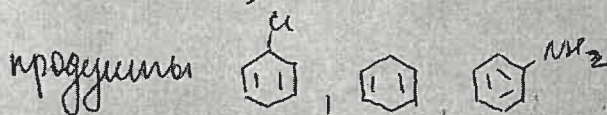
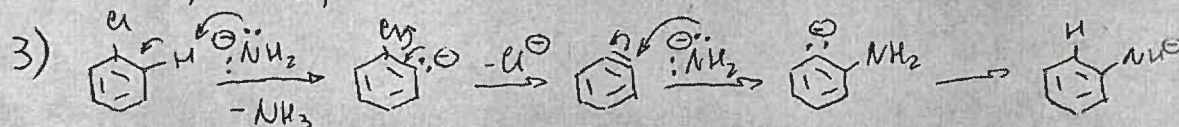
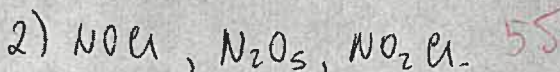
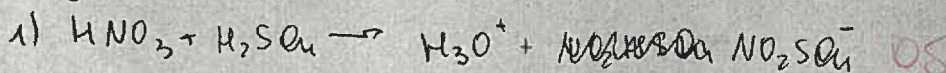
Изомеры А: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$

$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

11

145

Задание 1:



СН оказывает
большой - I эффект
забирая е из
системы, что
затрудняет образов.
аниона

NO_2 имеет
- I эффект

С и CH_3 оказывают + I
эффект, что облегчает
образование аниона

Задача 4:

А - вещество всего содержит О, соответственно можно составить таблицу

$$X_2O_n \quad \frac{M(X) \cdot 2}{M(X) \cdot 2 + 16 \cdot n} = 0,549$$

при $n=6$ $M(X)=39$, что соответствует К

А - KO_2 - надпероксид калия

Б - K_2O_2 - пероксид калия

В - ~~K_2O~~ O_2 - оксиген

Г - ~~K_2O~~ K_2O - оксид калия

Д - KCl - хлорид калия

Е - H_2O_2 - перекись водорода

Ж - K_2CO_3 - карбонат калия

И - KOH - гидроксид калия

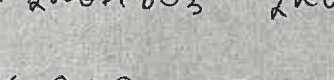
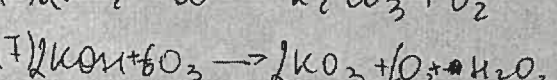
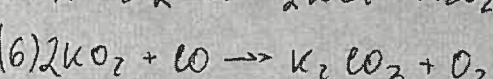
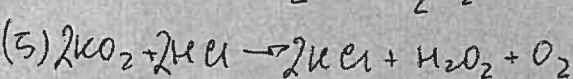
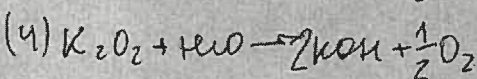
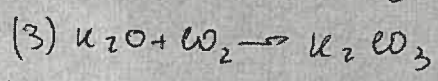
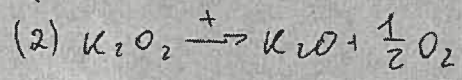
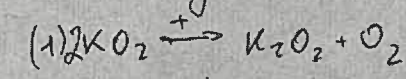
З - KO_3 - озонид калия

Х - CO - угарный газ

У - CO_2 - углекислый газ

$$\frac{32}{32+12} : \frac{16}{16+12} = 1,273$$

Э - калий К



Анализ А

205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № И

Х	И	О	О	О	О	З	8	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1) а) $\Delta t = k \cdot \frac{n}{m}$ Пусть взят 1 кг рра, тогда $m(\text{KNO}) = 830$
 $n(\text{KNO}) = \frac{830}{18} = 46,111 \text{ моль}$

$$\Delta t = 1,86 \cdot \frac{46,111}{1} = 85,767$$

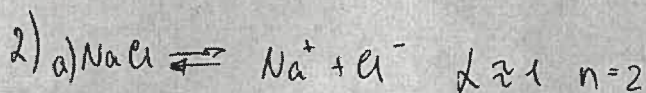
$$T_{\text{зам}} = -85,767^\circ \text{C}$$

б) $\omega(\text{KNO}) = \frac{150}{12,5 + 150} = 0,9231$ если $m_{\text{пра}} = 1 \text{ кг}$, то $m(\text{KNO}) = 923,12$

$$\Delta t = 0,52 \cdot \frac{923,1}{1} = 480,67$$

$$T_{\text{кип}} = 126,67^\circ \text{C}$$

$$n(\text{KNO}) = \frac{923,1}{18} = 51,28 \text{ моль}$$



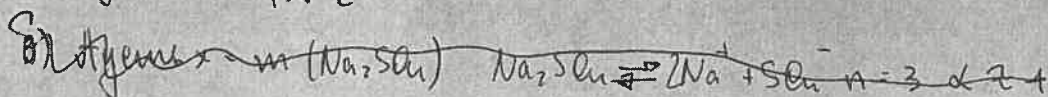
$$\omega(\text{KNO}) = \frac{1100}{1100 + 50} = 0,9565$$

$$n(\text{KNO}) = \frac{956,5}{18} = 53,14 \text{ моль}$$

$$i = 1 + 1(2 - 1) = 2$$

$$\Delta t = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{53,14}{1} = 197,68$$

$$T_{\text{зам}} = 297,68^\circ \text{C}$$

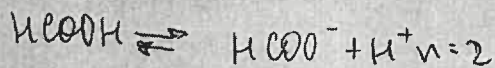


$$i = 1 + 1(3 - 1) = 3$$

$$1,9 = 3 \cdot 0,52 \cdot \frac{350 + 1000}{(350 + x) \cdot 18} \cdot x$$

при $m_{\text{пра}} = 1 \text{ кг}$ $n(\text{KNO}) = 0,03$ моль
 $m(\text{KNO}) = 0,03 \cdot 46 = 1,382$

в) $\Delta t = 0,06 = 1,86 \cdot (1 + \alpha(2 - 1)) \cdot 95,479$ $\omega(\text{KNO}) = \frac{1000 - 1,38}{1000} = 0,99862$



$$m(\text{KNO}) = 0,99862 \cdot 1000 = 998,62$$

$$x = \sqrt{\frac{K}{c}}$$

$$n(\text{KNO}) = 55,479$$

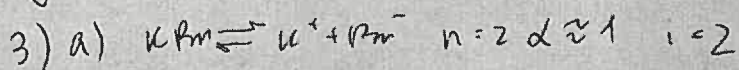
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	K	O	O	O	O	3	8	4	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5: (продолжение)



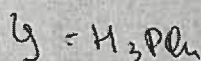
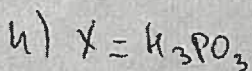
$$2,2 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \beta \cdot 8,314 \cdot (273 + 40) \quad \beta = 0,423 \text{ M}$$

$$m(\text{K}^+) = 0,423 \cdot 119 = 50,337$$

$$w(\text{K}^+) = \frac{50,337}{1000} = 0,050337$$

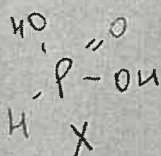
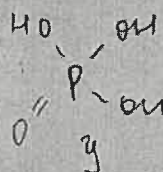
$$m(\text{K}^+)_{\text{г/г 350 мл}} = \frac{X}{350 + X} = 0,050337$$

$$X = 18,55 \text{ г} \quad 25$$



$$\frac{31}{3 + 16 \cdot 3 + 31} = 0,378$$

$$\frac{31}{3 + 16 \cdot 4 + 31} = 0,316$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

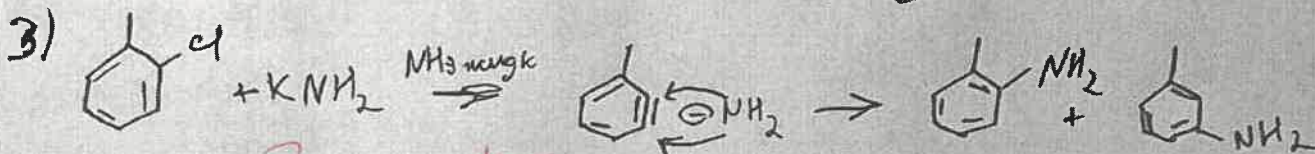
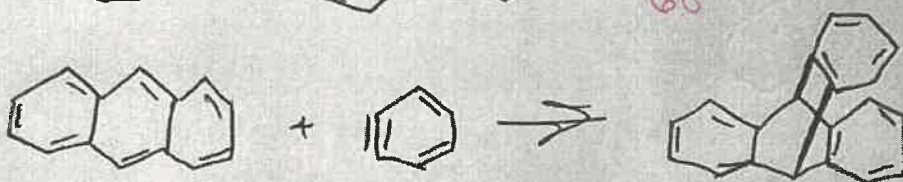
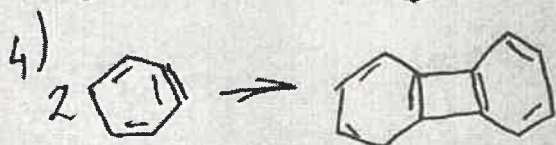
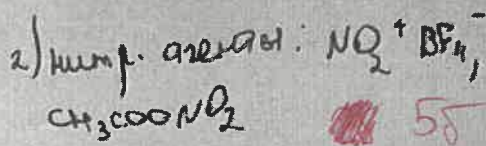
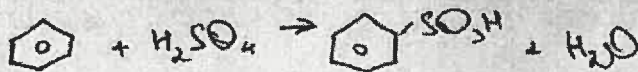
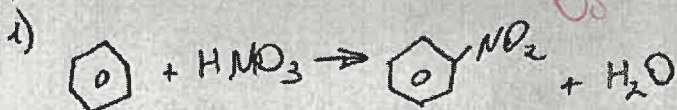
Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	5	2	2	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

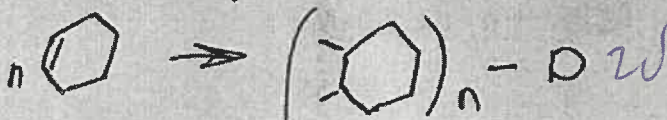
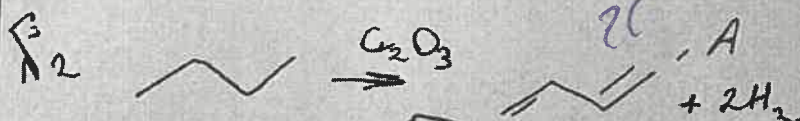
ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что выписано с этой стороны листа в рамке справа

Р₁

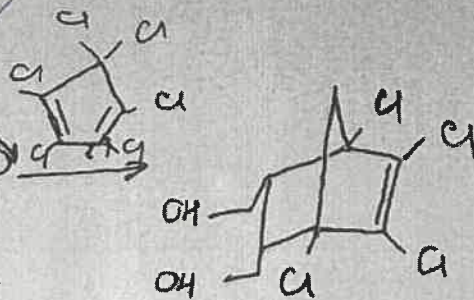
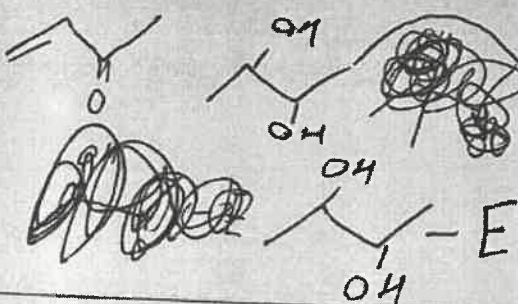
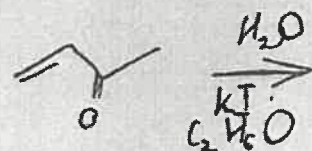
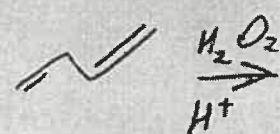
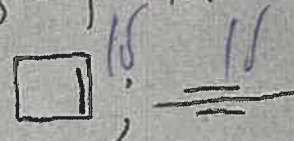


155

1	2	3	4	5	Σ
15	8	14	20	11	68



изомеры A:



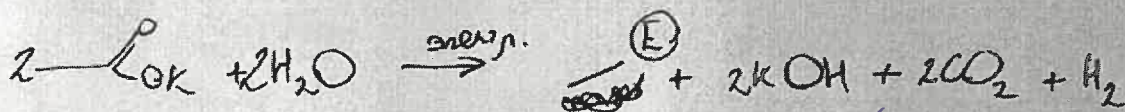
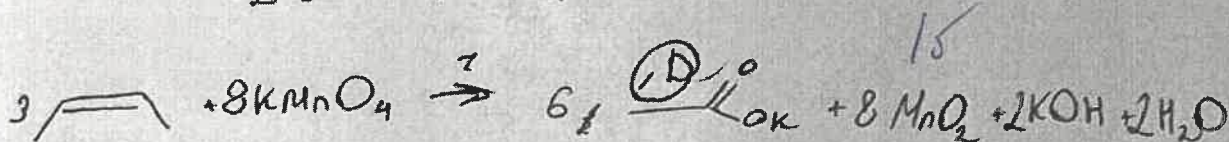
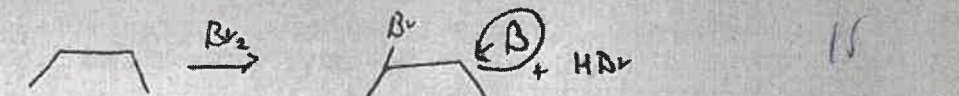
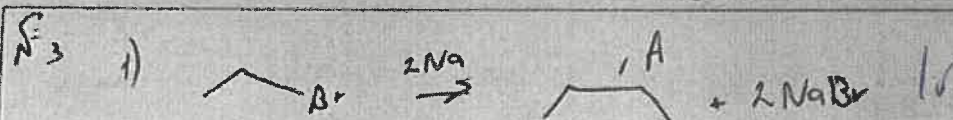
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	5	2	2	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

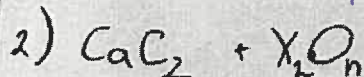
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа



КРОССВОРД

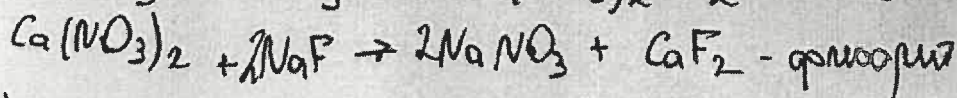
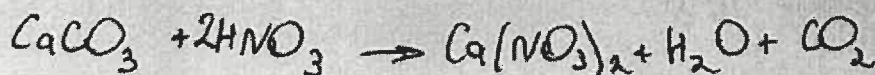
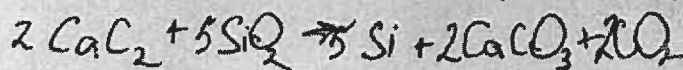
1	К	О	Л	Б	Е						
2	Ф	Л	О	Р	Ч	Т					
3	Т	И	З	Е	Л	Б					
4	У	И	К	Л	О	Н	Е	И	Т	А	Н
5	Т	О	Р	Ч	Т						



$$\omega(0,9412) = \frac{16n}{16n+2x}$$

$$15,0592n + 1,8824x = 16n$$

$x = 7n$ если $n=1$, то Li2O
если $n=4$, то SiO2



3) тизель

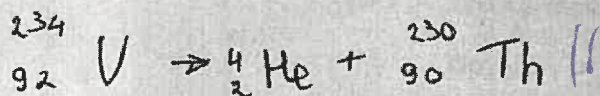
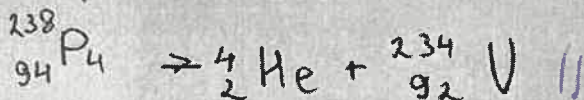
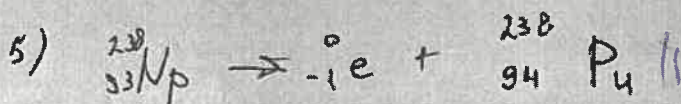
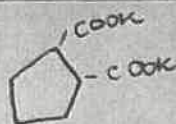
4) $\frac{35,9}{12} : \frac{27,4}{16} : \frac{3,4}{39} : \frac{33,3}{39} = 3 : 1,7 : 3,4 : 0,85 = 3,5 : 2 : 4 : 1$
C7H8O4K2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	0	0	0	0	5	2	2	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



1195

Ответ: литий

№4 $Y - CO_2$, $A - KO_2$; $Х - K_2CO_3$; $B - O_2$; $\Gamma - KCl$; $E - H_2O$
 $X - CO$ т.к. ω в Y в 1,273 больше, чем в X

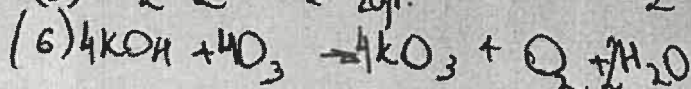
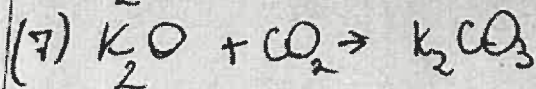
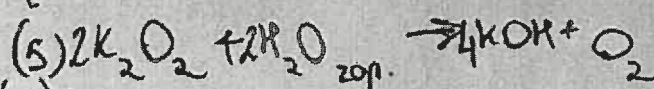
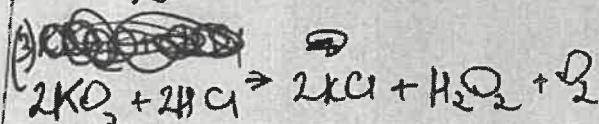
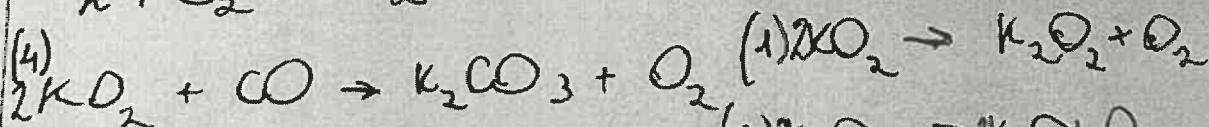
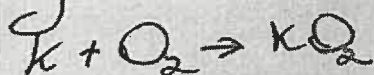
$B - K_2O_2$
 $\Gamma - K_2O$
 $И - KOH$
 $З - KO_3$

$Э - K$

$$\omega(0,349) = \frac{39}{X}$$

$$X = \frac{39}{0,349} - 39 = 32 \Rightarrow \text{два кислорода} \Rightarrow KO_2 - \text{А}$$

Получение А:



Вариант № 4

х	и	0	0	0	0	5	2	2	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа

Задача 5

Заг. 1: а) глицерин $\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ $M_r = 92 \text{ г/моль}$ в 1 л р-ра 830 г воды и 170 г $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ на 1000 г воды глицерина $\rho = \frac{170 \cdot 1000}{830} = 204,8 \text{ г/кг}$

$$m = \frac{\rho}{M_r} = \frac{204,8}{92} = 2,23 \text{ моль/кг}$$

$$\Delta T = 2,23 \cdot 1,86 = 4,148 \text{ К} = 4,148 \text{ }^\circ\text{C}$$

Вода замерзает при $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ р-р замерзает при $t = -4,148 \text{ }^\circ\text{C}$ б) 12,5 г $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ в 150 мл H_2O вещь р-ра $12,5 + 150 = 162,5 \text{ г}$

12,5 - x

162,5 - 100%

$$x = 7,69\%$$

$$M_r(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ г/моль}$$

$$\rho = \frac{12,5 \cdot 1000}{162,5} = 76,9 \text{ г/кг}$$

$$m = \frac{76,9}{180} = 0,43 \text{ моль/кг}$$

$$\Delta T_{\text{кип}} = E \cdot m = 0,43 \cdot 0,52 = 0,2236 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{кип}} \text{ H}_2\text{O} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{кип}} \text{ р-ра} = 100 \text{ }^\circ\text{C} + 0,2236 \text{ }^\circ\text{C} = 100,2236 \text{ }^\circ\text{C}$$

Заг. 2: а) $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$$

$$i = 1 + \alpha(1-1)$$

$$i = 1 + 1(2-1) = 2$$

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 1100 \text{ г}$$

$$m(\text{NaCl}) = 50 \text{ г}$$

$$\rho = \frac{50 \cdot 1000}{1100} = 45,45 \text{ г/кг} \quad m = \frac{45,45}{58,5} = 0,78 \text{ моль/кг}$$

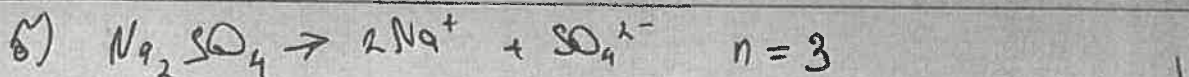
$$\Delta T_{\text{замерз}} = 2 \cdot 1,86 \cdot 0,78 = 2,9 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow T_{\text{замерз}} = -2,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

Вариант № 4

X	И	0	0	0	0	5	2	2	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$i = 1 + 1(3-1) = 4$

$\Delta T_{\text{кип}} = 101,9 - 100 = 1,9^\circ\text{C}$

$1,9^\circ\text{C} = 4 \cdot 0,52 \cdot m$

$m = \frac{1,9}{4 \cdot 0,52} = 0,91 \text{ моль / 12 моль } (\text{H}_2\text{O}) = 3502$

$\alpha = 1$ (т.к. диссоц. полн.)
 $\chi_{\text{расч}}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \chi_2$

$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г/моль}$

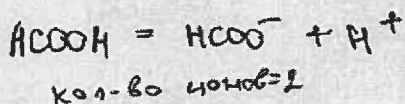
$\rho = \frac{m}{V}$

$\rho = m \cdot M = 0,91 \cdot 142 = 129,22 \text{ г/л}$

$\rho = \frac{\chi \cdot 1000}{350}$

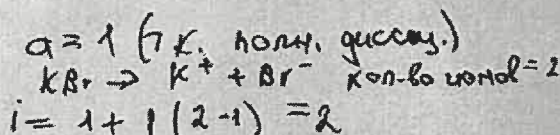
$\chi = \frac{\rho \cdot 350}{1000} = \frac{129,22 \cdot 35}{100} = 45,2$

в) $K_a(\text{HCOOH}) = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$



степ. диссоц. $\alpha = 1$

заг. 3: а) $\tau = i \cdot C \cdot R \cdot T$



$C = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2,2 \cdot 10^6}{2 \cdot 8,314 \cdot 313} = 422,7 \text{ моль/м}^3 = 422706 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$\tau = CV$

$422706 = \frac{\tau}{V}$

$\tau = \frac{m}{M} = \frac{\chi}{119}$

$M(\text{KBr}) = 119 \text{ г/моль}$

~~$422706 = \frac{\chi}{119}$~~

~~$422706 = \frac{\chi}{119(350 + V)}$~~
 ~~$\Rightarrow 422706 = \frac{\chi}{119 \cdot 350 + 119V}$~~
 ~~$422706 \cdot 119 \cdot 350 = \chi$~~
 ~~$\chi = 17000000$~~

б) ~~$422706 = \frac{\chi}{119}$~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	и	0	0	0	0	5	2	2	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и в рамке справа

Заг 4. а) $\Delta T = k \cdot m = 1,86 \cdot m$

$1,9 = 1,86 \cdot m$

$m = 1,02 \text{ моль / кг}$

$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г / моль}$

$m = \frac{p}{M} \Rightarrow p = 1,02 \cdot 40 = 40,8 \text{ г / кг}$

масса NaOH в пре = x

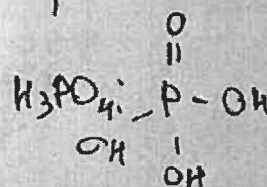
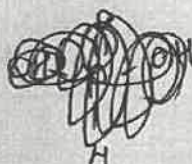
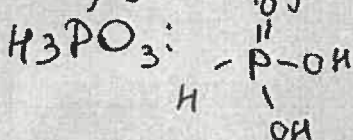
$p = \frac{x \cdot 1000}{100}$

$\Rightarrow x = \frac{p}{5} = 40,8 : 5 = 8,16 \approx \text{NaOH}$

б) X - H_3PO_3 $\omega(P) = \frac{31}{82} = 0,378$

Y - H_3PO_4 $\omega(P) = \frac{31}{98} = 0,316$

в) атом. формул:



65

Заг 2 в) $\Delta T = i \cdot K \cdot m$

$m = \frac{0,06}{2 \cdot 1,86} = 0,016 \text{ моль / кг}$ $i = 1 + 1(2-1) = 2$

$M(\text{HCOOH}) = 46 \text{ г / моль}$

$p = m \cdot M = 0,016 \cdot 46 = 0,736 \text{ г / кг}$

K - масса HCOOH

$\lambda = c \cdot v$

или $0,03 \text{ м в } 1 \text{ н, } 70$

$0,736 = \frac{x \cdot 1000}{1000}$

$\lambda = 0,03 \text{ м}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 2 6 8 2 4

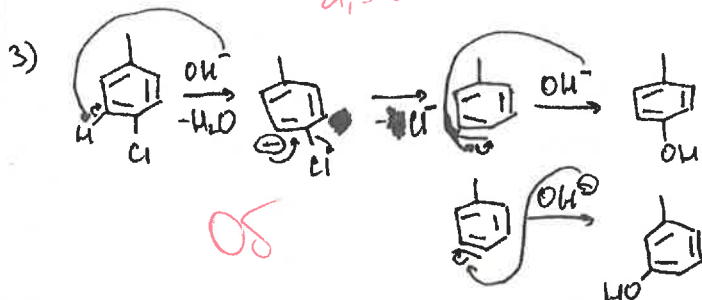
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

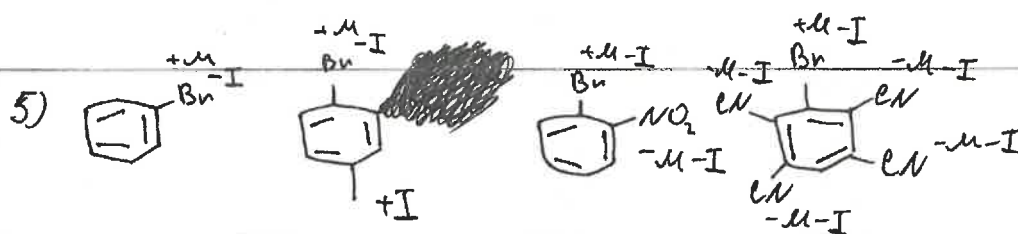
Задача #1.



2) ~~NO₂Cl~~ NO₂Cl, также можно использовать комплексные соединения, где NO₂⁺ играет роль металла. 2,55



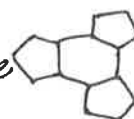
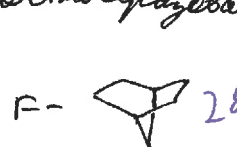
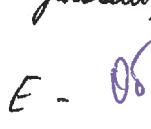
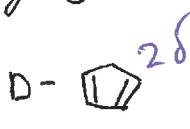
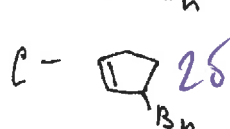
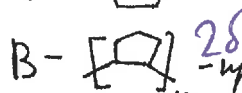
1	2	3	4	5	Σ
6,5	12	16	20	12	66,5



увеличение реакционной способности.

Выбор порядка в.в. был связан в первую очередь с устойчивостью карбаниона в качестве переходного состояния р-цм.

Задача #2.



128

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

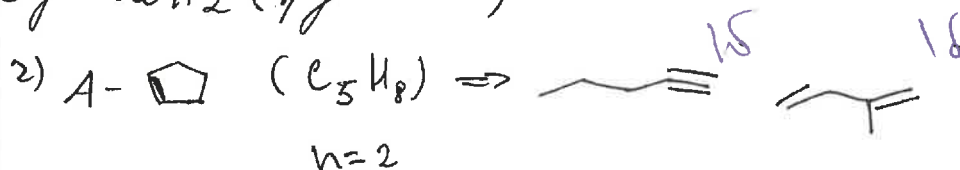
Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 2 6 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача #2 (продолжение)



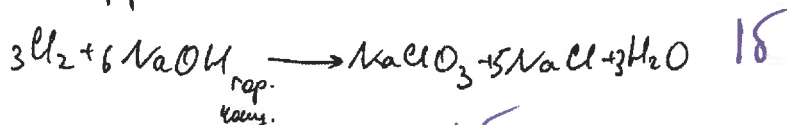
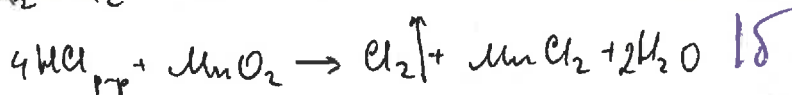
Задача #3.

1) Это ¹⁶ мензурка, используется для измерения ¹⁶ жидкостей & ¹⁶ небольшого объема.

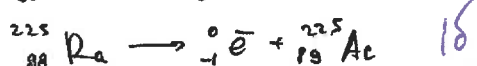
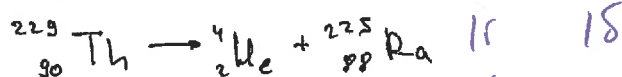
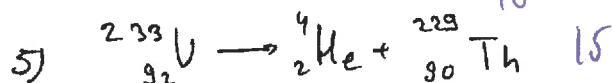
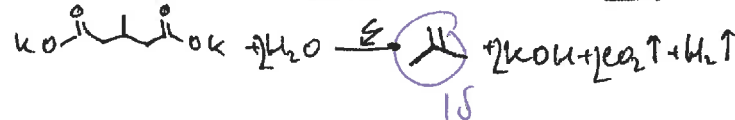
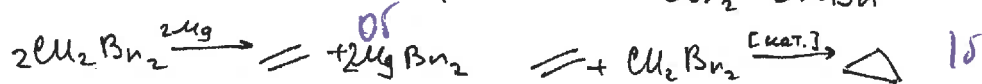
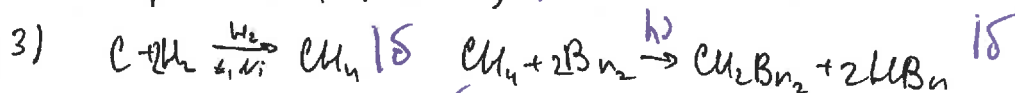
1	М	Е	Н	З	У	Р	К	А
2						Г	А	Л
3	К	О	Н	О	В	А	Л	О
4	И	З	О	Б	У	Т	И	Л
5						Р	А	Д

→ минит (к) ¹⁶

2) $M_r(\text{газ}) = 2,45 \cdot 28 \frac{\% \text{мол}}{\% \text{мол}} = 71 \frac{\% \text{мол}}{\% \text{мол}} \Rightarrow \text{газ} = Cl_2$ (желт.)



минерал - $NaCl$ (галит) ¹⁵



165

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 2 6 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача #4.

1) Ж - К

А - K_2O

Б - K_2O_2

В - O_2

Г - K_2O

Д - K_2SO_4

Е - KNO_3

Ж - KOH

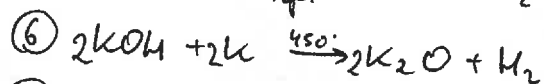
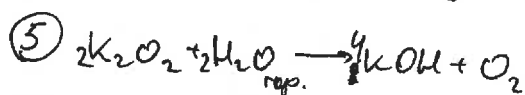
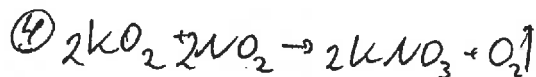
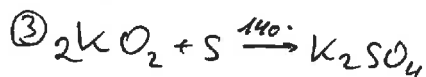
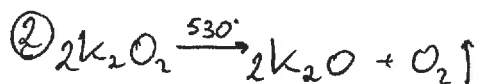
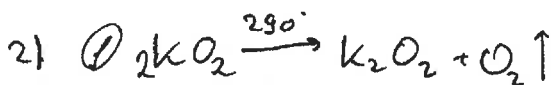
З - H_2

И - K_2CO_3

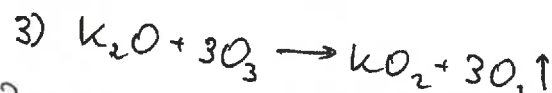
М - К

Х - NO_2

У - CO_2



205



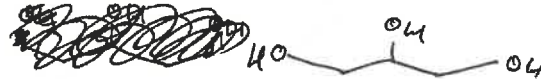
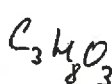
Задача #5.

$$1) a) \omega(\text{глицерина}) = 0,1 \quad \left| \quad \omega = \frac{m(\text{глицерина})}{m_{\text{р-ра}} : 1000} \right.$$

$\omega - ?$
массовая
у-сть (или)
к-т р-ра

$$\text{Пусть } m_{\text{р-ра}} = 1000 \text{ г} \rightarrow$$

$$m(\text{глицерина}) = 1000 \cdot 0,1 = 100 \text{ г}$$



$M_r = 92 \text{ г/моль}$

$$n(\text{глицерина}) = \frac{100}{92} = 1,087 \text{ моль}$$

$$\omega = \frac{1,087 \text{ моль}}{1000 \text{ г} : 1000} = 1,087 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$b) m(H_2O) = 200 \text{ г} \quad \left| \quad \omega = \frac{m(C_6H_{12}O_6)}{m_{\text{р-ра}} : 1000} \right. ; \quad m_{\text{р-ра}} = 200 + 15,5 = 215,5 \text{ г}$$

$$T_{\text{мин}} - ? \quad \left| \quad n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15,5}{180} = 0,0861 \text{ моль} \right.$$

$$\omega = \frac{0,0861}{215,5 : 1000} = 0,400 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$T_{\text{мин}} - T_{\text{мин}}^0 = E \cdot \omega ; \quad T_{\text{мин}} - 373 \text{ К} = 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,4 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$T_{\text{мин}} = 373,208 \text{ К} = 100,208^\circ \text{C} \approx 100,21^\circ \text{C}$$

20

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 3 2 6 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача #5.

2) а) $m(\text{NaCl}) = 40 \text{ г}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ г}$

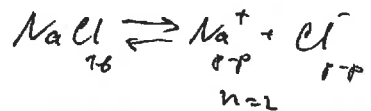
$T_{\text{зам}} = ?$

Решение:

$\eta = \frac{n(\text{NaCl})}{m_{\text{р-ра}} : 1000}$; $m_{\text{р-ра}} = 1040 \text{ г}$; $n(\text{NaCl}) = \frac{40}{58,5} = 0,684 \text{ моль}$

$\eta = \frac{0,684}{1040 : 1000} = 0,658 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$K \cdot \eta = T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = (1 + i(n-1)) \cdot K \cdot \eta$
 $2 \cdot 273 \text{ К}$



NaCl — сильный электролит, $i \approx 1$

$273 \text{ К} - T_{\text{зам}} = (1 + 1(2-1)) \cdot 1,86 \cdot 0,658$

$T_{\text{зам}} = 220,55 \text{ К} = -2,55^{\circ} \text{С}$

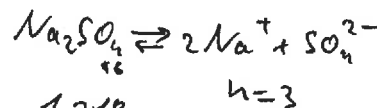
б) $m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ г}$
 $T_{\text{зам}} = 324,9 \text{ К}$

Решение:

$T_{\text{зам}} - T_{\text{зам}}^{\circ} = (1 + i(n-1)) \cdot K \cdot \eta$
 $324,9 - 273 = (1 + i(3-1)) \cdot 1,86 \cdot \eta$

$m_{\text{р-ра}} = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot 142 + 150$

$324,9 - 273 = (1 + 1(3-1)) \cdot 1,86 \cdot \frac{n(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{(142 \cdot n(\text{Na}_2\text{SO}_4) + 150) : 1000}$



$\frac{n(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{(142 \cdot n(\text{Na}_2\text{SO}_4) + 150) : 1000} = 1,218$

$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,221 \text{ моль} \Rightarrow 31,38 \text{ г} = m(\text{Na}_2\text{SO}_4)$

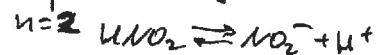
Ответ: $31,38 \text{ г}$ Na_2SO_4

с) $\rho(\text{HNO}_3) = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$
 $d = 1 \text{ см} = 1 \text{ кг/л}$
 $T_{\text{зам}} = 272,9 \text{ К}$
 $i = ?$

Решение: $T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = (1 + i(n-1)) \cdot K \cdot \eta$
 $T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = 1 \cdot 1,86 \cdot \eta$

$n(\text{HNO}_3) = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \cdot 1,1 = 0,055 \text{ моль}$
 $\eta = \frac{0,055}{1 \text{ кг}} = 0,055 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = (1 + i(n-1)) \cdot K \cdot \eta$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	O	O	O	O	3	2	6	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача #5 (упрощение)

$$2) \text{ c) } 273 - 272,9 = (1 + \alpha(2-1)) \cdot 1,86 \cdot 0,05$$

$$\alpha = 0,0753 \rightarrow \alpha = 7,53\% \quad 15$$

Ответ: 7,53%.

$$3) \text{ a) } m(\text{H}_2\text{O}) = 500 \text{ г}$$

$$T = 313 \text{ К}$$

$$\pi = 2200 \text{ кПа}$$

$$d = 1 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{KBr}) = ?$$

Решение.

$$\pi = (1 + \alpha(n-1)) \cdot C \cdot R \cdot T ; \alpha \approx 1 \text{ (KBr - сильный электролит)}$$

$$n = 2 \text{ (KBr} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Br}^- \text{)}$$

$$C = \frac{\pi}{2RT} = \frac{2200}{2 \cdot 8,314 \cdot 313} = 0,423 \text{ М} \rightarrow$$

$$V_{\text{ра}} = 500 \text{ мл}; n(\text{KBr}) = 0,423 \cdot 0,5 = 0,211 \text{ моль}$$

$$m(\text{KBr}) = 25,11 \text{ г}$$

Ответ: 25,11 г

$$\text{b) } m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 15 \text{ г}$$

$$T = 293 \text{ К}$$

$$\pi = 508 \text{ кПа}$$

$$d = 1 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

Решение:

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,0833 \text{ моль}$$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ — неэлектролит

$$\pi = CRT$$

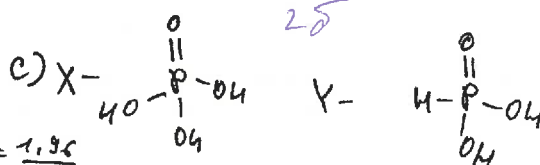
$$C = \frac{\pi}{RT} = \frac{508}{8,314 \cdot 293} = 0,209 \text{ М}$$

$$\frac{n}{C} = V_{\text{ра}} ; V_{\text{ра}} = \frac{0,0833}{0,209} = 0,399 \text{ л}$$

$$m(\text{ра}) = 399 \text{ г}; m(\text{H}_2\text{O}) = 399 - 15 = 384 \text{ г}$$

Ответ: 384 г H_2O .

$$4) \text{ b) } X - \text{H}_3\text{PO}_4 ; Y - \text{H}_3\text{PO}_3$$



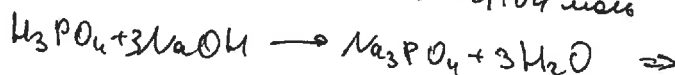
$$\text{a) } m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1,96 \text{ г} \Rightarrow n(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{1,96}{98} = 0,02 \text{ моль}$$

$$T^* - T = (1 + \alpha(n-1)) \cdot k \cdot n$$

$$273 - 269,3 = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{1000 \cdot n(\text{NaOH})}{40 \cdot n(\text{H}_3\text{PO}_4) + 100}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,104 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,104 \cdot 40 = 4,16 \text{ г}$$



$$\text{по } 4 \text{ХР } n(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 0,104 - 0,02 \cdot 3 = 0,044 \text{ моль}$$

$$C(\text{NaOH}) = \frac{0,044}{0,4} = 0,11 \text{ М}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	2	6	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 5 (продолжение)

4) а) Чтобы доказать, что X — H_3PO_4 , был произведен расчет $c(HCl)$ через осмотическое давление:

$$\pi = 2CRT$$

$$c = \frac{\pi}{2RT} = \frac{495,5}{303,8 \cdot 8,314} \approx 0,1 \text{ M} \Rightarrow X - \text{трехосновная}$$

кислота,
~~трехосновная кислота~~
 $\Rightarrow X - H_3PO_4$
 $Y - H_3PO_3$

Ответ: 4,16 г NaOH. 25.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



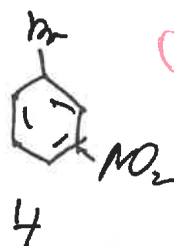
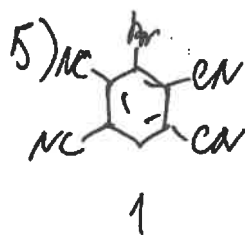
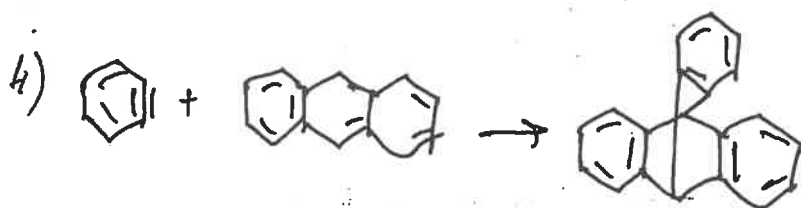
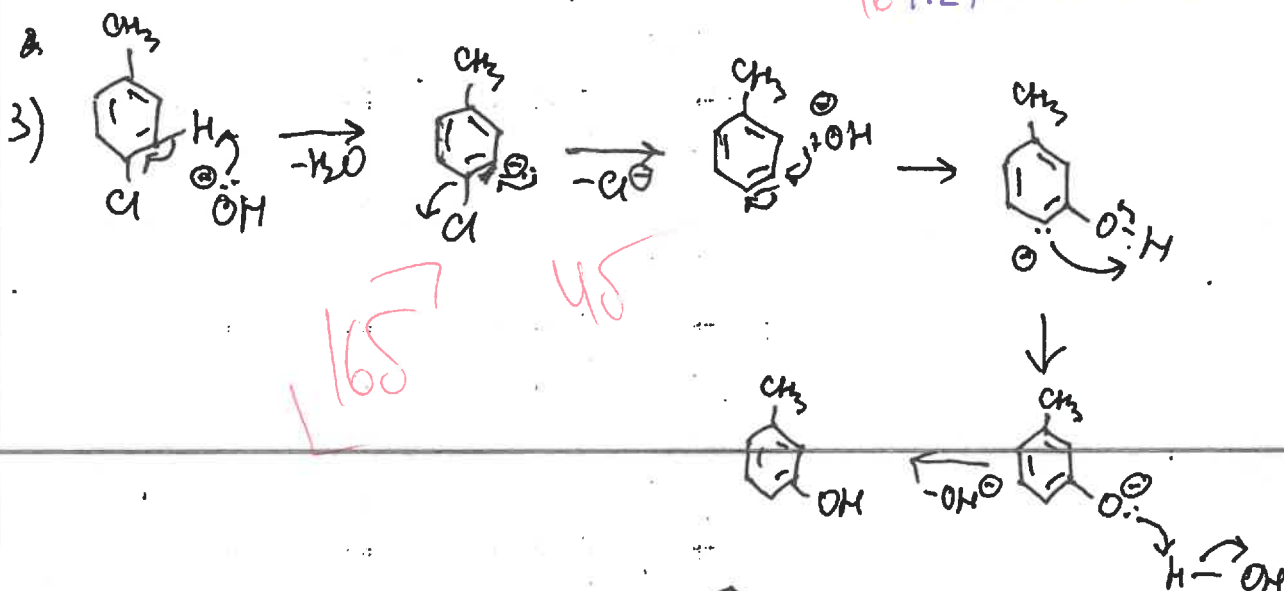
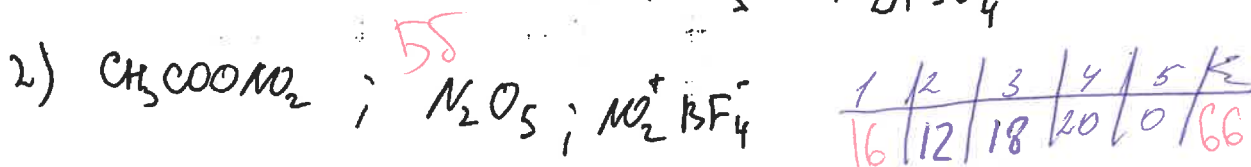
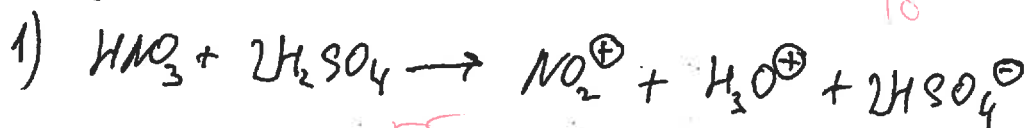
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	5	2	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.



В порядке увеличения: 1432 05

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

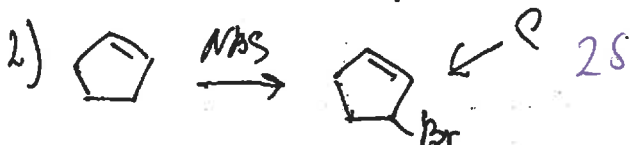
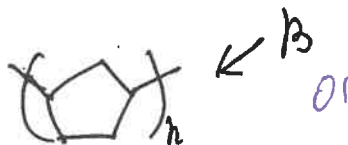
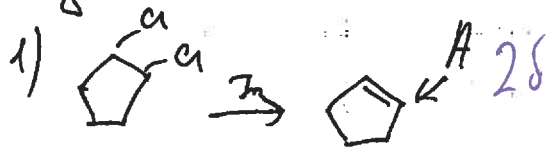
Вариант № 4

х	и	0	0	0	0	5	2	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

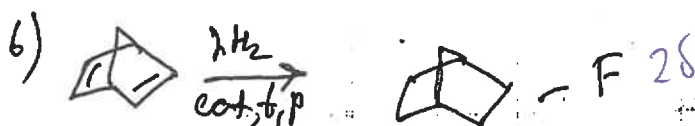
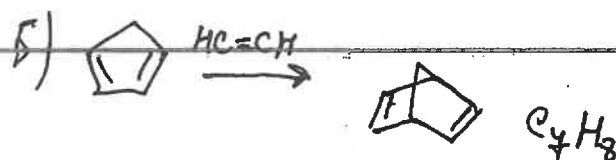
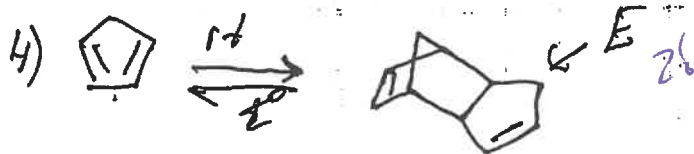
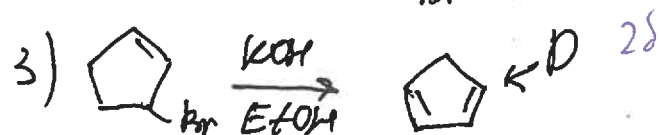
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2:

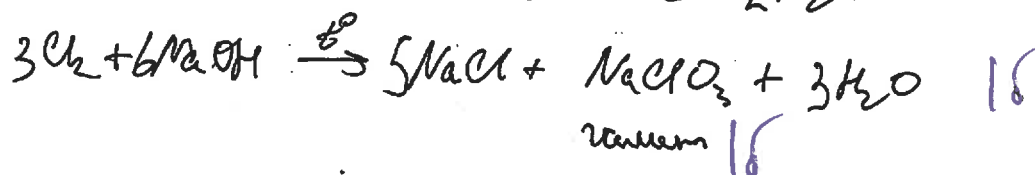
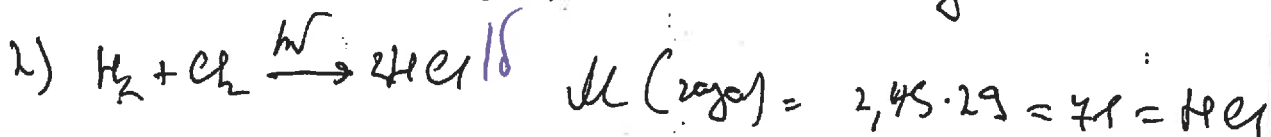


Измеряет A:



Задание 3:

1) Методика - для измерения объема жидкости. 18



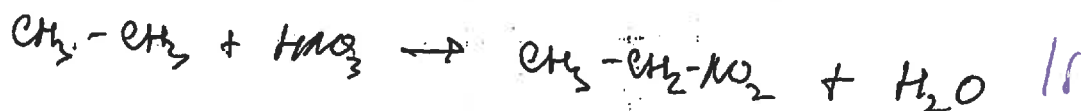
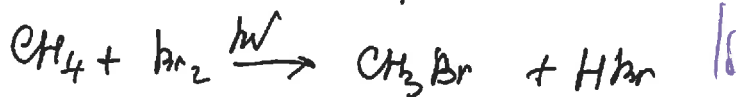
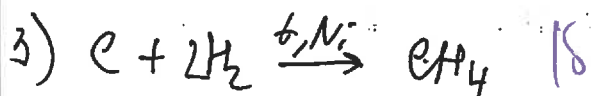
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	5	2	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Карованов 18

4) Т.к. кислота декановая, можно найти её молярную массу по формуле:

$$M(C_{10}H_{20}O_2) = \frac{48}{0,352} = 222,15 \text{ г/моль}$$

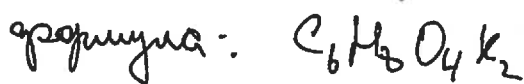
Методом подбора найдём кол-во атомов C. по формуле $M = \frac{n \cdot 12}{0,324}$

n	1	2	3	4	5	6
M	34	74	114	154	194	234

$\Rightarrow$ в сумме 6 атомов углерода $\Rightarrow$ найдём кол-во атомов

водорода, исходя из того, что в сумме 4 атома O:

$$222 - 72 - 48 - 64 = 8 \Rightarrow 8 \text{ атомов водорода} \Rightarrow$$



Кол-во водорода говорит о том, что в сумме присутствуют двойные связи.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

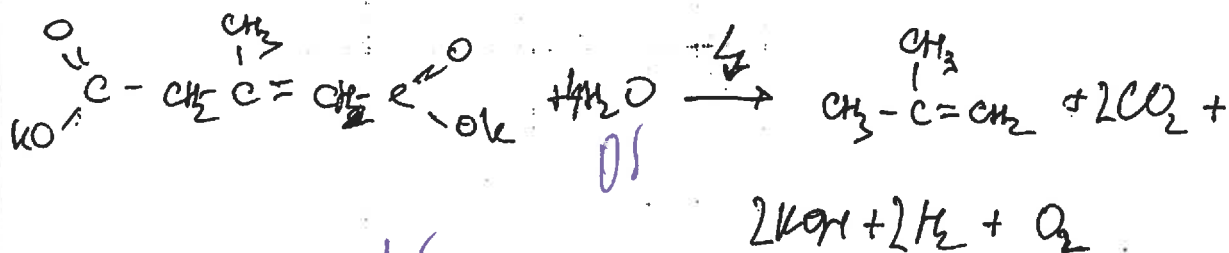
Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	5	2	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

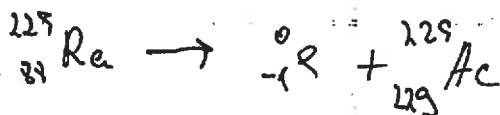
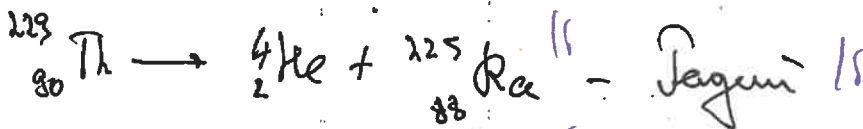
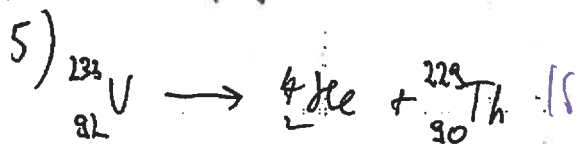
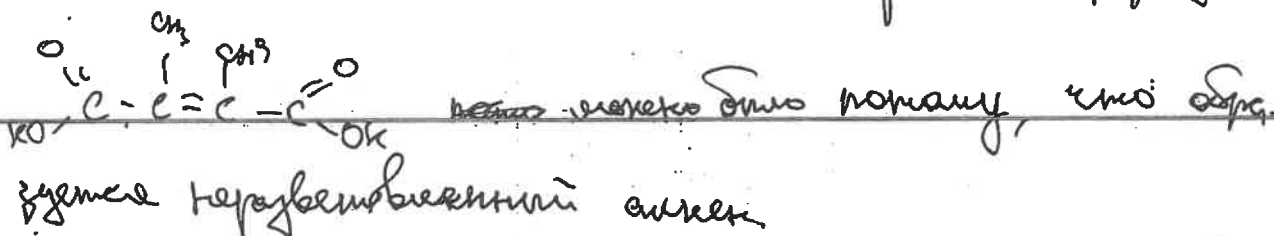
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Так же известно, что при электролизе образуется разветвленный углеводород $\Rightarrow$ могу предположить структурную формулу:



образуется ^{1.5} разветвленный. Исклоним вариант формулы



К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н
К А Н О Н

$\Rightarrow$ КАЛИЙ ^{1.5}

18.5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	5	2	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4

1) Элемент 9 - калий К

А - KO_2 - надпероксид калия; можно проверить:

$$M(KO_2) = 71 \text{ г/моль} \Rightarrow \frac{39}{0,549} = 71$$

Б - K_2O_2 - пероксид калия; В - O_2 - кислород; Г - K_2O - оксид калия

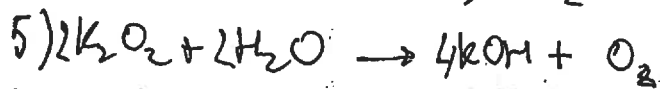
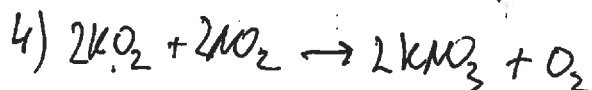
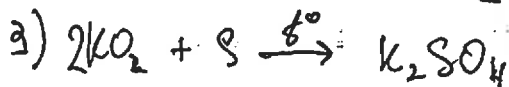
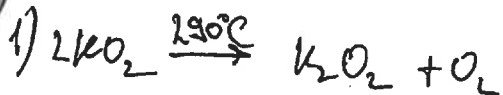
Д - K_2SO_4 - сульфат калия; Е - KNO_3 - нитрат калия;

Ж - KOH - гидроксид калия; И - К; З - H_2 - водород

К - K_2CO_3 - карбонат калия

Газ X - NO_2 ; Газ Y - CO_2

2)



3) KO_2 можно получить при помощи взаимодействия простого вещества



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	5	2	8	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5

1)

а) $t_{\text{замерз. (H}_2\text{O)}} = 0^\circ\text{C}$

$$\Delta t = k \cdot m$$

$$\Delta t (\text{растворимы}) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/мол} \cdot 0,1 \text{ моль/кг} = 0,186 \text{ К} \approx 59,8^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{замерз (р-ра лимонной)}} = \frac{59,8}{0,50,8} = -50,8^\circ\text{C}$$

$$b) w(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{15}{200} = 0,075$$

$$t_{\text{кип (H}_2\text{O)}} = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta t (\text{р-ра C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,52 \text{ К} \cdot \text{кг/моль} \cdot 0,075 \text{ моль/кг} = 0,0403 \text{ К} \approx 11^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип (р-ра Глюкозы)}} = 100 - 11 = 89^\circ\text{C}$$

2)

$$a) w(\text{NaCl}) = \frac{40 \text{ г}}{1000 \text{ мл}} = 0,04$$

$$i(\text{NaCl}) = 1 + 1 \cdot (2 - 1) = 2$$

$$\Delta t = i \cdot k \cdot m$$

$$\Delta t (\text{NaCl}) = 2 \cdot 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль} \cdot 0,04 = 0,1488 \text{ К} \approx 40,6^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{замерз (р-ра NaCl)}} = 0 - 40,6 = -40,6^\circ\text{C}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

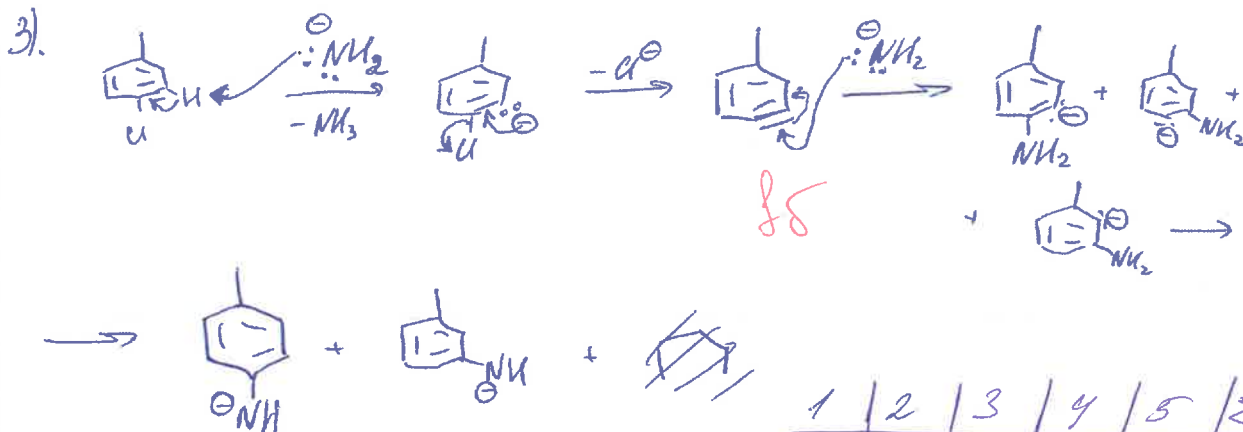
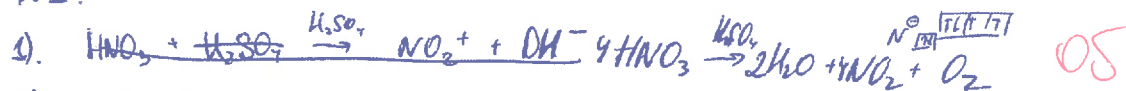
Вариант № 2

X H O O O O 4 9 6 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N1.

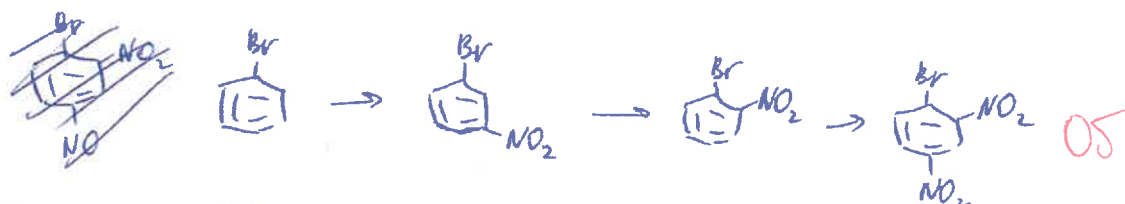


1	2	3	4	5	Σ
16	12	11	20	7	66



165

5). Реакционная способность повышается с увеличением стабильности силе-комплекса.



-NO₂ группа ~~благот~~ "перетягивает" е с бензольного кольца, впер-
вний ого кольцо приобретает частичный "+" заряд, тем больше будет этот
заряд, тем реакционное это вел-во.

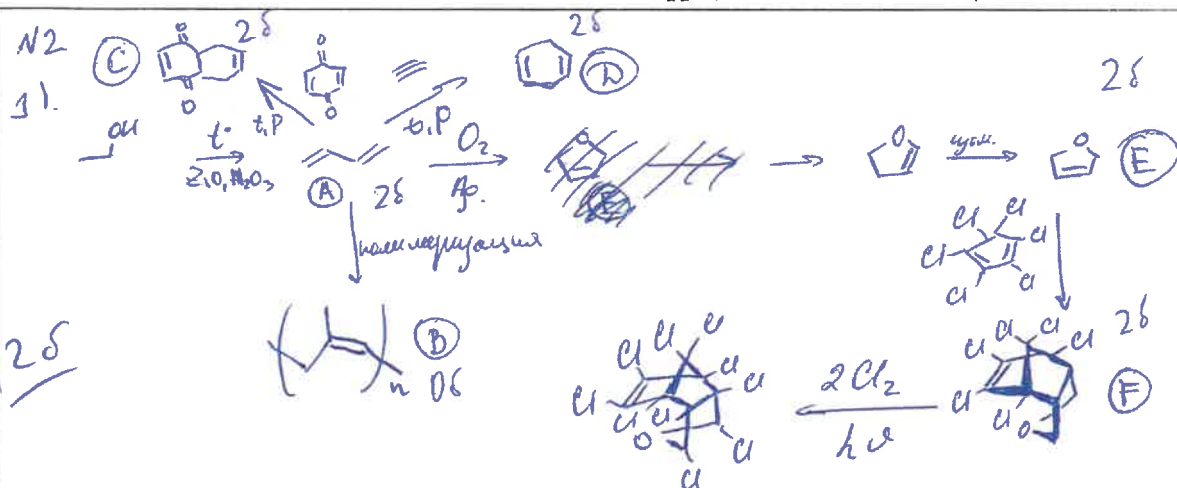
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

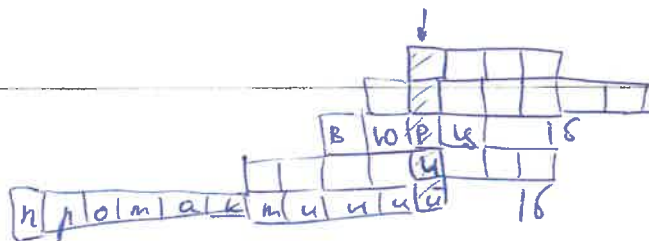
X 4 0 0 0 0 4 9 6 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

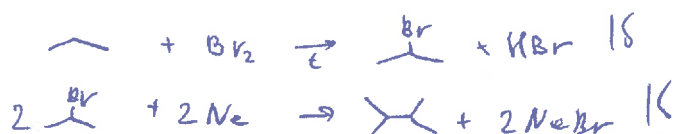
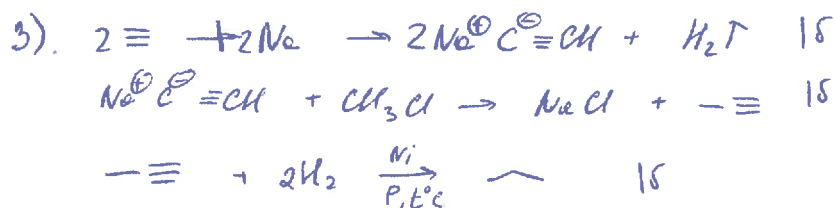
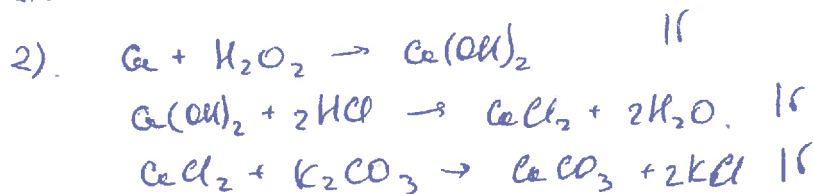
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N3



1).



Продолжение задания на след. стр.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 4 9 6 7 2 4

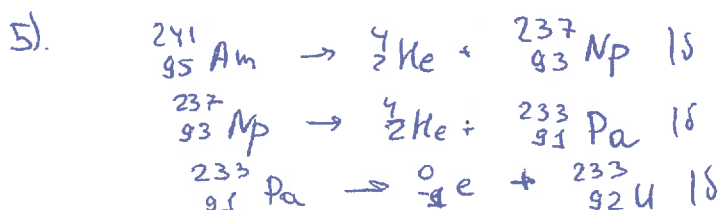
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания №3.

$$4) \text{ C : O : H : Na} = \frac{34,1}{12} : \frac{36,4}{16} : \frac{3,4}{1} : \frac{26,1}{23} \approx 2,84 : 2,275 : 3,4 : 1,135 \approx$$

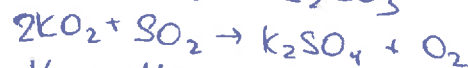
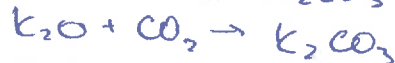
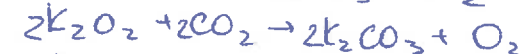
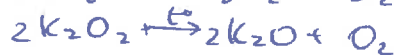
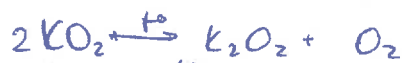
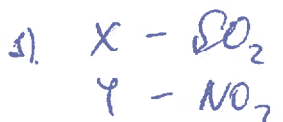
$$\approx 2,5 : 2 : 3 : 1 \approx$$

$$\approx 5 : 4 : 6 : 2, \rightarrow$$

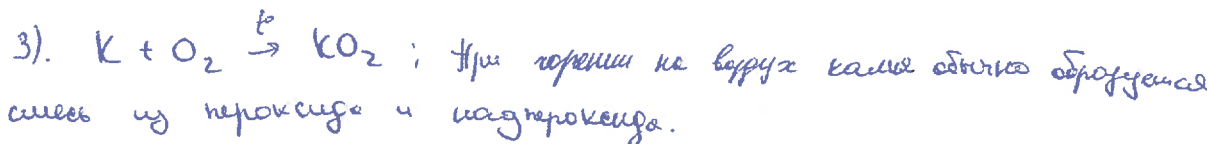


115

№4



205



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 4 9 6 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Пропитание раствора $15, \text{KCl}$

3). а. $\pi = iCRT$, $\alpha = 1 + \alpha(n-1)$, $n = 2(\text{KBr})$, $\Rightarrow i = 2$, $\Rightarrow \alpha = 1$.

$$\Rightarrow C = \frac{\pi}{iRT} = \frac{2,2 \cdot 1000}{2 \cdot 8,314 \cdot (273,15 + 40)} = 0,4725 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$n = 0,4725 \cdot 0,25 = 0,105625 \text{ моль}$$

$$m = (39 + 80) \cdot 0,105625 = 12,569375 \approx 12,57 \text{ г}$$

б). $\pi = CRT$, (сложные электролиты, $L = 1$)

$$C = \frac{\pi}{RT} = 0,2084 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{MV}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{CM} = \frac{20}{0,2084 (12 \cdot 6 + 12 \cdot 16 \cdot 6)} =$$

$$\approx 0,5332 \text{ литра} \approx 533,2 \text{ мл}$$

4). а). $C(\text{KCl}) = \frac{495,5}{2 \cdot 8,314 \cdot (273,15 + 30)} = 0,1966 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$ $0,0983 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$\alpha T = iK_m = 1,9$, $\alpha_{\text{KOH}} = 1$, $n_{\text{KOH}} = 2$

$$m = \frac{1,9}{1K} = \frac{1,9}{2 \cdot 1,86} = 0,51075 \frac{M(\text{KOH})}{M(\text{KOH})} \Rightarrow m(\text{KOH}) = 4,0862$$

б). $n(\text{KCl})_x = 0,1966 \cdot 0,51 = 0,100266 \text{ моль}$ (см. п. а) ($n = V \cdot C$)

$$n(\text{NaOH}) = \frac{4,086}{23 + 16 + 1} = 0,10215 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH})_{\text{нейтр.}} = 0,10215 - 0,100266 = 1,884 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 0,052017 \text{ моль}$$

$$M(X) = \frac{2105}{0,052017 \cdot x} \cdot 10^{-3}, \text{ где } x - \text{валентность кислоты } X.$$

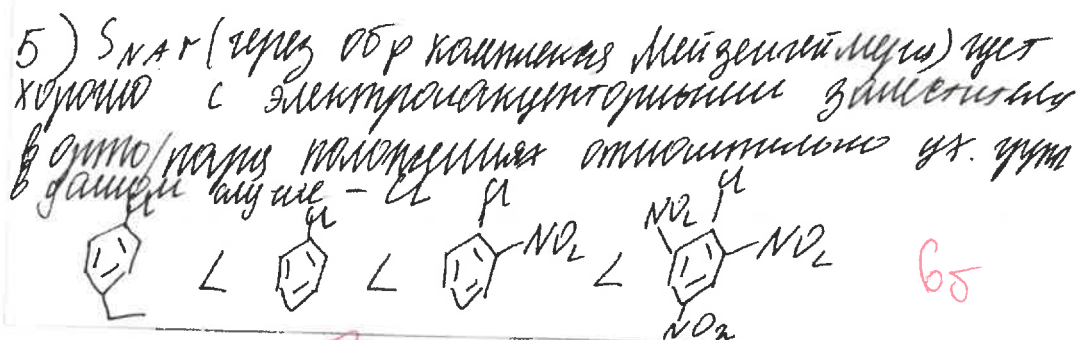
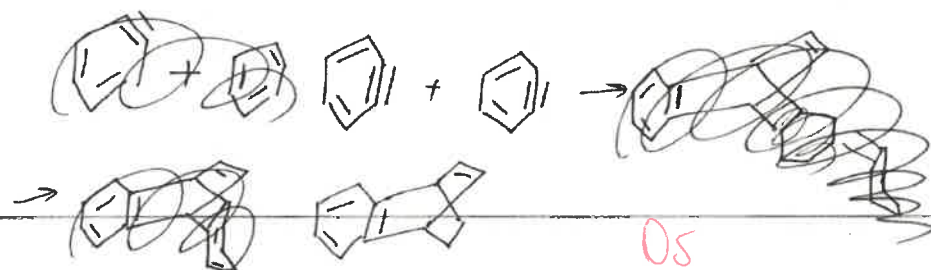
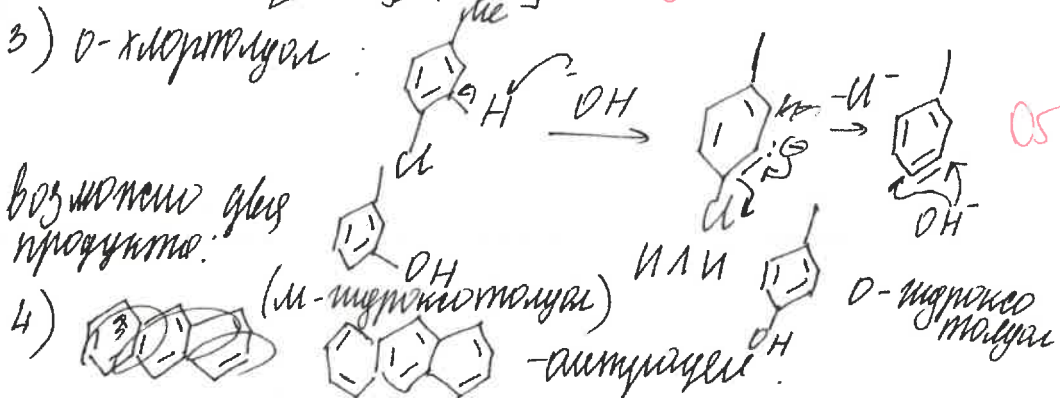
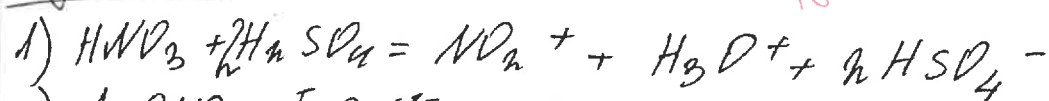
$x = 1$, $M(X) = 39,42 \text{ г/моль}$

$x = 2$, $M(X) = 78,8 \text{ г/моль}$

$x = 3$, $M(X) = 118,2 \text{ г/моль}$

$x = 4$, $M(X) = 157,6 \text{ г/моль}$

Задание 1



1	2	3	4	5	Σ
12	0	15,5	20	16	63,5
14		16			66

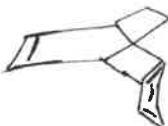
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

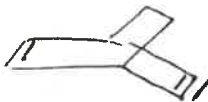
X	H	0	0	0	0	9	0	7	9	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

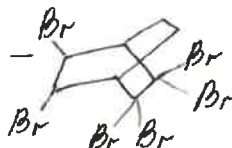
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

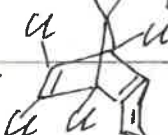
1) A -  (жидко-кристалл) 0,5

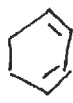
B -  0,5

C -  0,5

D -  0,5

E -  (жидко-кристалл) 0,5

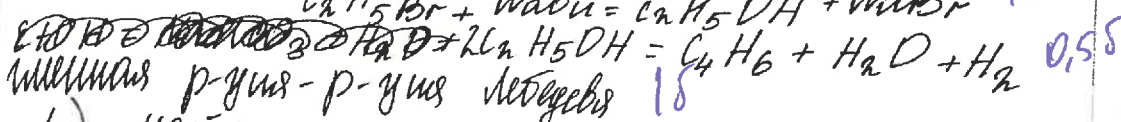
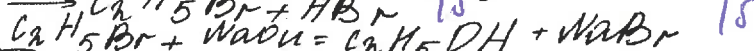
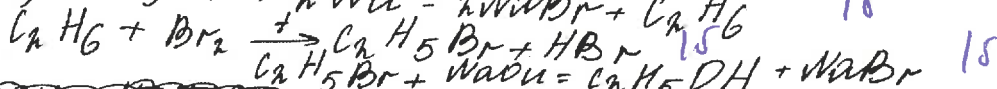
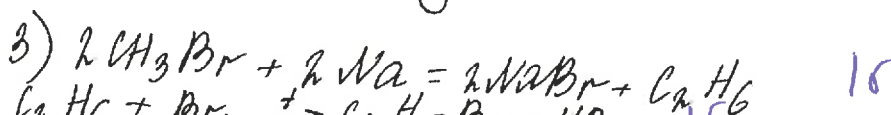
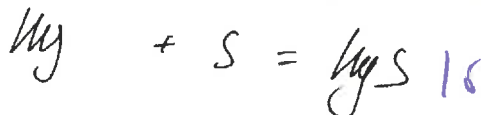
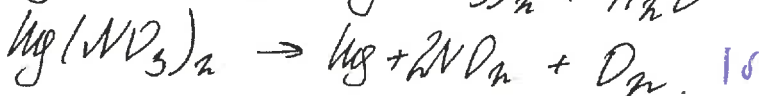
F -  0,5

2)   0,5

Задача 3

1) эквивалент, используется для уменьшения веса (очищения) 1,5
 2) окисл - $\text{NO}(w/O) = \frac{107,16}{107,16 + 16} \approx 8,37\%$, что совп. улавн
 $\Rightarrow$ $\text{NO}(\text{NO}_2)_2$, NO в молекуле р-гидро-гос

минерал - киноварь. 16



минерал - р-ульф-р-ульф Лебедева 15

4) найти отношение элементов.

Пусть масса в-ва - 100г

$$m(\text{C}) = 32,4\text{г}$$

$$m(\text{O}) = 18,8\text{г}$$

$$m(\text{H}) = 3,6\text{г}$$

$$m(\text{N}) = 55,2\text{г}$$

$$n(\text{C}) = 2,7\text{моль}$$

$$n(\text{O}) = 1,8\text{моль}$$

$$n(\text{H}) = 3,6\text{моль}$$

$$n(\text{N}) \approx 0,9\text{моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) = N(\text{C}) : N(\text{O}) : N(\text{H}) : N(\text{N})$$

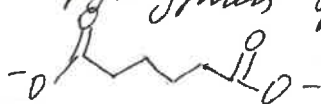
$$N(\text{N}) = 2,7 : 1,8 : 3,6 : 0,9 = 3 : 2 : 4 : 1$$

Итак, то что N-та - дикарбонная $\Rightarrow$ т.е.

$$\text{дано быть } 4. \text{O} \Rightarrow N(\text{C}) : N(\text{O}) : N(\text{H}) : N(\text{N}) =$$

$$= 6 : 4 : 8 : 2$$

структурная ф-ла

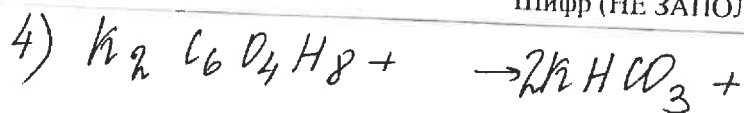


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 9

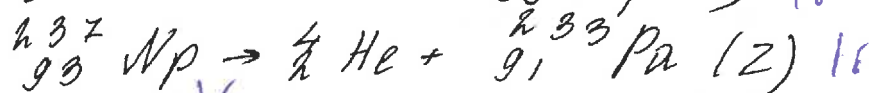
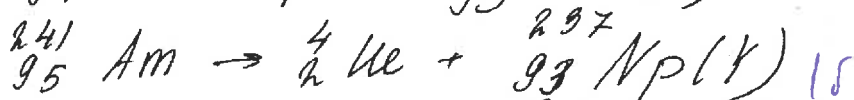
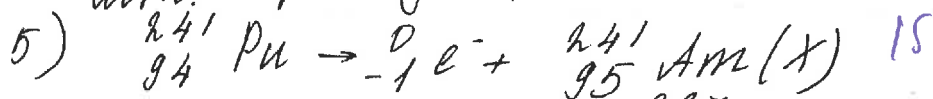
X 4 0 0 0 0 9 0 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



15,58

соотв. с распадами:



У-цепочка элемент замедленной нейтроны
Значит 4 Пусть А-осле (Пусть имеет вид ${}_{92}^{238}U$)

тогда $\frac{16x}{16x + 2 \cdot M(Z)} = 0,451$ где x - масса Z

Подбирая x , находим $M(Z)$

если $x = 4 \Rightarrow M(Z) \approx 39 - K$, тогда А- K_2CO_3

1) составим ур-е, чтобы найти массы X и Y : Пусть X - неизвестный элемент, а X_2O_2 - из X , X_2O_2 - из Y

тогда составим ур-е $(x - M(X))$
 $\frac{2x + 16y}{2x + 16z} \cdot 1,57 = \frac{x - M(X)}{2x + 16z}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 9 0 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Преобразуем:

$$2,28x = 3zy - 50,247$$

Пусть y, z - целые числа $-N(0)$, x - $M(X)$

$$\text{Пусть } y = 2 \\ z = 1$$

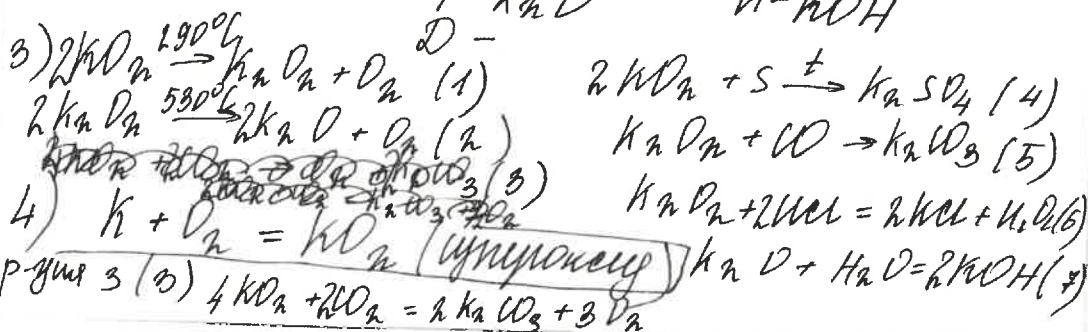
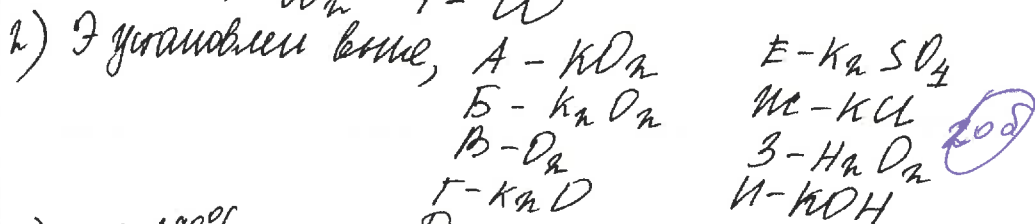
$$\Downarrow \\ 2,28x = 13,76$$

$\Downarrow$
 $x \approx 6$ и/или, что $\text{сод. } \phi_i \Rightarrow x - \phi_i \text{ и } D_n$
 что не сод. ни одной M , однако

или взять y и z в n раз больше $\Rightarrow$

$$y = 4, z = 2, \text{ то } M(x) = 12, \text{ что соответствует}$$

$$\Rightarrow x - CO_n, y - CO$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 9 0 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 миссия - $C_3H_8O_3$

1. а) вода замерзает при $273 K \Rightarrow$

$$273 K - \text{температура} = 1,86 \cdot \frac{180}{1 K} = 1,86 \cdot \frac{180}{1} = 334,8 \Rightarrow \text{температура} = 273,57 K = -2,43^\circ C$$

$$M_{\text{мис}} = 3 \cdot 12 + 8 + 16 \cdot 3 = 92 \text{ г/моль}$$

б) $T_{\text{кип}} \text{ воды } 373 K$

$$T_{\text{кип}} - \text{температура} = 0,52 \cdot \frac{17,5}{0,2} = 0,52 \cdot 87,5 = 45,5 \Rightarrow T_{\text{кип}} = 100,253^\circ C = 373,253 K$$

2. а) $\Delta T = 1,9$ м.к. $T_{\text{кип}} = 100^\circ C$ миссия - $C_3H_8O_3$

$$i(Na_2SO_4) \text{ при } \alpha = 100\% \text{ (gas вода)} = 1 + 1 \cdot (3 - 1) = 3$$

$$1,9 = 3 \cdot 0,52 \cdot \frac{M(Na_2SO_4)}{0,2}$$

$$M(Na_2SO_4) = 142 \text{ г/моль}$$

$$\alpha = 84,59\%$$

$$2. \text{ не обозначены буквы: } \Delta T = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{50}{1,2} = 155,33^\circ C$$

при $\alpha = 100\%$ $i(NaCl) = 1 + 1 \cdot 1 = 2$

$$M(NaCl) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ г/моль}$$

$$= 2,65, \text{ температура} = -2,65^\circ C = 270,35 K$$

$$3. 2,2 \cdot 10^6 = 2 \cdot \frac{1192}{0,4 \cdot 10^{-3}} \cdot 8,314 \cdot 313, n(KBr) = 0,169 \text{ моль}$$

$$M(KBr) = 119 \text{ г/моль} \Rightarrow m(KBr) = 0,169 \text{ моль} \cdot 119 \text{ г/моль} = 20,111 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	9	0	7	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

в) во фруктозе 5 кислых протонов:

$$i = 1 + 1 \cdot (6-1) = 6$$

$$508 \cdot 10^{-3} = 6 \cdot \frac{180}{x} \cdot 8,314 \cdot 293 \Rightarrow x = 2,72 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

x , где x - объем в м³ = 2,72 м³

4) Найдем $n(\text{NaOH})$ в р-ции:

$$3,7 = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{n(\text{NaOH})}{0,1}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,1$$

Ответ: 2,72 м³ —

Найдем $n(\text{HCl})$ для и-чис поше: $495,5 \cdot 10^{-3} =$
 $\text{р-ция с } x \text{ (где } x = n(\text{HCl}))$

$$= 2 \cdot \frac{x}{0,56 \cdot 10^{-3}} \cdot 303 \cdot 8,314, n(\text{HCl}) = 0,055 \text{ моль}$$

$$\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow n(\text{NaOH})_{\text{ис}} = 0,055 \text{ моль}$$

$$\text{с } x \text{ протонировано: } 1 - 0,055 \text{ моль} = 0,045 \text{ моль}$$

$$\text{поше р-ция с } y: n(\text{HCl}) = 495,5 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot \frac{y}{0,56 \cdot 10^{-3}} \cdot 303 \cdot 8,314$$

$$8,314 \Rightarrow y = n(\text{HCl}) = 0,04 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{NaOH}) \text{ в р-ции}$$

$$= 0,04 \text{ моль, тогда присутно в р-ции с } y$$

$$0,08 \text{ моль, пусть в р-ции } n(x)/n(\text{NaOH}) = 1:3$$

$$\Rightarrow n(x) = \frac{0,47}{0,055} = 982 \text{ моль или к-та } \text{H}_3\text{PO}_4$$

Пусть y - гидроксидная: $M(y) = \frac{3,28}{0,04} = 82 \text{ г/моль}$
 (тригидроксидная)

или к-та H_3PO_3

Проверим по w : элемент - P: в x : $w(P) = \frac{31}{82} = 37,8\%$

$= 31,6\%$, в y : $w(P) = \frac{31}{82} = 37,8\%$, что совп.

y - H_3PO_3

x - H_3PO_4 y - H_3PO_3 y - H_3PO_3

с) $\text{HO}-\text{P}-\text{OH}$ $\text{HO}-\text{P}-\text{OH}$ $\text{HO}-\text{P}-\text{OH}$

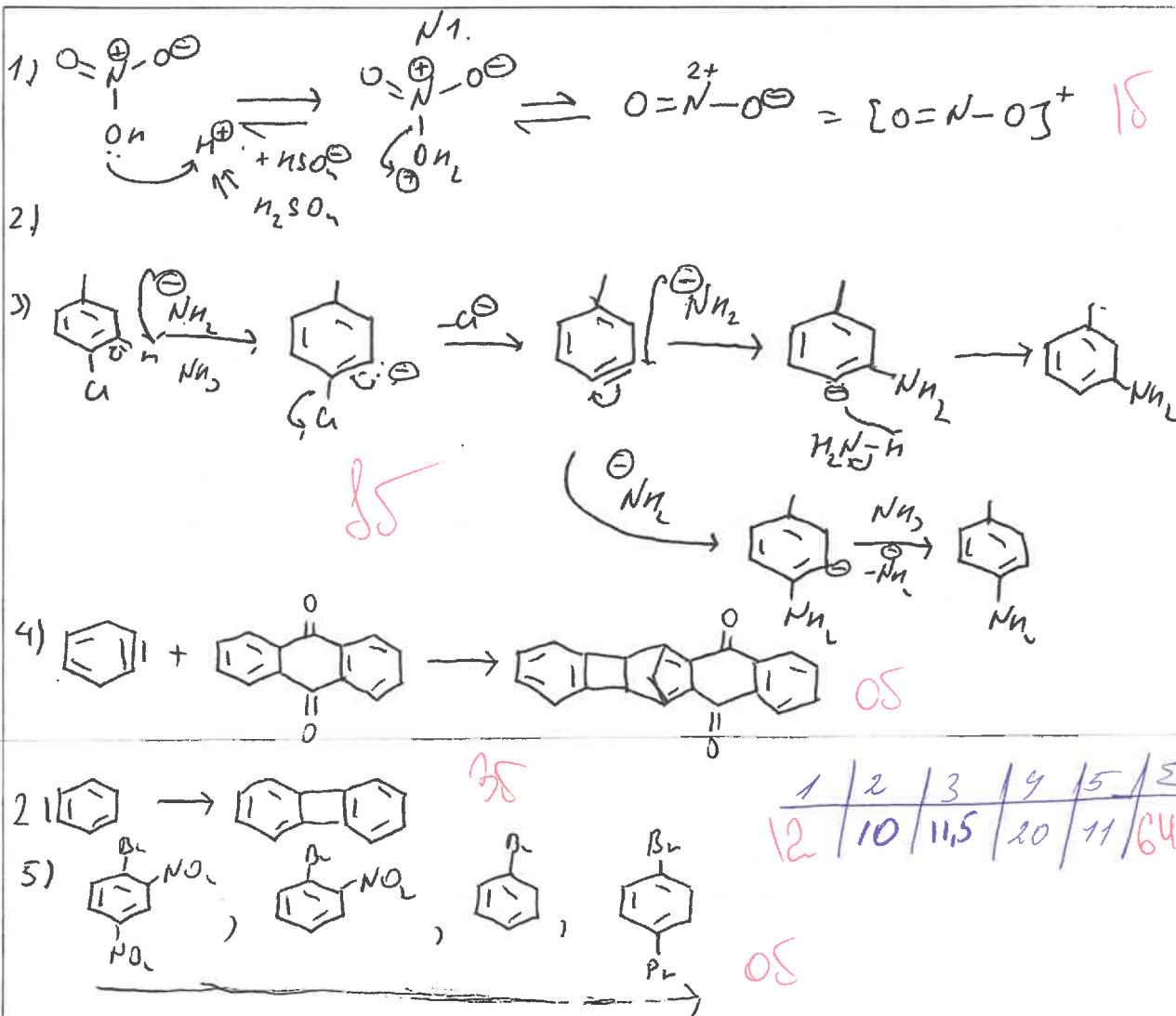
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X И 0 0 0 0 3 4 8 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
12	10	11,5	20	11	64,5

1/25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

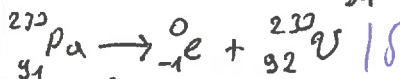
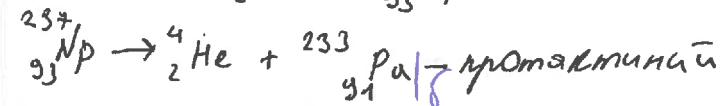
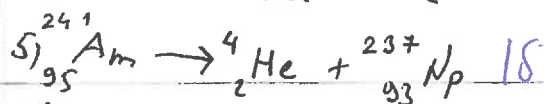
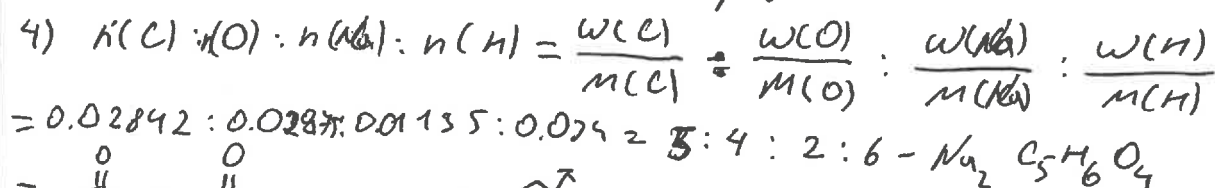
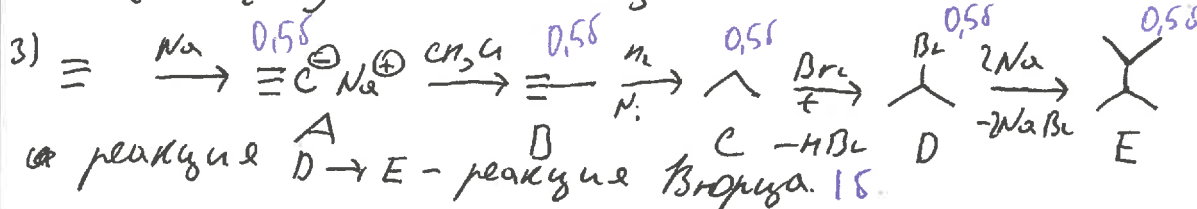
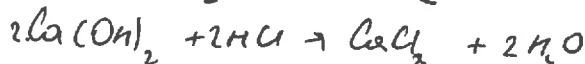
Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	3	4	8	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

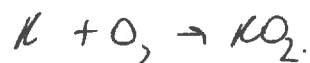
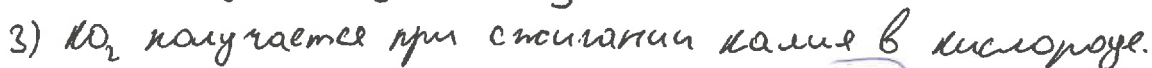
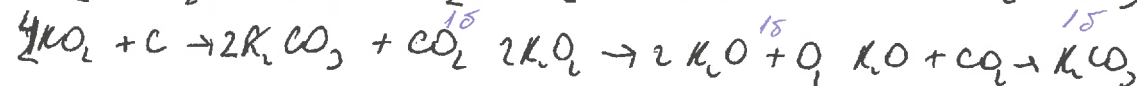
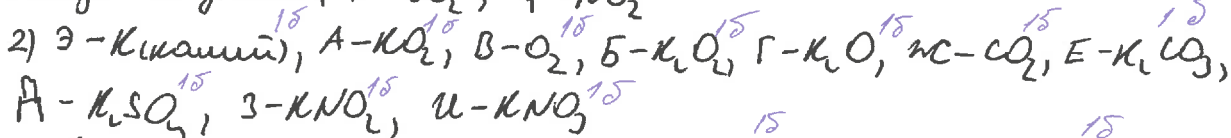
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны. Истатья в рамках спора

1) Бюст. используется для хранения реактивов, а также для взвешивания на весах.



своё - своё 18

1) предположим, что газ имеет состав ЭO_2 .
тогда получим, $\text{X} - \text{SO}_2$, $\text{Y} - \text{NO}_2$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 3 4 8 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N5

$$1) a) \Delta T_{зам} = 1.86 \cdot m;$$

лиггерин - $C_9H_8O_3$ $M = 92$ г/моль.

$$\frac{x}{1000+x} = 0.15 \Rightarrow x = 176.47 \Rightarrow n = 1.918$$

$$m = 1.918 \text{ моль/кг.р-ра}$$

$$\Rightarrow \Delta T_{замерз} = 3.57 \Rightarrow \text{р-р замерзнет при } -3.57^\circ\text{C} = 269.58^\circ\text{K}$$

$$b) i = 2 \quad m = 0.5634 \Rightarrow T_{кип} = 100.59^\circ\text{C}$$

$$2) a) \frac{40 \text{ моль}}{75} \Rightarrow \frac{0.68376 \text{ моль}}{1000 \text{ г}} \Rightarrow m = 0.68376 \text{ моль/кг}$$

$$T_{замерз} = -1.272^\circ\text{C} = 271.88^\circ\text{K}$$

$$b) \Delta T_{кип} = \frac{1.5}{1.9} = 0.52 \cdot m \Rightarrow m = 3.654 \text{ моль/кг}$$

$$\Rightarrow m(Na_2SO_4) = 129.72 \text{ г}$$

$$c) C(HCOOH) = 0.05 \text{ M} = \frac{n(HCOOH)}{V_{р-ра}}; \quad \rho = \frac{m}{V}$$

$$\Rightarrow m = \frac{n(HCOOH)}{1000 \text{ г.р-ра} \cdot H_2O}$$

$$\Delta T_{замерз} = 0.1 = 1.86 \cdot m \Rightarrow m = 18.6 \text{ моль}$$

$$HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+ \quad K_a = \frac{[H^+]^2}{C(HCOOH) - [H^+]}$$

$$3) a) V(H_2O) = 250 \text{ мл} \Rightarrow 0.25 \text{ л} = 2.5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$T = 313.15^\circ\text{K}; \quad p = 2.2 \text{ МПа} = 2200 \text{ кПа}; \quad i = 2$$

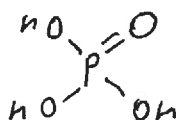
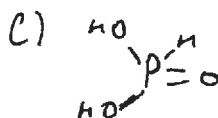
$$\Rightarrow C = 0.425 \text{ м/м}^3 \Rightarrow n(KBr) = 1.05625 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \Rightarrow m = 12.57 \text{ мг}$$

$$b) i = 2, \quad n(C_6H_{12}O_6) = \frac{1}{3} \text{ моль} \Rightarrow V(H_2O) = 1.066 \text{ м}^3 = 1066 \text{ л}$$

$$4) \rho(NaOH) = 0.6384 \text{ M}. \quad C(HCl) = 0.0983 \text{ моль/л}$$

$$m(NaOH) = 5.1 \text{ г}$$

$$b) X - H_3PO_3 \quad Y - H_3PO_4$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

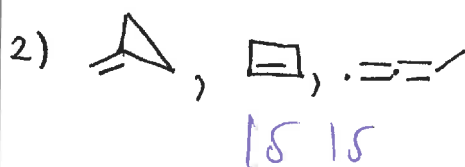
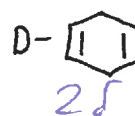
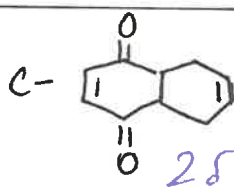
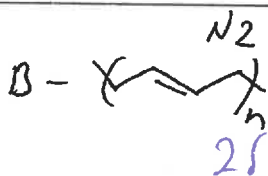
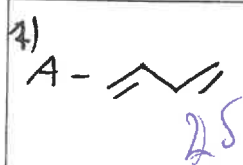
Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	3	4	8	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



105



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2.

X H O O O O 6 7 6 5 2 4

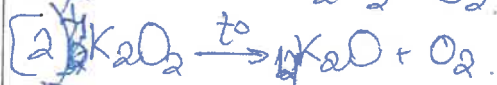
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N4: B-O₂, m.p. 28,14 ≈ 32.

$$0,549 = \frac{23}{23+16 \cdot n}.$$

$$z_n = 39 \Rightarrow \text{Э-К.}, \text{А-К} \text{O}_2.$$



N5.

1. а) $M_{p-pa} = \frac{n}{m}$, $m_{p-pa} = 100\%$.

$$n(\text{зущ}) = \frac{15\%}{12 \cdot 3 + 16 \cdot 3 + 5} = 0,1685 \text{ моль}.$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 85\% = 0,085 \text{ кг}.$$

$$M_{p-pa} = \frac{0,1685}{0,085} = 1,98^{\frac{20}{25}}$$

$$T_{\text{зам}} = 273 - 1,98 \cdot 1,86 = 269,3^\circ \text{K}$$

б) $n(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6) = \frac{20,5}{12 \cdot 6 + 10 + 6 \cdot 16} = 0,569$.

$$T_{\text{кри}} = 0,569 \cdot 273 + 0,569 \cdot 0,52 = 373,296^\circ \text{K} \quad 25$$

1	2	3	4	5	Σ
5	4	14,5	20	20	63,5

(208)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 6 7 6 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$2) \mu_{\text{н-ра}} = \frac{60}{23+35,5} = 0,6837 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$i=2$$

$$T_{\text{зам}} = 273 - 0,6837 \cdot 1,86^2 = 270,456 \quad 15$$

$$b) T_{\text{зам}} = 374,9 = 373 + 0,52 \cdot 3 \cdot \frac{m}{0,25} \cdot \frac{23 \cdot 2 + 30 + 16 \cdot 4}{m}$$

$$i=3 \quad m = 43,242 \quad 15$$

$$c) K = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$T_{\text{зам}} = 273,15 - 0,05 \cdot 1,86 \cdot x = 272,95$$

$$273,05 = 273,15 - 0,05 \cdot 1,86 \cdot (1+x \cdot (2-1))$$

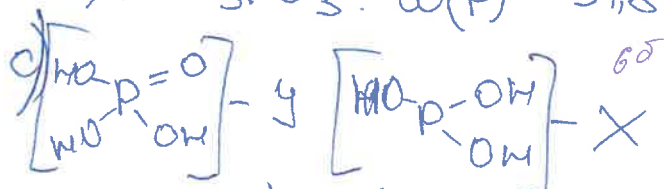
$$x = 9,75\%$$

$$K = \frac{(4,875 \cdot 10^{-3})^2}{0,045125} = 5,26 \cdot 10^{-4} \quad 25$$

$$3. a) \pi = 2 \cdot \frac{m}{m+250} \cdot 8,31 \cdot 313,15 = 2,2 \Rightarrow m = 13,242 \quad 25$$

$$b) 0,508 = \frac{20}{20+x} \cdot 8,31 \cdot 293,15 \Rightarrow x = 512,8 \text{ мл} \quad 25$$

$$4. b) Y - H_3PO_4 \quad \omega(P) = 31,6\% \\ X - H_3PO_3 \quad \omega(P) = 37,8\%$$



$$n(NaOH)_{\text{гид}} Y = 0,09 \text{ моль} \\ \text{где } X = 0,075 \text{ моль} \\ n_1(HCl) = 0,57 \cdot 0,01 = 5,1 \cdot 10^{-3} \\ n_2(HCl) = 0,102 \cdot 0,01 = 1,02 \cdot 10^{-2}$$

205

$$a) n(H_3PO_4) = \frac{294}{3+31+16 \cdot 4} = 0,03 \text{ моль}$$

$$\pi(HCl) = 2 \cdot x \cdot 8,31 \cdot 303,15 = 0,495 \cdot 5$$

$$C(HCl) = 4,16 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 0,01 \text{ моль}$$

$$n(H_3PO_3) = \frac{205}{3+31+16 \cdot 3} = 0,025 \text{ моль}$$

$$n_{\text{общ}}(NaOH) = 0,09 + 1,02 \cdot 10^{-2} = 0,09102 \text{ моль } m = 3,642$$

$$n_{\text{общ}}(NaOH) = 0,075 + 5,1 \cdot 10^{-3} = 0,0801 \text{ моль } m = 3,2042$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

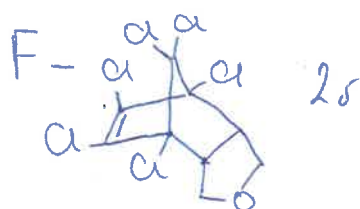
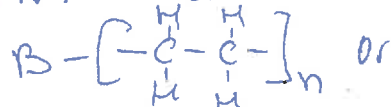
Вариант № 2.

X H O O O O 6 7 6 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

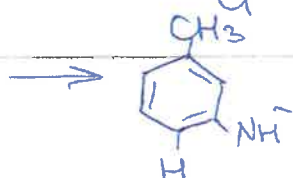
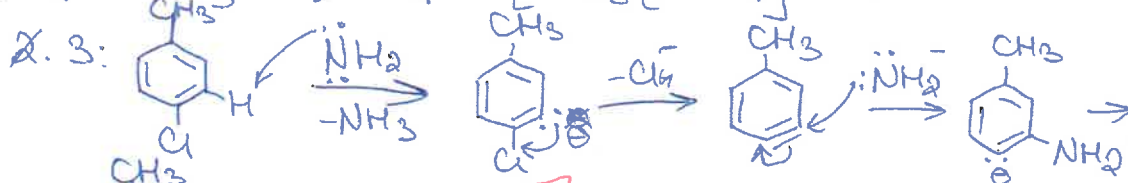
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N2: 1. A - $H_2C=CH_2$ 0,5 2.



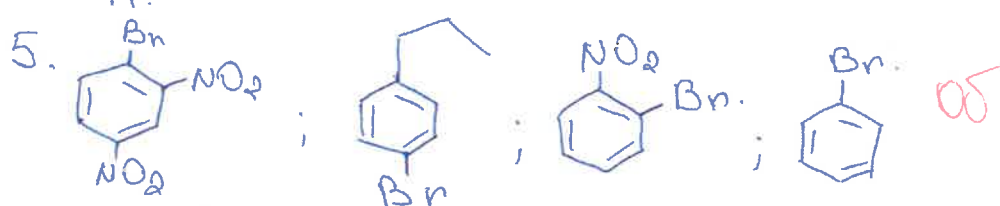
4,5

N1. 1. $HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow [NO_2^+][HSO_4^-] + H_2O$ 1,5



5,5

4,5



N3: 2. $\omega(O) = 0,9412 \Rightarrow H_2O_2$.



слово - кальцит 1,5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

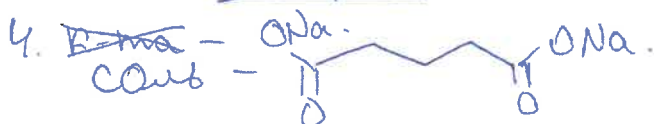
X	И	0	0	0	0	6	7	6	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



слово - бюрж. 1δ



14,5δ



слово - протактиний. 1δ

Итоговое слово - барий 1δ



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	8	1	3	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2:

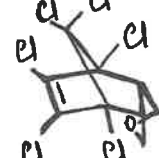
1) A -  2с

B - $[\text{CH}_2=\text{CH}]_n$

D -  2с

C -  2с

E -  2с

F -  2с

2) изомеры :

$\equiv$ 1с и $\equiv$ 1с

1	2	3	4	5	Σ
3	12	11	13	18	54

Задание 3: зашифрованное слово - барий 1с

1) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$ 1с

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 1с

$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{KCl}$ 1с

пикеран - камбуит

3) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Na} \longrightarrow \text{C}_2\text{HNa} + \frac{1}{2}\text{H}_2\uparrow$ 1с

$\text{C}_2\text{HNa} + \text{CH}_3\text{I} \longrightarrow \text{NaI} + \equiv$ 1с

$\equiv + \text{H}_2 \longrightarrow \equiv$ 0с

 + $\text{Br}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br} + \text{HBr}$

 + $\text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH=CH}_2 + 2\text{NaBr}$

улетел - Вюрц 1с

4) $3 \text{ NaO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{ONa} + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{C}_9\text{H}_{20} + 6\text{NaOH} + 6\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\uparrow$

5) ${}^{241}_{95}\text{Am} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{237}_{93}\text{Np}$ 1с

${}^{237}_{93}\text{Np} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{233}_{91}\text{Pa}$ 1с - протактиний

${}^{233}_{91}\text{Pa} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{229}_{89}\text{Ac}$ 1с

Задание 4: 1) X - SO_2 , Y - NO_2

2) Э - K, A - KO_2 , B - O_2 , Б - K_2O_2 , Г - K_2O , Д - K_2SO_4 ,

E - K_2CO_3 , Ж - CO_2 , З - KNO_3 , И - KNO_2

3) $\text{K} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{KO}_2$ (13с)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

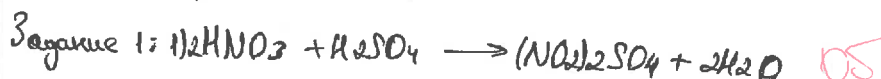
Вариант № 2

X U O O O O 8 1 3 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- Задача 5: а) в 1 кг H_2O $m(C_3H_8O_3) = 1502 \Rightarrow n(C_3H_8O_3) = 1,63 \text{ моль} \Rightarrow$
 $\Rightarrow m = \frac{1,63}{1} = 1,63 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$, тогда $\Delta T_f = 3,03 \text{ К} \Rightarrow T_f^0 = 276,03 \text{ К}$ 15
- б) $m(C_6H_{12}O_6) = 102,52$ в 1 кг $H_2O \Rightarrow n(C_6H_{12}O_6) = 0,57 \text{ моль} \Rightarrow m = 0,57 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$,
откуда $\Delta T_k = 0,2964 \text{ К} \Rightarrow T_k^0 = 373,2964 \text{ К}$ 25
- 2) а) $Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{2-} \Rightarrow n = 3$ и $i = 1$, тогда $i = 1 + 1 \cdot (3 - 1) = 3$
 $T_k = 101,9^\circ\text{C} = 374,9 \text{ К} \Rightarrow \Delta T_k = 1,9 \text{ К}$, откуда $m = 1,218 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \Rightarrow n(Na_2SO_4) =$
 $= 0,3045$ на 2502 $H_2O \Rightarrow m(Na_2SO_4) = 43,239 \text{ г}$ 25
- а) $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^- \Rightarrow i = 2$, тогда $m = 968376 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$, $\Delta T_f = 0,68376 \cdot 2 \cdot 1,86$
 $= 2,5436 \text{ К} \Rightarrow T_f^0 = 275,5436 \text{ К}$ -
- б) $HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+$ т.к. $[HCOOH] = 0,05 \text{ М}$, то $m(HCOOH) = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$
откуда $K_a = \frac{[HCOO^-][H^+]}{[HCOOH]}$
- $\Delta T_f = 0,1 \text{ К}$, откуда $i = 1,075$ ($0,1 = i \cdot 0,05 \cdot 1,86$), тогда $1,075 = 1 + x(2 - 1)$,
откуда $x = 0,075$ или 7,5%. Если предположить, что 7,5% от м.к. $HCOOH$,
то $[HCOO^-] = [H^+] = 0,05 \cdot 0,075 = 3,75 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$, а $[HCOOH]$ стала равна
 $0,05 - 3,75 \cdot 10^{-3} = 0,04625 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$, откуда $K_a = 3,0247 \cdot 10^{-4}$ и $pK_a = 3,52$ 15
- 3) а) $2200 = C \cdot 2 \cdot R \cdot (40 + 273)$, откуда $C = 0,422 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} \Rightarrow n(KBr)$ в 2502 $H_2O = 0,1057 \text{ моль}$
и $n(KBr) = 12,5757$ 25
- б) $C = 0,2085 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$ ($508 = C \cdot R \cdot (20 + 273)$), тогда нужно добавить 532,382 H_2O
и $n(C_6H_5OBr) = 0,11 \text{ моль}$ в 1 л 0,2085 $\frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$ это сост. 53,238% от 1 л $\Rightarrow$ 25
- 4) $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^- \Rightarrow i = 2$, тогда $m = 951045 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \Rightarrow n(NaOH) = 0,10215$
 $m(NaOH) = 4,0862$ 25
- Х - H_3PO_3 25 $OH - \overset{O}{\underset{OH}{\parallel}}{P} - H$ 25
- У - H_3PO_4 25 $OH - \overset{O}{\underset{OH}{\parallel}}{P} - OH$ 25



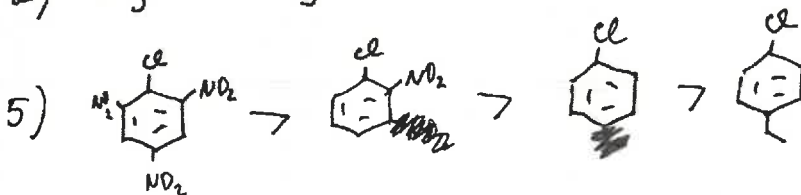
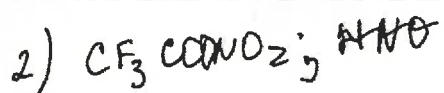
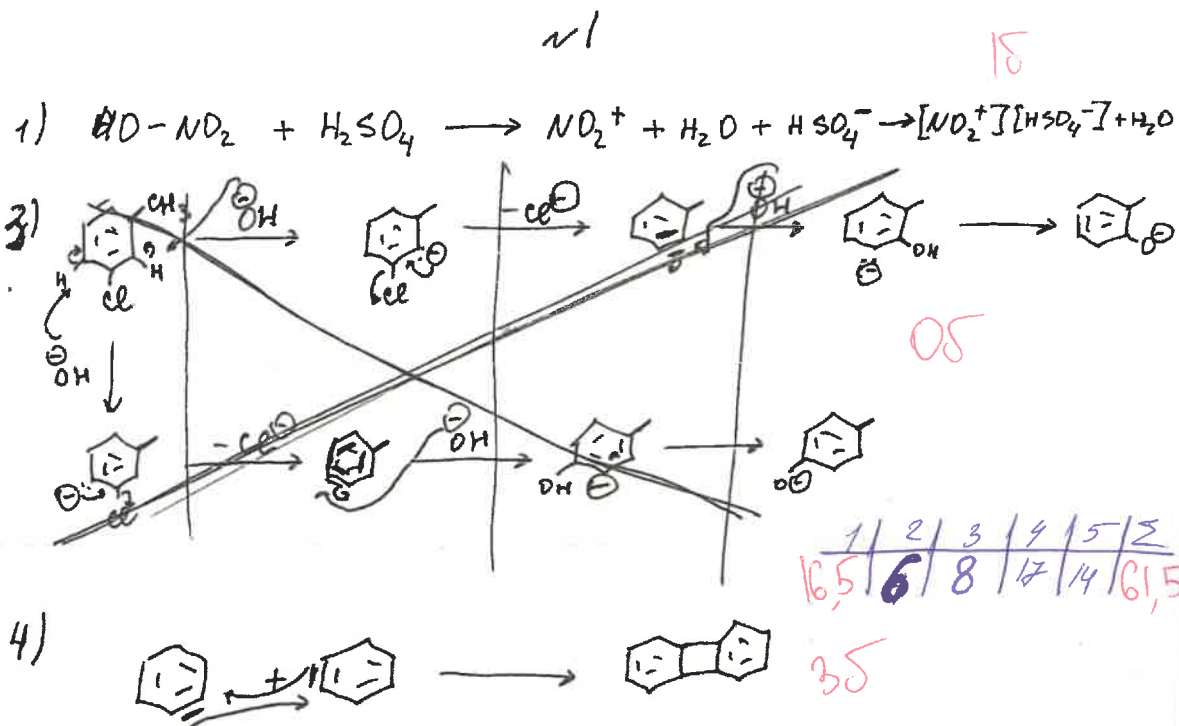
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 0 3 8 8 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Электроноакцепторные группы стабилизируют $\ominus$, поэтому
чем больше таких групп, тем лучше идёт реакция



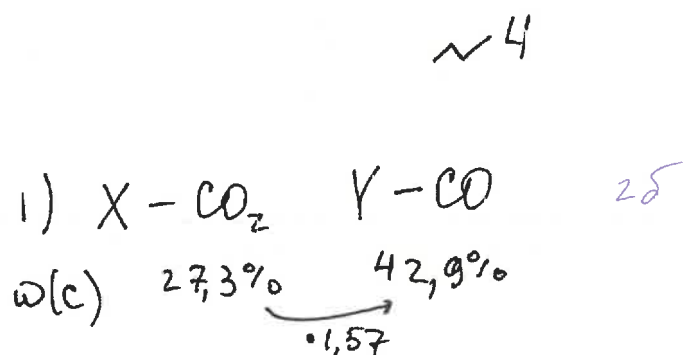
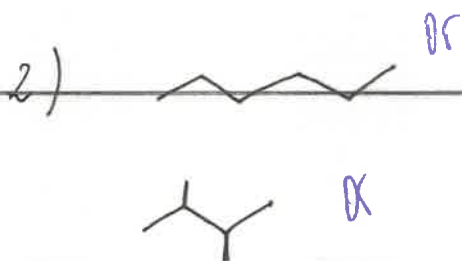
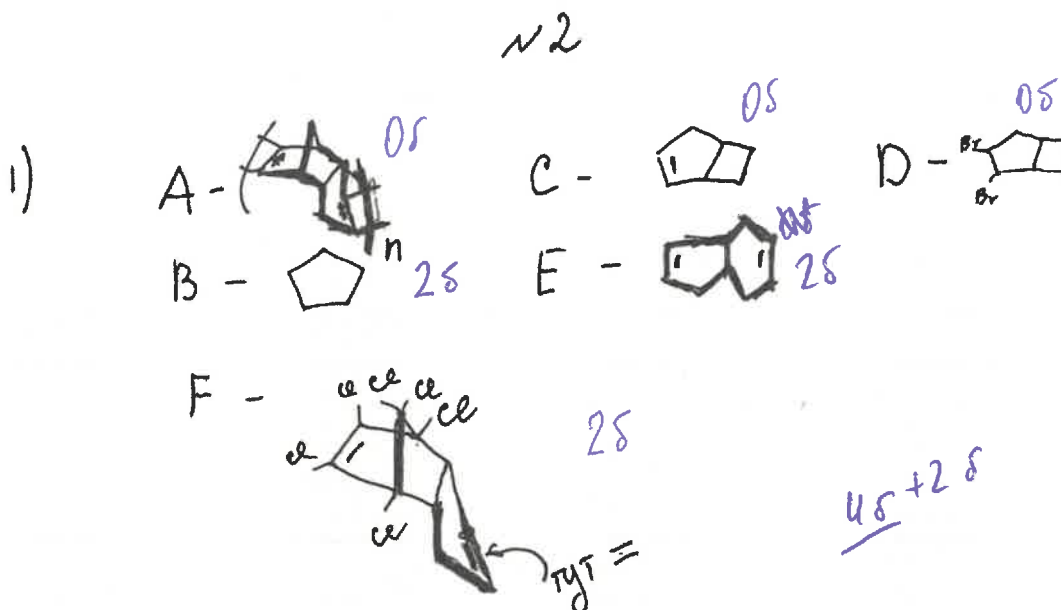
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	O	O	O	O	3	8	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2) Т.к. соединение А-бинарное, желто-оранжевого цвета и способно поглощать CO₂ с выделением другого газа, то А-пероксид или надпероксид

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

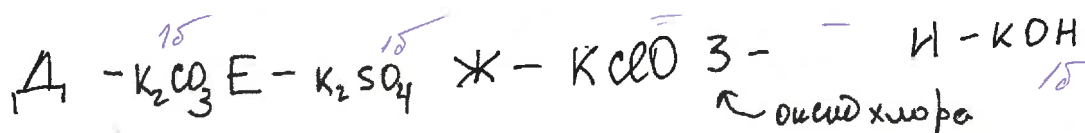
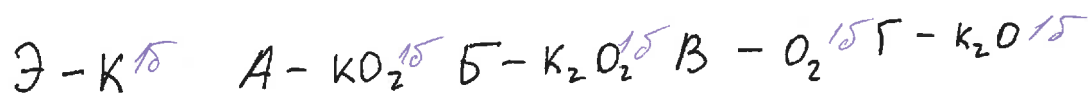
Вариант № 3

X	H	O	O	O	O	3	8	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

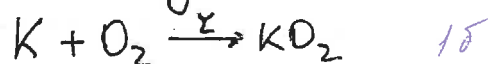
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$M(A) = \frac{32}{0.458} = 70,95 \rightarrow KO_2$$



- 3.
- (1) $2KO_2 \xrightarrow{290^\circ C} K_2O_2 + O_2 \uparrow$ ¹⁵
 - (2) $K_2O_2 \xrightarrow{530^\circ C} K_2O + 3/2 O_2 \uparrow$ ¹⁵
 - (3) $2KO_2 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + 1/2 O_2 \uparrow$ ¹⁵
 - (4) $K_2O_2 + CO \rightarrow K_2CO_3$ ¹⁵
 - (5) $2KO_2 + S \rightarrow K_2SO_4$ ¹⁵
 - (6) $K_2O_2 + HCl \rightarrow$
 - (7) $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ ¹⁵

4. На воздухе:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

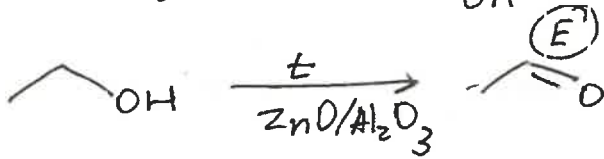
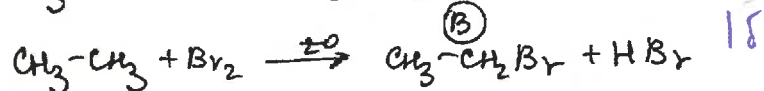
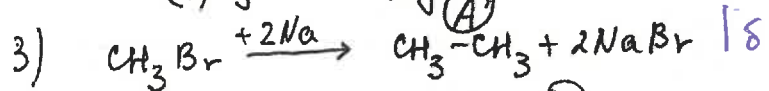
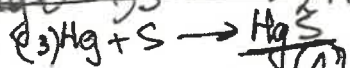
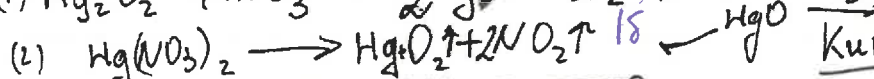
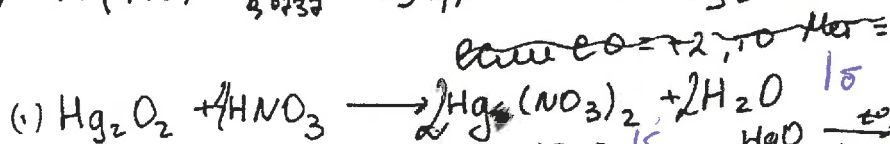
Вариант № 3

X H O O O O 3 8 8 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~3

$$2) M(NO) = \frac{32x}{4 \cdot 0,232} = 494,2x \rightarrow Hg_2O_2$$



4) Пусть $m = 100g$, тогда

$$n(C) = \frac{32,4}{12} = 2,7$$

$$n(O) = \frac{28,8}{16} = 1,8$$

$$n(H) = \frac{3,6}{1} = 3,6$$

$$n(K) = \frac{35,2}{39} = 0,9$$

$$n(C):n(H):n(O):n(K) =$$

$$= 3,6 : 3,6 : 1,8 : 0,9 =$$

$$= 4 : 4 : 2 : 1$$

$$= 8 : 8 : 4 : 2 \rightarrow C_8H_8O_4K$$

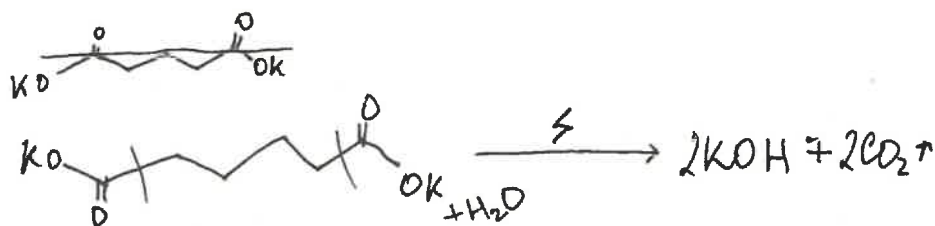
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

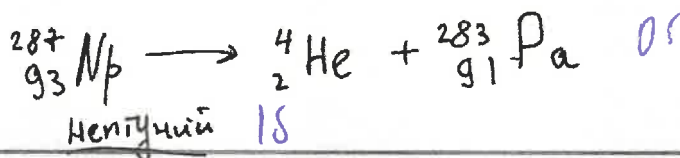
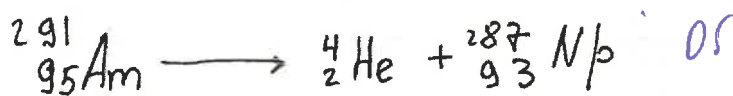
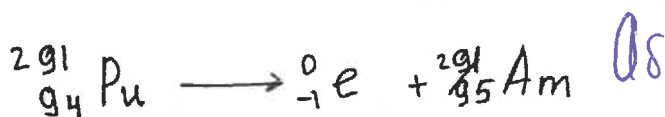
X	И	О	О	О	О	3	8	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



5)



1)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 3 8 8 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

v 5

1)

а) пусть $m(\text{глицерина}) = 1 \text{ кг}$, тогда $m(\text{глицерина}) = 120 \text{ г}$

$$n(\text{глицерина}) = \frac{120}{92} = 1,30 \text{ моль}$$

$$m(\text{г.}) = 1,30 \text{ моль/кг}$$

$$T_{\text{зам}}^0 - T_{\text{зам}} = 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 1,30 \text{ моль/кг} = 2,42 \text{ К}$$

$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ К}$$

$$T_{\text{зам}} = T_{\text{зам}}^0 - 2,42 \text{ К} = \underline{270,73 \text{ К}}$$

0,55
0,55

$$б) n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,097 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})) = \frac{0,097 \text{ моль}}{0,2 \text{ кг}} = 0,485 \text{ моль/кг}$$

$$T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}^0 = 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,485 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 0,2522 \text{ К}$$

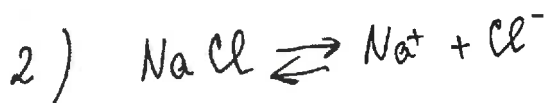
$$100^\circ\text{C} = 373,15 \text{ К}$$

$$\approx 0,25 \text{ К}$$

25

$$T_{\text{кип}} = T_{\text{кип}}^0 + 0,25 \text{ К} = \underline{373,35 \text{ К}}$$

(145)



$$n(\text{NaCl}) = 0,85 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaCl}) = \frac{0,85 \text{ моль}}{1,2 \text{ кг}} = 0,71 \text{ моль/кг}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 3 8 8 2 2 4

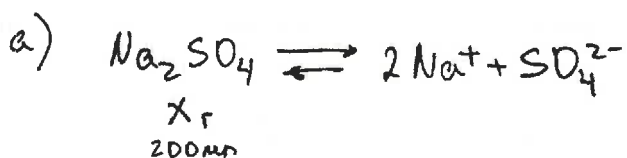
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$T_{\text{зам}}^0 - T_{\text{зам}} = 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,71 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \cdot (1 + 1 \cdot (2-1)) -$$

$$T_{\text{зам}} = T_{\text{зам}}^0 - 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,71 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \cdot 2 = 273,15 \text{ К} - 2,64 \text{ К} =$$

$$= \underline{270,51 \text{ К}} \quad 15$$



$$T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}^0 = i \cdot E \cdot m$$

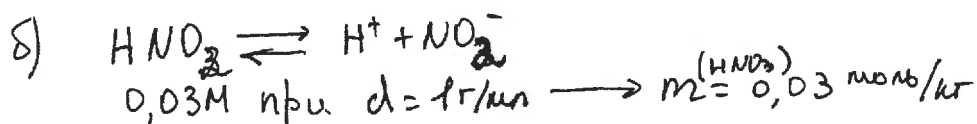
$$m = \frac{T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}^0}{i \cdot E} = \frac{1,9}{(1 + 1 \cdot (2-1)) \cdot 0,52} = 1,22 \text{ моль/кг}$$

$$m = \frac{n(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{в.в.м}}} \rightarrow n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = m \cdot m_{\text{в.в.м}} = 1,22 \text{ моль/кг} \cdot 0,2 \text{ кг} =$$

$$= 0,244 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,244 \cdot (23 \cdot 2 + 96) =$$

$$= \underline{34,65 \text{ г}} \quad 25$$



$$T_{\text{зам}}^0 - T_{\text{зам}} = 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,03 \cdot \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \cdot (1 + X \cdot (2-1))$$

$$0,06 = 0,0558 + 0,0558 X$$

$$X = 0,075$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

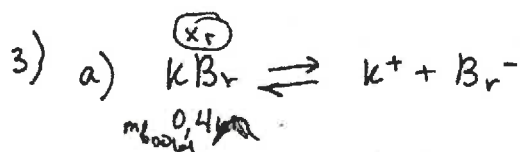
Х 4 0 0 0 0 3 8 8 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~ 5



$$\pi = (1 + 1(2-1)) \cdot C \cdot 8,314 \cdot 313,15 \text{ К}$$

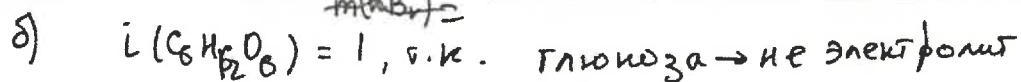
$$\frac{2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}}{2 \cdot 8,314 \cdot 313,15} = C$$

$$C = 422,5 \text{ моль/л} = \frac{m(\text{KBr})}{0,4 \text{ л} \cdot 10^{-3}} \quad \begin{matrix} \text{M}(\text{KBr}) \\ \downarrow \\ 118,9 \text{ г/моль} \end{matrix} \quad x = m(\text{KBr})$$

$$m(\text{KBr}) = n(\text{KBr}) \cdot M_r(\text{KBr}) = C \cdot V \cdot M_r(\text{KBr}) =$$

$$= 422,5 \cdot 0,4 \cdot (39 + 79,9) = 2509,4 \text{ г}$$

~~$m(\text{KBr}) =$~~



$$C = \frac{\pi}{T \cdot R} = \frac{508 \cdot 10^3 \text{ Па}}{293,15 \text{ К} \cdot 8,314} = 208,43 \text{ моль/л}$$

$$C = \frac{n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{m_{\text{вод}} + m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}} = \frac{0,094}{x + 0,4} \quad \begin{matrix} \text{х} \\ \text{х} \end{matrix}$$

$$208,43 = \frac{0,094}{x + 0,4} \quad \begin{matrix} \text{х} \\ \text{х} \end{matrix}$$

$$x = 24,5 \cdot 10^{-4} \text{ кг} = 0,45 \text{ г}$$

$$m_{\text{вод}} = x = m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,45$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	3	8	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что написаны с этой стороны листа в рамке справа

4. NaOH

хг в/н $T_{зам} = -3,7^{\circ}\text{C}$

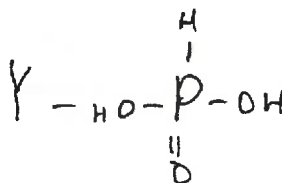
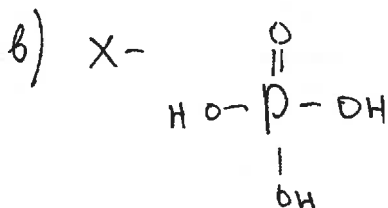
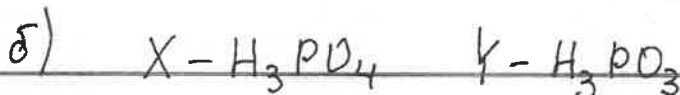
$$a) T_{зам}^{\circ} - T_{зам} = K \cdot m \cdot i = 1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot m \cdot (1 + 1(2-1))$$

$$-3,7^{\circ}\text{C} = 1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 2 \cdot m$$

$$m = \frac{3,7}{1,86 \cdot 2} = 0,99 \approx 1 \text{ моль/кг}$$

$$m = \frac{n(\text{NaOH})}{M_{\text{р-ра}}} \Rightarrow n(\text{NaOH}) = 1 \cdot 0,99 = 0,1 \text{ моль} = 0,1 \text{ кг} \cdot 100 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,1 \cdot (23 + 17) = \underline{4 \text{ г}} \quad 25$$



65

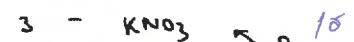
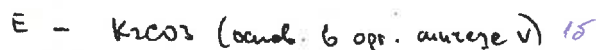
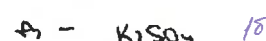
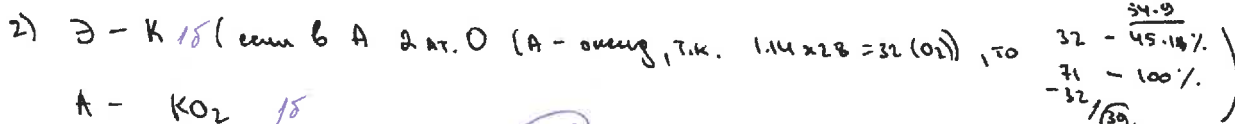
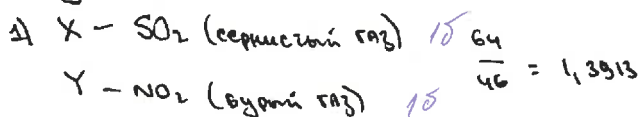
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

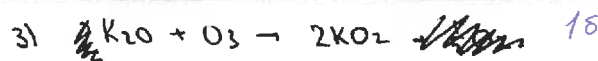
X H O O O O O 6 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.



1	2	3	4	5	Σ
18	8	17	13	5	61



Задача 3.

Кросворд: 1) Бюкс 15

2) кальцит 15

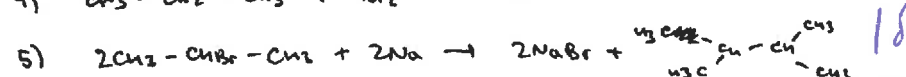
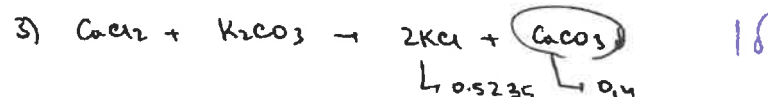
3) бюрц 15

4)

5) протактиний 15

хим. эл. - БАРИЙ 15

175



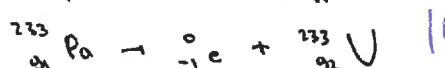
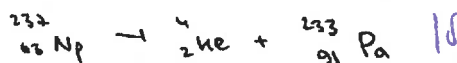
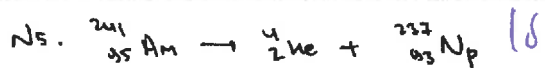
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

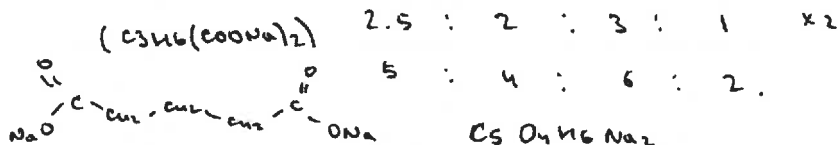
X H O O O O 6 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

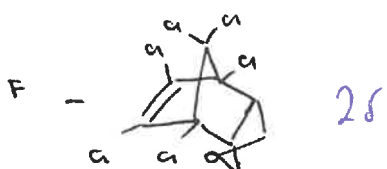
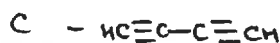
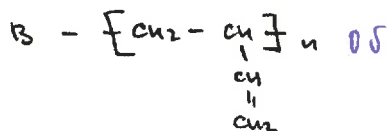
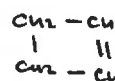
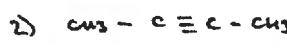


№4. $\text{C} : \text{O} : \text{H} : \text{Na} = \frac{34.1}{12} : \frac{36.4}{16} : \frac{3.4}{1} : \frac{26.1}{23}$
 $2.8417 : 2.275 : 3.4 : 1.1348$



№1. Бюкс, используется для точного взвешивания сыпучих веществ @ просто взвешивания

Задача 2.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

x	4	0	0	0	0	6	8	6	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Загальне 5.

2) a)  

Нужно найти 1 кг р-утрата (H₂O), тогда $m_{\text{нуж}} = 176,47 \text{ г}$, $\Rightarrow n_{\text{нуж}} = \frac{176,47}{92} =$
 $\left(\frac{x}{1000+x} = 0,15 \right) \quad = 1,92 \text{ моль} \Rightarrow m = 1,92 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$$273 \text{ K} - T_{3\text{am}} = \Delta T = 1.86 \cdot 1.92 = 3.57 \Rightarrow T_{3\text{am}} = 269.43 \text{ K}.$$

$$b) \text{ " } \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \text{ " } = \frac{20,5}{342} = 0,06 \text{ моль}$$

$$m_{C_2H_2O_2} = 0,06 : 0,2 \text{ кг} = 0,3 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$T_{\text{kin}} - T_{\text{kin}}^0 = \Delta T = 0,52 \cdot 0,3 = 0,156$$

$$\hookrightarrow 373\text{K}$$

$$T_{\text{min}} = 373,156 \text{ K.}$$

2) а) $\alpha_{\text{гидр NaCl}} = 1$ (сум. эн-т (соль))

$$m_{NaCl} = \frac{60}{58.5} = 1.026 \text{ mol}, \quad m_{NaCl} = 1.026 : 1.5 \text{ kg} = 0.684 \frac{\text{mol}}{\text{kg}}$$

$$273\text{K} - T_{3\text{Am}} = \Delta T = 1.86 \cdot 0,684 = 1.272$$

$$T_{3AM} = 271,73 \text{ K}$$

b) $d_{\text{gru Na}_2\text{SO}_4} = 1 \text{ (-11-)}$

$$\Delta T = 101.9^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C} = 1.9^{\circ}\text{C} = 0.52^{\circ}\text{m}$$

$$\hookrightarrow 3,654 \frac{\text{more}}{\cancel{\text{hr}}} \times 0,25 \cancel{\text{hr}} = 0,9135 \times \text{more}$$

$$\times 142 \frac{r}{\cancel{\text{mole}}} = 130 r$$

c) $C_{\text{neoon}} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{mol}}$

$$\Rightarrow m_{p-p_{\text{putane}}} = 947.7 \text{ (}\odot\text{)}$$

$$(\Rightarrow) m = \frac{0,05 \text{ mono}}{0,9977 \text{ Kr}} = 5,012 \times 10^{-5} \frac{\text{mono}}{\text{Kr}}$$

$$0 - (-0.1) = 0,1 = 1.86 \cdot 10^{-5}$$

$$\hookrightarrow 1.0728 = 1 + 2\left(\frac{1}{n} - 1\right)$$

$$\alpha = 0.0728 = \frac{[H^+][COO^-]}{[HCOOH]} =$$

$$= \frac{[H^+]^2}{[HCOOH]}$$

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{COOH}^-$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

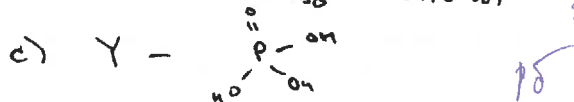
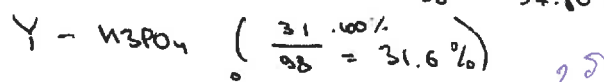
Х И О О О О 6 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

3) $2.2 \text{ МПа} = 1 \cdot \left(\frac{5}{\sqrt{p \cdot m}} \right) \cdot 8.314 \cdot 313 \text{ К}$
 $(2.2 \cdot 10^6)$
 возможно, мПа
 $2.2 \cdot 10^{-2} = 2 \cdot 2 \cdot 8.314 \cdot 313 \text{ К}$
 $8.45 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$
 $8.45 \cdot 10^{-4} \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} \cdot 1000 \frac{\text{н}}{\text{м}^3} = 0.845 \text{ н}$
 $0.845 \text{ н} - 1000 \text{ н}$
 $0.21 \text{ н} - 0.25 \text{ н} + 1000 \text{ н}$
 $1000 \text{ н} = 845.41$
 $1000 \text{ н} = 201.3525 + 100603.8 \text{ н}$
 $\times 119 = 25.15 \text{ г}$

6) $508 \cdot 10^{-2} = 1 \cdot C \cdot 8.314 \cdot 393$
 $155.475 \text{ н} - 1000 \text{ н}$
 $0.11 \text{ н} - 0.95 \text{ н}$
 $100 \text{ г} = \frac{20 \text{ г}}{180} = 0.11 \text{ н}$
 950 г



а)

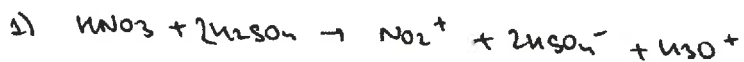
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

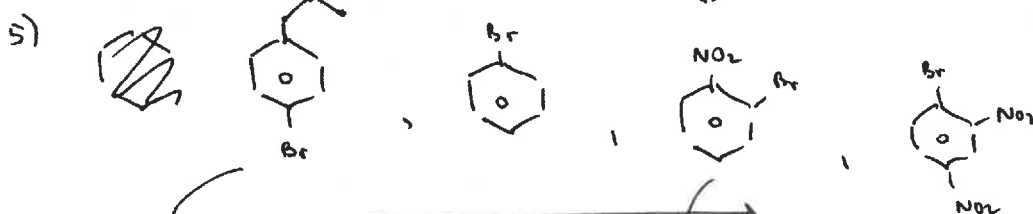
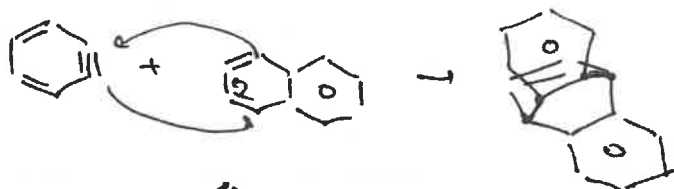
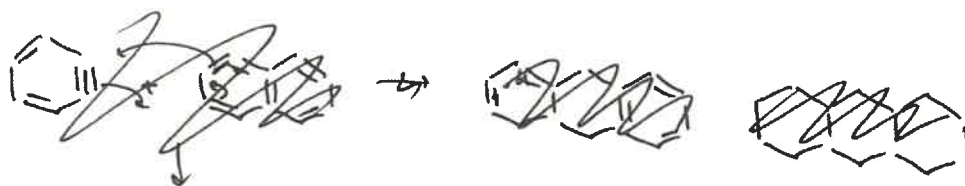
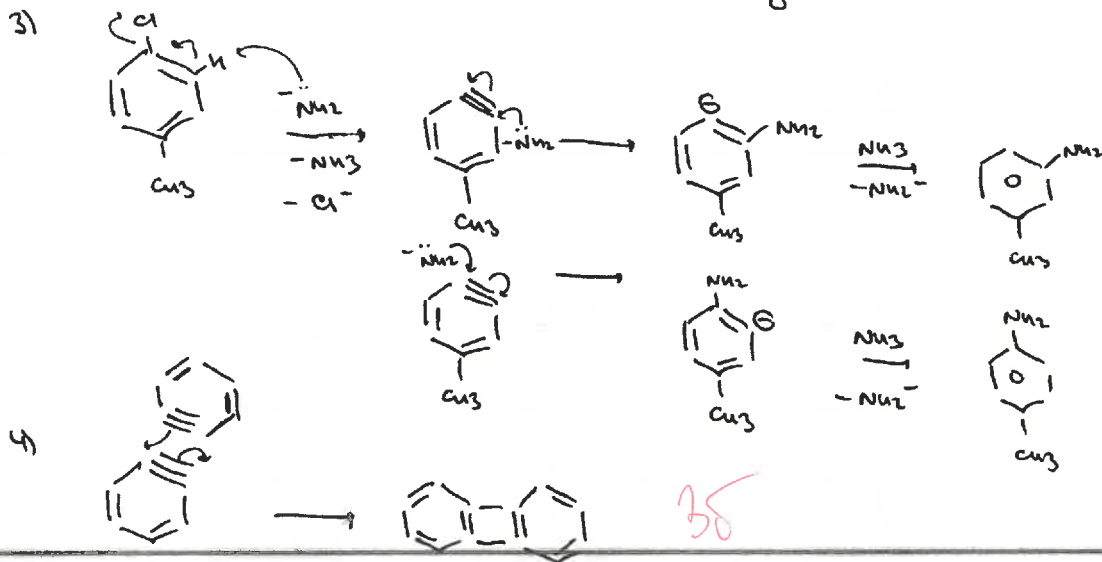
X H O O O O 6 8 6 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

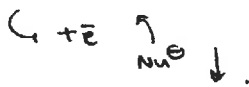
Задача 1.



2) спирт и амин, содержащий $-\text{NO}_2$ группу. 05



у Рг группы + I эф.



забв. е, NH^- охотн. АТТангот

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O 3 2 1 0 2 4

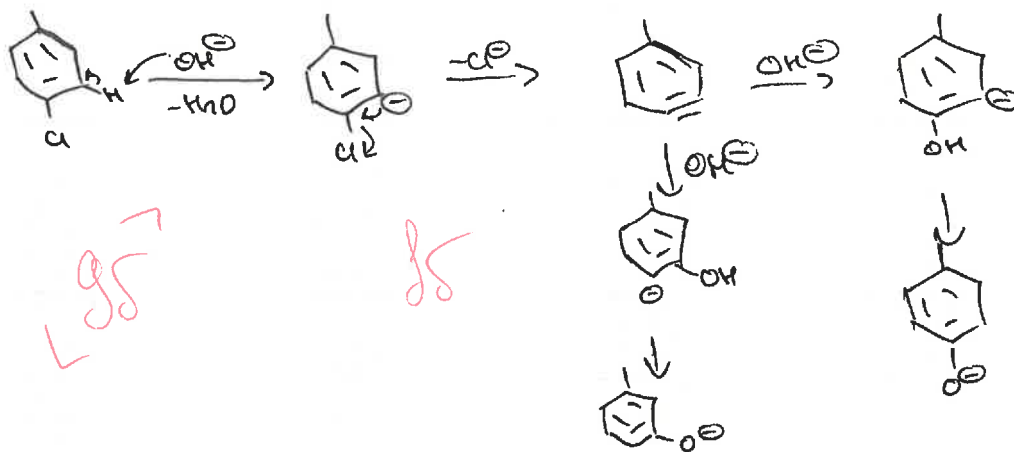
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

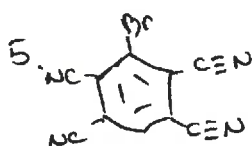


2.

3.



4.



1



3



4



2

Объясняет ли порядок тем, что как именно на кольце может быть распределен между заместителями.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

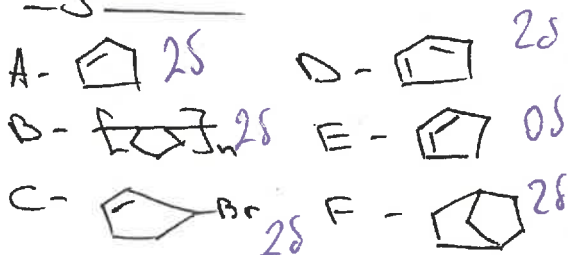
Вариант № 1

X U O O O O 3 2 1 0 2 4

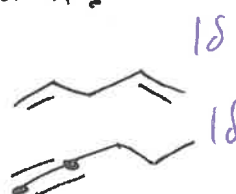
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2



Изомеры A:



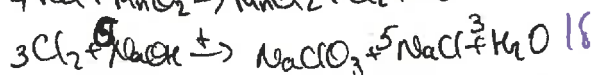
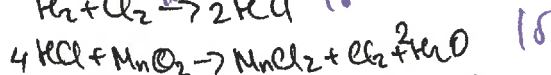
125

Задание 3

1) 05

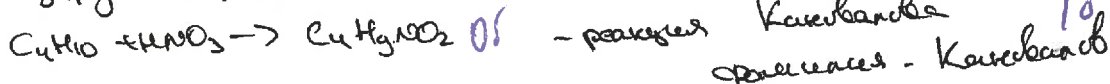
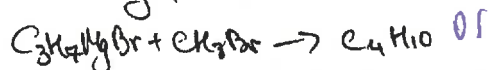
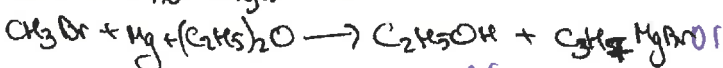
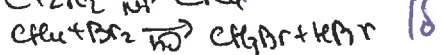
125

2) $D_{0038} = 2,45 \Rightarrow M = 71$ (метанол) $\Rightarrow Cl_2$



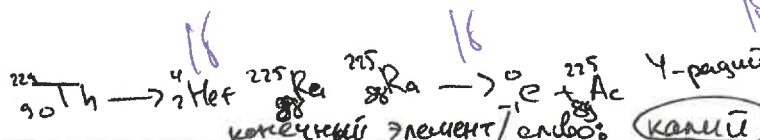
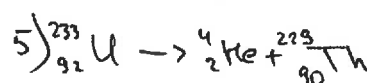
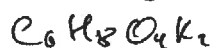
название окислителя NaCl - хлорид 15

3) $C_2H_2 \xrightarrow{+O} C_2H_4$ 15



4) $M_{\text{в-ва}} = \frac{M(K) \cdot n}{\omega(K)} = \frac{M(O) \cdot m}{\omega(O)} = \frac{M(C) \cdot x}{\omega(C)} = \frac{M(H) \cdot y}{\omega(H)}$

т.е. соль дикарбоновая, то $m = 4$ $n = 2 \Rightarrow M_{\text{в-ва}} = 222$ (метанол)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 2 1 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

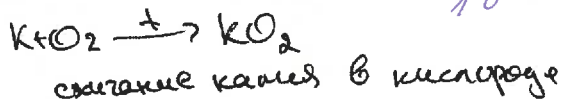
Задание 4

Вероятно А - оксид, тогда $M(A) = \frac{M(O) \cdot n}{1 - \omega(O)} = 35,5$ г/моль, при $n=2$ подходит KO_2 . Э-К. А- KO_2

- 15 А- KO_2 пероксид калия 1. $2KO_2 \xrightarrow{+} K_2O_2 + O_2 \uparrow$ 15
 15 Б- K_2O_2 пероксид калия 2. $K_2O_2 \xrightarrow{+} K_2O + \frac{1}{2}O_2 \uparrow$ 15
 15 В- O_2 кислород 3. $2KO_2 + S \xrightarrow{+} K_2SO_4$ 15
 15 Г- K_2O оксид калия 4. $2KO_2 + F_2 \rightarrow 2KF + 2O_2 \uparrow$
 15 Д- K_2SO_4 сульфат калия 5. $K_2O_2 + K_2O_{2n} \rightarrow 2KOH + \frac{1}{2}O_2 \uparrow$ 15
 15 Е- KF фторид калия 6. $KOH + K \xrightarrow{+} K_2O + \frac{1}{2}K_2 \uparrow$ 15
 15 Ж- KOH гидроксид калия 7. $K_2O + Cl_2 \rightarrow 2KCl + \frac{1}{2}O_2$ 15
 15 З- H_2 водород
 15 И- KCl хлорид калия
 15 Х- F_2 фтор
 15 Ч- Cl_2 хлор
 15 М- K калий
 15 Э- K калий

$$\frac{M(K_2)}{M(O_2)} = \frac{2}{16} \text{ подходит}$$

145



~~3~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O 3 2 1 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1.

а) Пусть $m_{\text{р-ра}} = 2 \text{ кг}$

$m_{\text{м-ка}} = 100 \text{ г} \Rightarrow m_{\text{м-ка}} = 0,1 \text{ кг}$

$m = 0,1 \text{ кг}$

$\Delta T = 1,17462 \text{ K}$

$T_{\text{зам}} = 271,85 \text{ K}$

145

25

б)

$\Delta T = E \cdot m$

$m = \frac{Q}{m_0}$

$Q = m/m$

$m = \frac{15,5}{0,2155} = 0,4 \text{ моль/кг}$

$\Delta T = 0,208 \text{ K}$

$T_{\text{зам}} = 373,208 \text{ K}$

25

2.

а) $i = 1 + 1 \cdot (2 - 1) = 2$

$K = 186 \text{ K} \cdot \text{кг/моль}$

$m = \frac{40}{35,5 + 23} = 0,657 \text{ моль/кг}$

$\Delta T = 2,44 \text{ K}$

$T_{\text{зам}} = 270,556 \text{ K}$

15

б)

$\Delta T = 1,9 \text{ K}$

$i = 1 + 1 \cdot (3 - 1) = 3$

$m = 1,218 \text{ моль/кг}$

$m = \frac{Q}{m_0} = \frac{m}{m + m_1} = \frac{m}{0,15} = 1,218 \text{ моль/кг}$

~~1,218 моль/кг~~

$m = 25,94 \text{ г}$

~~1,218 моль/кг~~

15

Пометка:

Формулы титриметрии, глюкозы, а также степени диссоциации не даны. (для NaCl и Na_2SO_4)

б)

$\Delta T = 0,1 \text{ K}$

$m = c : p = 0,05 \text{ моль/кг}$

$i = 1,075$
 $a = 0,075$

$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$

$K = \frac{0,075^2}{0,925} = 6,08 \cdot 10^{-3}$

25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	2	1	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задания 5

3) а) $T = 313 \text{ K}$

$$C = \frac{m_{\text{кисл}}}{m_{\text{мет}}}$$

$$\pi = 2200 \text{ кПа}$$

$$i = 2$$

$$C = 2,4227 \text{ моль/литр}$$

$$m_{\text{мет}} = 25,15 \text{ грамм.}$$

б) $T = 293 \text{ K}$
 $\pi = 508 \text{ кПа}$
 $i = 1$

$$C = 0,209 \text{ моль/литр}$$

$$V_{\text{кисл}} = 0,8 \text{ литров}$$

4) $\Delta T = 3,7^\circ \text{C}$

$$i = 2$$

$$m = 0,995 \text{ моль}$$

$$m = \frac{m_{\text{NaOH}}}{40} = 0,995$$

$$m_{\text{NaOH}} = 4 \text{ грамм}$$

$$\nu_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$C_{\text{кисл}} = 0,1 \text{ мф}$$

$$\nu_{\text{кисл}_1} = 0,04 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{кисл}_2} = 0,0305 \text{ моль}$$

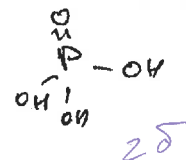
$$\nu_{\text{NaOH}_1} = 0,06 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{NaOH}_2} = 0,0695 \text{ моль}$$

$$M_x = \frac{m_x}{\nu_{\text{NaOH}_1} : n} = 32,66 n \text{ г/моль}$$

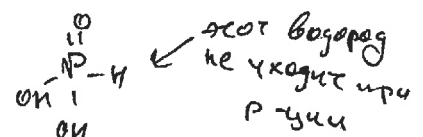
n - показывает основность к-ты

при $n = 3$ X - H_3PO_4



$$M_y = \frac{m_y}{\nu_{\text{NaOH}_2} : m} = 41,3 m \text{ г/моль}$$

при $m = 2$ Y - H_3PO_3



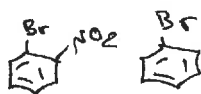
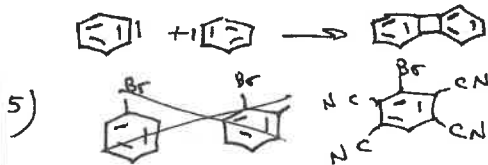
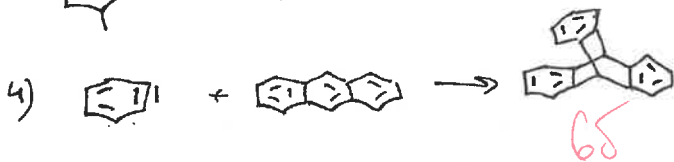
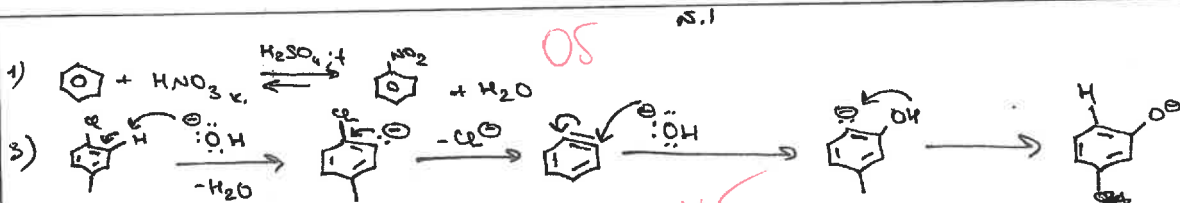
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1.

x	4	0	0	0	0	8	6	5	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

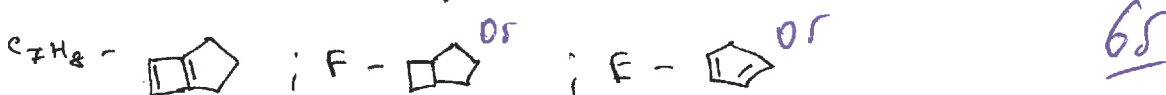
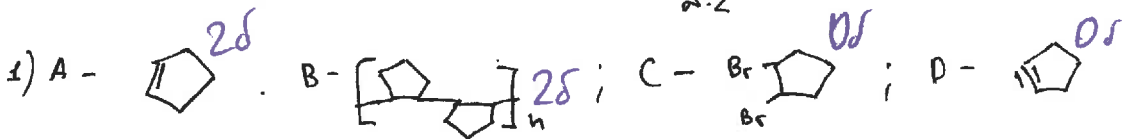
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



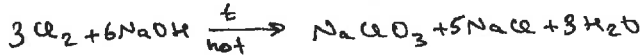
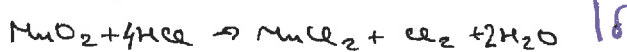
Различная способность обусловлена расположением ~~гидрофильных~~ фронтантов I и II-го типа, а также наличием много и короче уходящих групп.

2.2

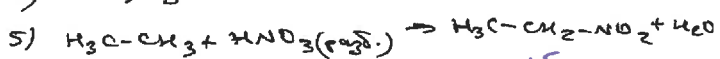
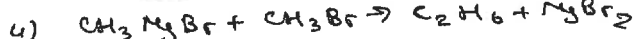
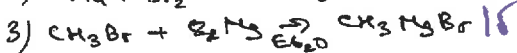
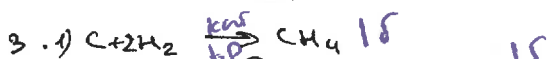


5.3

1. Мансурка - отмерять объём жидкости.

$$2. \quad \text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{h}\nu} 2\text{HCl} \quad 18$$


Галит - NaCl



КОКОВАНОВ 18

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

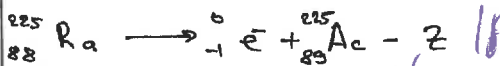
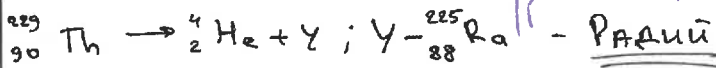
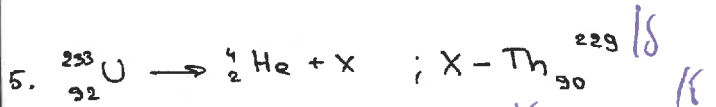
X 4 0 0 0 0 8 6 5 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Б.3. Продолжение.

$$\omega(O) = 0,288.$$

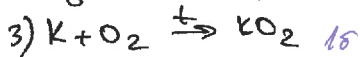
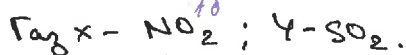
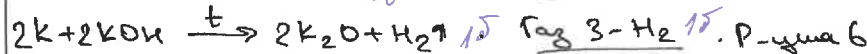
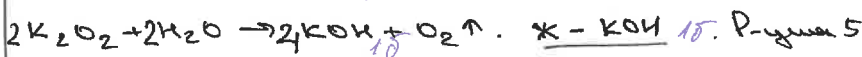
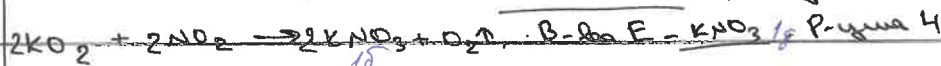
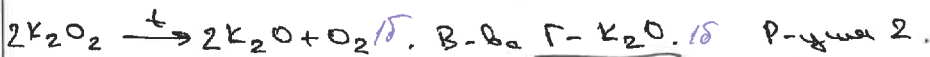
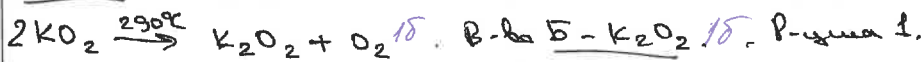
Соль - $C_6H_8O_4K_2$



Седьм уделом - калий 18

Б.4.

По описанию преобразования. Очевидно, что газ В - O_2 . Тогда в-во А содержит кислорода. Перебором находим $M(A) = 39$, что соответствует элементу - калию. Тогда А - KO_2 15 З-К 15 П-К



1. а) $T_{зам.} - T_{зам.} = \Delta T = K \cdot m$ 25

Пусть было 100г р-ра. Тогда в этом р-ре 90г воды. $n(H_2O) = 5 \text{ моль}$; $m = 50 \text{ моль}$
 $\Delta T = 50 \cdot 1,86 = 93,^\circ K$. $\neq T_{зам.} = 273 K$. $\Rightarrow T_{зам.} \text{ р-ра} = 180 K = -93^\circ C$

$T_{зам.} H_2O = 0^\circ C$. Значит $T_{зам.} = -93^\circ C$. Значит р-р минерала замораживается при $T = -93^\circ$.

б) $m(H_2O) = 200 \text{ г}$.

$n(H_2O) = 11,11 \text{ моль}$ - на 215,5г р-ра.

$11,11 - 215,5$; $x = 51,6 \text{ моль}$. $\Rightarrow m = 51,6 \text{ моль / кг}$.

$x = 1000$; $\Delta T = 0,52 \cdot 51,6 = 26,8^\circ$. $T_{кип.} = 100^\circ \Rightarrow T_{кип.} = 126,8^\circ$. Следовательно

р-р минерала замораживается при $T = 126,8^\circ$.

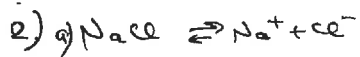
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 8 6 5 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5.5. Продолжение.

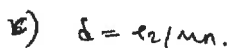


$$i = 1 + 1 = 2$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 55,6 \text{ моль на } 1040 \text{ г р-ра}$$

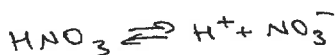
$$m = 53,4 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$\Delta T = 2 \cdot 1,86 \cdot 53,4 = 198,7^\circ. \text{ Значит Р-р замерзнет при } T = -198,7^\circ.$$



$$\Delta T = 0,1^\circ \text{C}$$

$$C = 0,05 \text{ M}$$



$$i = 1 + 1 = 2 \quad 1000 \text{ мл}$$

Пусть было ~~1000~~ г р-ра. Тогда $n(\text{HNO}_3) = 0,05 \text{ моль}$

$$m = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \text{ р-ра } m(\text{H}_2\text{O}) = 996,85 \text{ г}; n = 55 \text{ моль}$$

$$m = 55 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$0,1 = 1,86 \cdot 2 \cdot 55$$

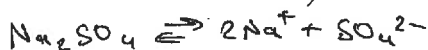
$$i = 99,8 \cdot 10^{-4}$$

$$9,8 \cdot 10^{-4} = 1 + \alpha; \alpha =$$

б) ~~$\Delta T = 20^\circ \text{C}$~~ $\Delta T = 1,9^\circ \text{C}; m = \frac{1,9}{3 \cdot 1,86} \cdot m; m = 0,34.$

$$0,2 \text{ кг } \frac{150 \cdot 1000}{18(150+x)}$$

$$m = \frac{150 \cdot 1000}{18(150+x)}; X =$$



$$i = 1 + 2 = 3$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ г}; n(\text{H}_2\text{O}) = 8 \text{ моль}$$

$$\Delta T = i \cdot K \cdot m; 1,9 = 1,86 \cdot 3 \cdot m; m = 0,34.$$

$$\Delta T = i \cdot K \cdot m; 10,9 = 3 \cdot 1,86 \cdot m; m = 18,26 \text{ моль/кг}$$

$$m = \frac{150 \cdot 1000}{18(150+x)}; X = 306 \text{ г} \Rightarrow m \text{ Na}_2\text{SO}_4 = 306 \text{ г}$$

3) а) $2,2 = 1,2 \cdot 8,314 \cdot C \cdot 313$

$$C = 0,42 \text{ моль/л}^3$$

$$n(\text{KBr}) = 0,42 \cdot 0,5 = 0,21 \text{ моль}; m(\text{KBr}) = 25,2 \text{ г}$$

$$\frac{0,08}{0,21} = 0,38 \text{ н.}$$

б) $508 = C \cdot 8,314 \cdot 293; C = 0,21 \text{ M}; C = \frac{n}{V}; V = \frac{0,08}{0,21} = 0,38 \text{ л}$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{15}{180} = 0,08$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 380 - 15 = 365 \text{ г}$$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

8	4	0	0	0	0	8	6	5	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

К.5. Продолжение

4) ~~z~~ $3,7 = 1,86 \cdot m$; ~~m~~ = 2

$$n(H_2O) = \frac{100}{18} = 5,6 \text{ mol/l} - \text{na } 100 + x \text{ r p-pa}$$

$$m = \frac{5,6 \cdot 1000}{100 \cdot x} \quad | \cdot x = \frac{5,6 \cdot 1000 - 200}{2} \quad | \div$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) \text{ в } 1 \text{ моль} = 2 \text{ моль} ; m(\text{H}_2\text{O}) \text{ в } 1 \text{ моль} = 36 \text{ г} ;$$

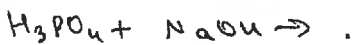
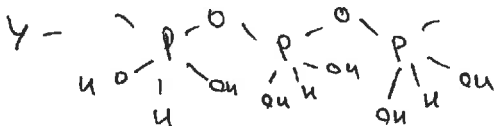
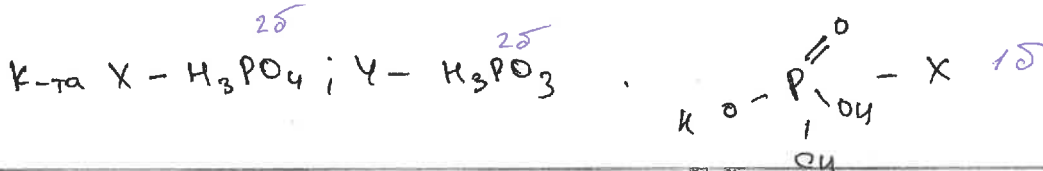
$$277 \neq 1,8\% \cdot m / m = 149 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} ; n(\text{H}_2\text{O}) = 149 \text{ mmol} \approx 2,7 \text{ mol} ; m(\text{H}_2\text{O}) =$$

$$= 3,7 = 186,2 \cdot m \quad ; m=1 \quad ; \Rightarrow m(H_2O) = 118 \text{ g } 100 \text{ g p-pa.}$$

$$m(\text{NaOH}) = 98,25 \quad ; \quad n(\text{NaOH}) = 2,453 \text{ моль}$$

$$495,5 = 2 \cdot 303 - 8,314 \cdot C ; C = \cancel{0,11} ; n(\text{H}_2\text{O}) = 0,04.$$

$$n(\text{NaOH}) = 2.413 \text{ molar}$$



Пр. 1. а) Пусть было 100 г р-ра. Тогда и масса = 100 г; и масса = $\frac{10}{92} = 0,11$ моль. $\Rightarrow$ 1,1 моль в 100 г р-ра. $\Delta T = 1,8 \cdot 1,1 = 2,02^\circ \Rightarrow T_{\text{зам.}} = -2,02^\circ \text{C}$.

$$b) n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15,5}{180} = 0,086 \text{ mol} \cdot l^{-1} \cdot 215,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} \cdot \Delta T = 0,52 \cdot 0,4 = 0,208 \Rightarrow$$

$$T_{\text{min.}} = 100,208^\circ \text{C} \text{, min. } 373,208 \text{ K.}$$

11.2. a) $n(\text{NaCl}) = \frac{40}{58.5} = 0,684 \text{ mol}$; $m = 0,96$; $i = 2$. $\Rightarrow \Delta T = 1,86 \cdot 2 = 3,72^\circ\text{C} \Rightarrow T_{\text{зам.}} = -3,72^\circ\text{C}$.

b) $i = 3$; $u_1(t) = \frac{191,9}{6,52} \cdot \frac{3 \cdot 1,9}{2 \cdot 3}$; $u_2(t) = \frac{191,9}{3,052} = 65 \frac{\text{V}}{\text{cm}}$

$$\frac{1,9}{0,52 \cdot 3} = 1,22 \frac{\text{mol Na}}{\text{mol}}; m(\text{NaCl}) = 51,37 \text{ g 1 mol p-pa}; \Rightarrow \omega(\text{H}_2\text{O}) = 0,9286 \Rightarrow m(\text{NaCl}) =$$

$$= \underline{11,536}$$

c) $10,1 = 1,86 \cdot m \cdot i$; $i = \frac{0,1}{1,86 \cdot 0,05} = 1,08$; $\alpha = 1,08 - 1 = 0,08$ (KBr)

П.3. г) $2,2 \cdot 10^3 = 2 \cdot 0,8,314 \cdot 3,13$; $C = 0,42 \frac{\text{мг}}{\text{г}}$; $n(KBr) = 0,42 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ моль}$; $m =$

$$= \underline{25,150}$$

$$b) \frac{25,15}{508} = 293 \cdot 8,314 \cdot C; C = 0,21 \frac{\text{mmol}}{\text{L}}; n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15}{180} = 0,0833 \text{ mol}; V = 0,381 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 381 - 15 = \underline{\underline{366 \text{ g}}}$$

Лист 4 из 5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

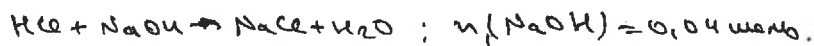
X	4	0	0	0	0	8	6	5	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Р.С. Продолжить.

а) $3,7 = \frac{2}{27} m \cdot 1,86$; $m = 1$; $n(\text{NaOH}) = 1 \text{ моль} \cdot 1 \text{ кг} \Rightarrow n(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль}$
 $m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г}$; $\omega = 4\%$ $\Rightarrow \omega(\text{H}_2\text{O}) = 0,96$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \cdot 0,96$
 $m \text{ р-ра} = 100 : 0,96 = 104,2 \text{ г} \Rightarrow m(\text{NaOH}) = 4,2 \text{ г}$ 28

$495,5 = 2 \cdot C \cdot 8,314 \cdot 303$; $C = 0,19 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$; $n(\text{HCl}) = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ моль}$.



$n_2(\text{NaOH}) = 0,0305$.

~~$n(\text{NaOH}) = \text{ра р-ра}$~~

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



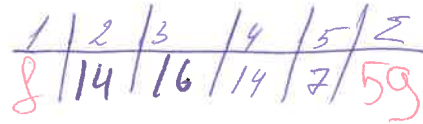
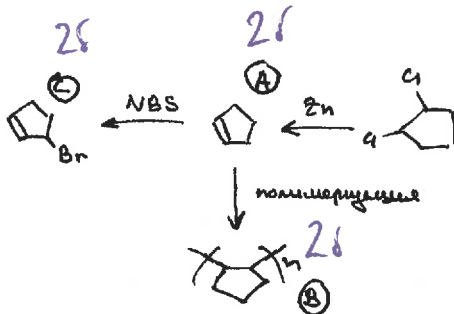
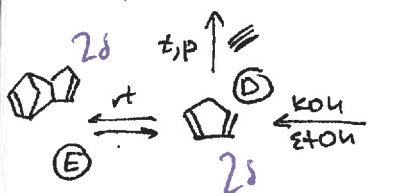
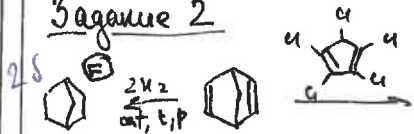
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	7	1	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

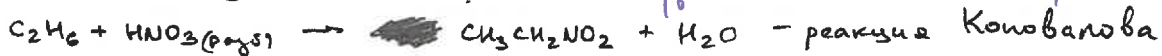
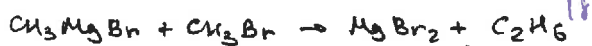
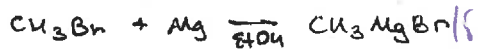
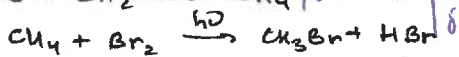
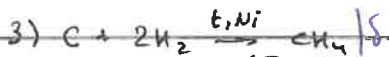
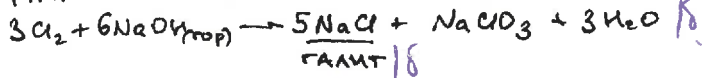
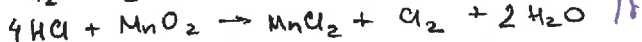
Задание 2



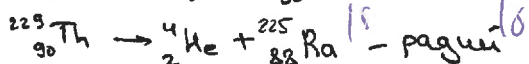
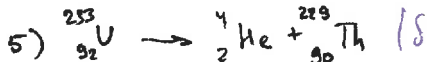
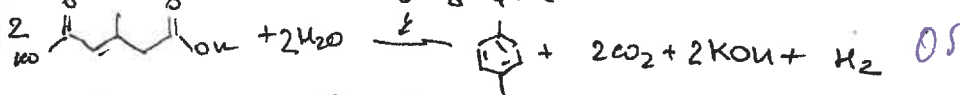
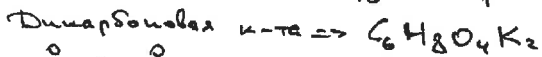
Задача 3

- 1) для измерения объема каплюи жидкости и удобного переаивания

2) $p_{29} = 2,45 = M = 71\%_{\text{mole}} \Rightarrow \text{Cl}_2$



$$x:y:z:t = \frac{0,324}{12} : \frac{0,288}{16} : \frac{0,036}{1} : \frac{0,352}{39} = 3:2:4:1$$



Задающее слово-элемент: камий

(группы показанных в таблице элементов нет)

К
Г А Л И Т
К О Ч О В А Л О В
П А Р А К С И А О Л
Р А Д И Й

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О О З 7 1 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4

1) Из 3 членов газа В в 16 раз $\Rightarrow$ вероятно $3-H_2$, а В - O_2 . Тогда соединение А имеет формулу M_2O_n . Перебирая n по массовой доле ($w_O = 1 - w_H = 0,451$) получаем, что А - KO_2 ($w_K = \frac{39}{39+16 \cdot 2} = 0,5493$)

З - К, калий 15

А - KO_2 15 Г - K_2O 15 Ж - KOH 15

Б - K_2O_2 15 Д - K_2SO_4 15 З - H_2 15

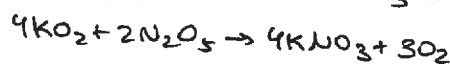
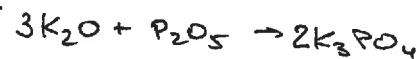
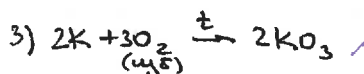
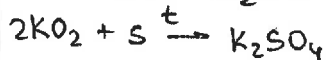
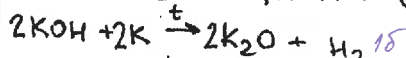
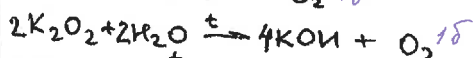
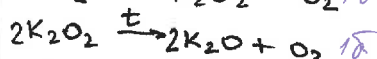
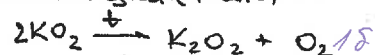
В - O_2 15 Е - KNO_3 15 И - K_3PO_4 -

Х - N_2O_5 - (М - К)

У - P_2O_5 -

растительная щелочь, называется калийным удобрением, то есть, не фосфатом в основном. Тогда У - P_2O_5 , а Х - N_2O_5 г.к. N и P - соседи по группе

2) Реакции (7 шт.)



Задание 5

1) а) $T = T_0 - K \cdot m = 0^\circ C - 1,86 \cdot m$

$$\frac{V_{rn}}{V_m + V_b} = 0,1 \Rightarrow V_b = 9V_{rn} (p_{rn} = p_b) \Rightarrow m_b = 9m_{rn} \Rightarrow p_b V_b = 9M_{rn} \cdot p_m \Rightarrow \frac{p_{rn}}{p_b} \frac{V_{rn}}{V_b} = 9M_{rn} = m$$

$$m = \frac{7000}{180} \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \approx 5,556 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$T \approx -10,33^\circ C$$

$$b) m = \frac{15,5/180}{0,2} \approx 0,430556 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

$$T = T_k + E \cdot m = 100 + m \cdot 0,52 \approx 100,224^\circ C \quad 25$$

$$2) a) \alpha = \sqrt{\frac{K_g}{c}} = \sqrt{\frac{1}{40/(23+35,5)}} \approx 1,2093$$

$$i = 1 + 1,2093 \cdot 1 = 2,2093$$

$$\Delta T = 2,2093 \cdot 1,86 \cdot \frac{40/(23+35,5)}{1} \approx 2,81^\circ C \quad 25$$

$$T_{зам} = -2,81^\circ C$$

$$b) \Delta T = 1,9^\circ C = i \cdot 0,52 \cdot \frac{x}{0,15} - \left(1 + \sqrt{\frac{K_g}{x \cdot 150}} \cdot 2\right) \cdot 0,52 \cdot \frac{x}{0,15}$$

$$\left(1 + 2\sqrt{\frac{150/1000}{x}}\right) x = 0,54807$$

$$x + \sqrt{x \cdot 0,6} = 0,54807$$

$$x + 0,774596\sqrt{x} - 0,54807 = 0$$

$$\Rightarrow x = 0,2 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 3 7 1 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$c) q_1 = (1 + \sqrt{\frac{K_g}{c}}) \cdot 1,86 \cdot m = (1 + \sqrt{\frac{K_g}{0,05}}) \cdot 1,86 \cdot m$$

$$0,05 M = \frac{D_a}{V_a + V_b} = \frac{m g / M_a}{\frac{m}{g_a} + V_b} = \frac{1/M_a}{\frac{1}{g_a} + V_b} \rightarrow V_b = 0,4245318 \text{ л}$$

$$m = \frac{D_a}{V_b} = \frac{0,021276595}{0,4245319} = 0,05 \text{ моль/л}$$

$$\left(\frac{D_a}{\frac{D_a M_a}{1000} + 0,4245318} = 0,05 \rightarrow D_a = 0,021276595 \text{ моль} \right)$$

$$q_1 = 0,093 + \sqrt{\frac{K_g}{0,17238}} \Rightarrow K_g = 8,476 \cdot 10^{-6}$$

$$3) a) 2,2 \cdot 10^6 \text{ Па} = i \cdot C \cdot 8,314 \cdot 313$$

$$\left(1 + \sqrt{\frac{1,2}{x/119}} \right) \cdot \frac{x/119}{5 \cdot 10^{-4}} = 845,4118347$$

$$x + \sqrt{119 \cdot 2x} = 50,302$$

$$x + 15,4272486 \cdot \sqrt{x} - 50,302 = 0$$

$$\sqrt{x} = 2,765 \text{ м} \Rightarrow x \approx 7,645 \text{ м} \quad 16$$

$$b) 508 \cdot 10^3 \text{ Па} = (1 + \sqrt{\frac{K_g}{15/180 \cdot 10^{-3}}}) \cdot 8,314 \cdot 293 \cdot 15/x$$

$$\left(1 + \sqrt{\frac{1}{\frac{15/180}{(x+15)/1000}}} \right) \cdot \frac{15}{x \cdot 10^{-6}} = 208,538416$$

$$\frac{1 + 6\sqrt{\dots}}{x} = 1,390256 \cdot 10^{-5}$$

$$1 + 6\sqrt{\frac{(x+15)/1000}{0,08333}} = 1,390256 \cdot 10^{-5} x$$

$$1 + 9,122709 \cdot 10^{-3} \sqrt{x+15} = 1,390256 \cdot 10^{-5} x \rightarrow \sqrt{x} = 95,62 \text{ м}$$

$$x = 9143,1844 \text{ м} \approx 9,15 \text{ м}$$

(Читайте пункт на стр. 4)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

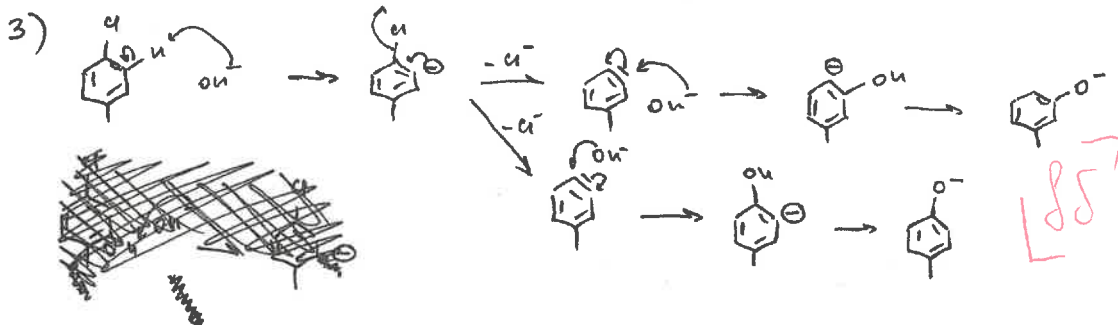
Вариант № 1

X И 0 0 0 0 3 7 1 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

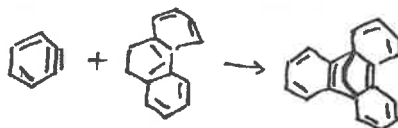
Задание 1



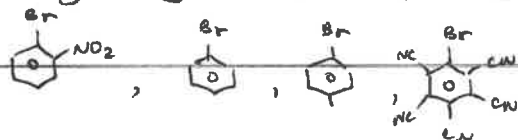
4) Димеризация гомодибензола:



Реакция с антраценом:



5) Рег по увеличению реакционной способности



Т.к. с увеличением кол-ва

углеродов легче распределяется электронная плотность и

нуклеофилу легче присоединиться

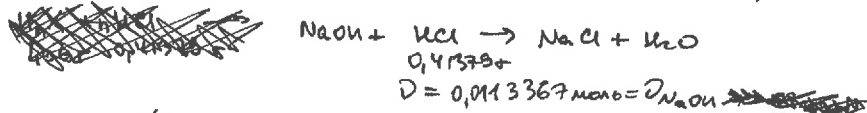
Задание 4

4) ~~Задача 4~~

a) $3,7 = (1 + \sqrt{\frac{1}{x}}) \cdot \frac{x/40}{0,4} \cdot 1,86 \rightarrow \sqrt{x} \approx 1,9928$ $\Rightarrow x = 4$ 15 15

б) $495,5 \cdot 10^3 = (1 + \sqrt{\frac{36,5}{x/0,4}}) \cdot \frac{x/365}{400 \cdot 10^{-6}} \cdot 8,314 \cdot 303$ - для соединения X

$x + \sqrt{\frac{146}{x}} = 2,871731725$ $x + 3,82099\sqrt{x} - 2,871731725 = 0 \rightarrow x = 0,41379$



$D_{\text{NaX}} = \frac{4}{40} - 0,0113367 \approx 0,03866 \cdot 2 \text{ моль}$ $n \text{NaOH} + n \text{HX} \rightarrow \text{Na}_n\text{X} + n \text{H}_2\text{O}$
 $2 \cdot 0,03866 \text{ моль}$ $m = 1,96$

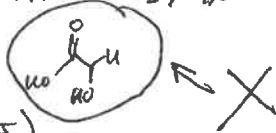
$n = 1: M_{\text{HX}} = 25,343 \text{ г/моль}$

$n = 2: M_{\text{H}_2\text{X}} = 50,7 \text{ г/моль}$

$n = 3: M_{\text{H}_3\text{X}} = 76,05 \text{ г/моль}$ - целое число, вероятно она

$M_{\text{H}_3\text{X}} = 152,1 \text{ г/моль} = 48 \cdot 3$ - 4 атома хлора (не подходит) либо 4 атома азота (высшие водородные) либо бромиды

(продолжение на стр. 5)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 3 4 1 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

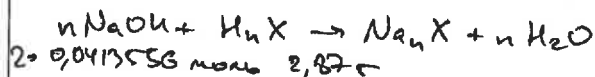
Для кислоты Y:

$$495,5 \cdot 10^{-3} = \left(1 + \sqrt{\frac{36,5}{X/0,305}}\right) \cdot \frac{X/36,5}{0,305 \cdot 10^{-3}} \cdot 8,714 \cdot 303 \rightarrow$$

← сколько потрачено HCl

$$\rightarrow X_{\text{HCl}} = 0,3155204825 \text{ моль}$$

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_Y} = \frac{2}{40} - \frac{X}{36,5} = 0,0413556 \text{ моль} \cdot 2$$



~~$n=1: M_Y = 69,4 \text{ г/моль}$~~
 ~~$n=2: M_Y = 138,79 \text{ г/моль}$~~
 ~~$n=3: M_Y = 208,2 \text{ г/моль}$~~
 ~~$n=4: M_Y = 277,6 \text{ г/моль}$~~

$n=1: M_Y = 34,7 \text{ г/моль}$
 $n=2: M_Y = 69,4 \text{ г/моль}$
 $n=3: M_Y = 104,1 \text{ г/моль}$
 $104 \cdot 0,378$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	9	5	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

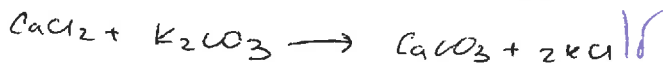
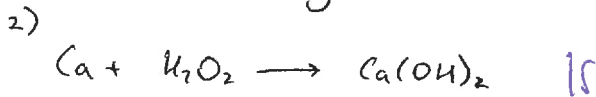
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 3.

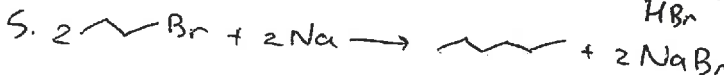
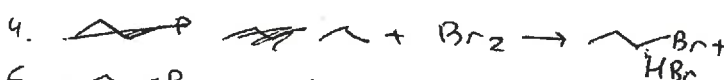
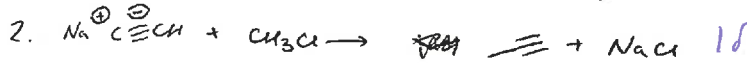
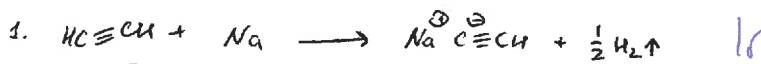
1) кальц называется брой

1	2	3	4	5	Σ
6,5	4	12	20	16	58,5



CaCO_3 - карбонат 4

3)



5 реакция-
реакция Вюрца 15

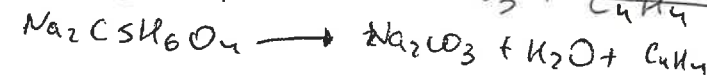
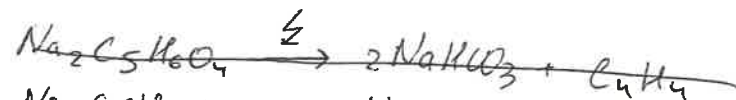
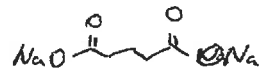
4)

Соль угарбонной к-ты = 2 атома Na

C: H: O: Na

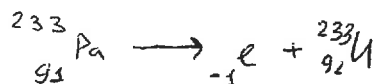
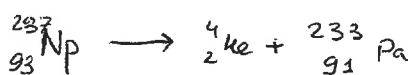
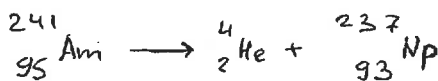
S: 6: 4: 2

, формула соответствует



125

5)



Элемент -

Барий 15

Ba

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X И О О О О 9 5 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1

1)



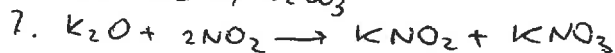
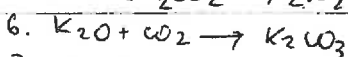
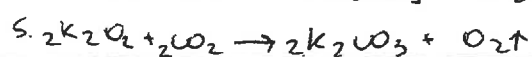
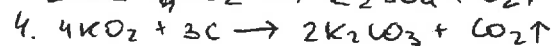
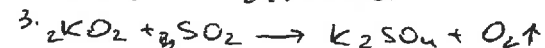
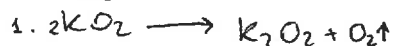
2)

Э - K A - KO_2 (похожи на ω и улету)

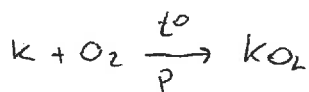
Б - K_2O_2 В - O_2 Г - K_2O Д - K_2SO_4

Е - K_2CO_3 Ж - CO_2 З - KNO_3 И - KNO_2

Реакции:

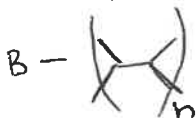


3)

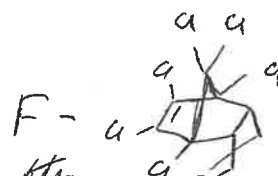
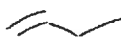


Задание 2

1)



2)



45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

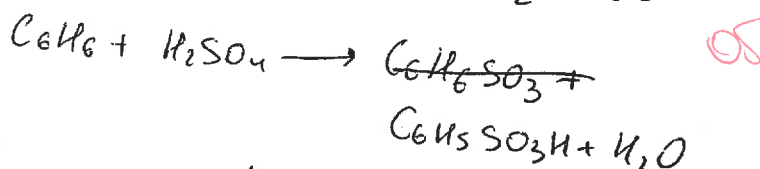
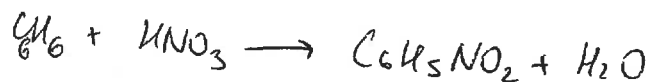
Вариант № 2

Х И О О О О 9 5 6 0 2 4

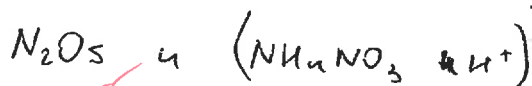
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

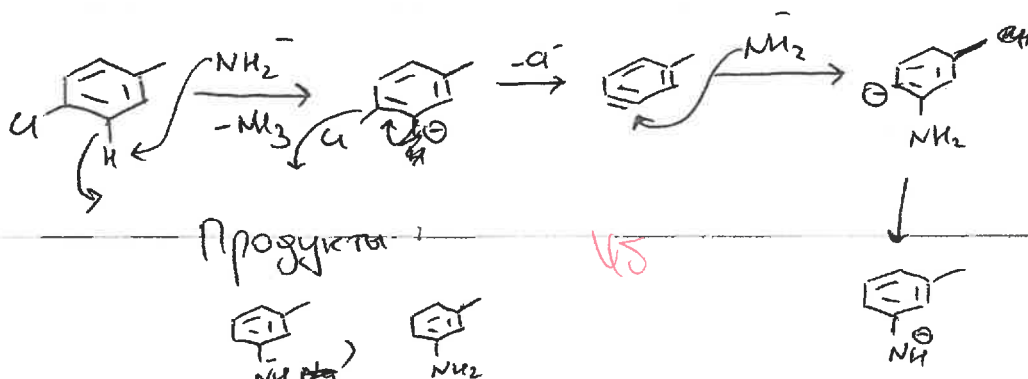
1)



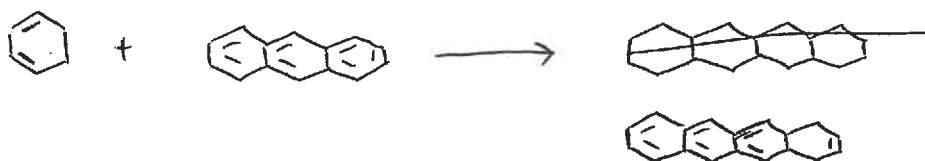
2)



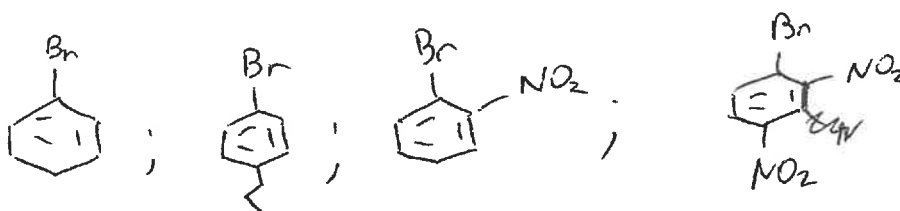
3)



4)



5)



Нитрогруппы убивают бром и делают его пустой шивой в молекуле

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 0 9 5 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5

1) а) $\frac{150 \cdot (17 \cdot 3 + 8 + 16 \cdot 3)}{0,85} \cdot 1,86 = 3,57$

$T_{зам} = 0 - 3,57 = -3,57^\circ C$ 25

б)

$\frac{20,5 \cdot (12 \cdot 6 + 12 + 16 \cdot 6)}{0,200} \cdot 0,52 \approx 0,296$

$T_{кит} = 100,296^\circ C$ 25

2)

а) $\frac{60 \cdot (23 + 3,55)}{1,5} \cdot 2 \cdot 1,86 = 2,54$ 15

$T_{зам} = -2,54^\circ C$

б)

$\frac{X \cdot (23 \cdot 2 + 96)}{0,25} \cdot 3 \cdot 0,52 = 165,9$ 165

$X \approx 43,24 г$ 15

с)

$\frac{0,05}{1 - 0,05 \cdot 46} \approx 0,0501$

$0,0501 \cdot \frac{1}{1 + \alpha} = 0,1$

$\alpha = 0,073$

$K_a = \frac{\alpha^2}{1 - \alpha}$ 25

$K_a = 5,77 \cdot 10^{-3}$

3)

а) $2200 = 313 + 2 \cdot 8,314 \cdot \frac{m \cdot (39 + 80)}{0,25}$

$m = 12,5 г$

$n = 0,105 моль$

б)

$508 = 293 + \frac{20 \cdot (12 \cdot 6 + 12 + 16 \cdot 6)}{X} \cdot 8,314$

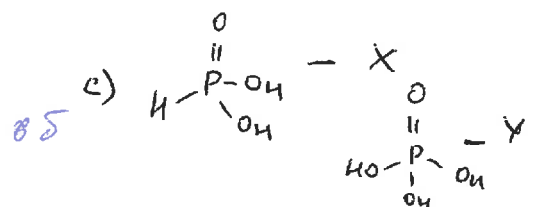
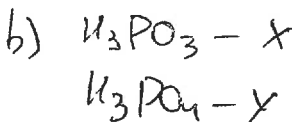
$X = 0,5328 кг = 532,8 г = 29,6 моль$

4)

$1,86 \cdot 2 \cdot \frac{X}{0,2} = 5,9$

$X \approx 0,102 моль$

$0,102 \cdot 40 \approx 4,08 г$ 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

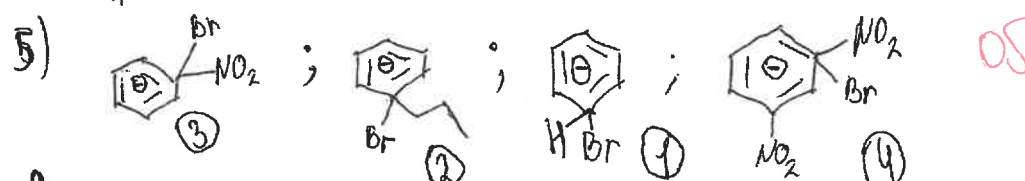
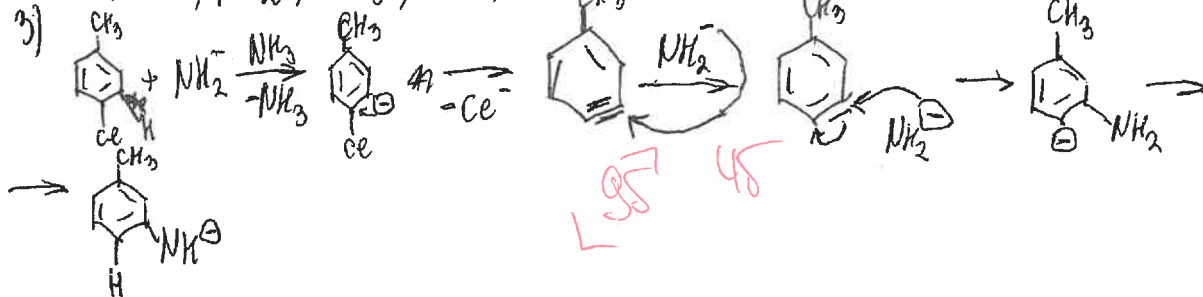
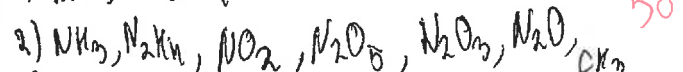
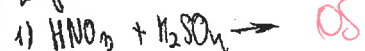
Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 3 4 8 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

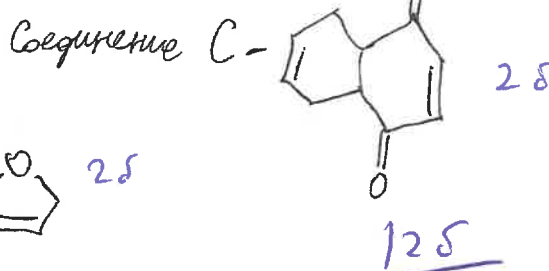
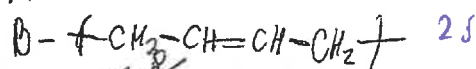
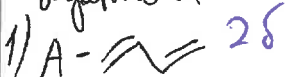
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1



Вопрос: что такое такие заместители как NO_2 вытесняют на себя электроны, тем самым увеличивая реакционную способность.

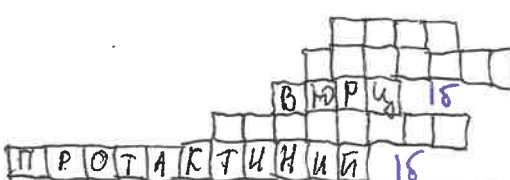
Задача 2.



Задача 3

4)

Элемент: Ce, Ba, Th, Cm, Fr, Bk



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

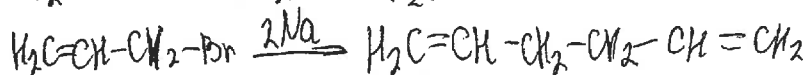
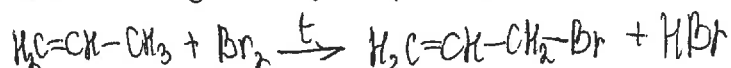
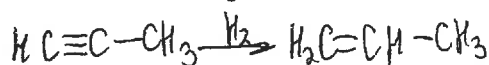
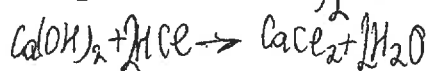
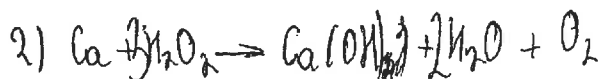
Вариант № 2

X H O O O O 3 4 8 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

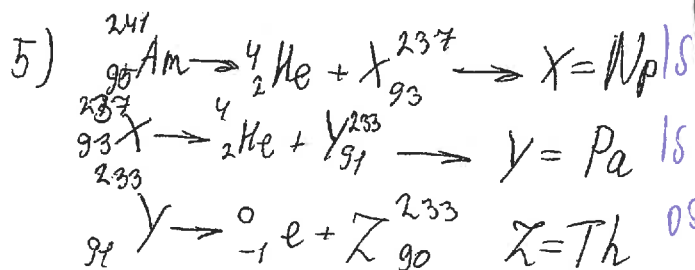
1)



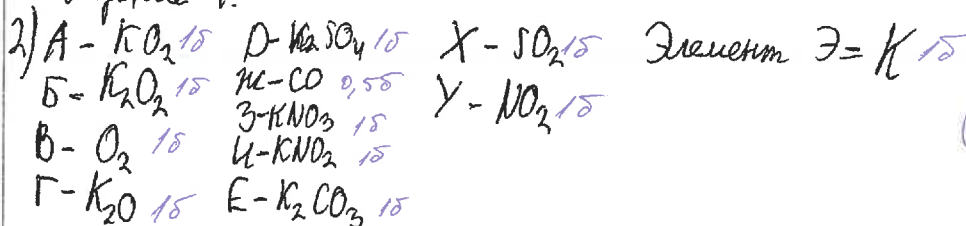
Реакция Вюрца 18

$$4) \text{C:O:H:Na} = \frac{34,1}{12} : \frac{36,4}{16} : \frac{3,4}{1} : \frac{26,1}{23} = 2,842 : 2,275 : 3,4 : 1,1348 = 2,5 : 2 : 3 : 1 = 5 : 4 : 6 : 2 = \text{C}_5\text{O}_4\text{H}_6\text{Na}_2$$

105



Задача 4.



18,55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X И 0 0 0 0 3 4 8 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) $X - SO_2$ 15 Методом перебора можно определить, что $Y - N$
 $Y - NO_2$ 15

$$\frac{16 + x \cdot 2}{16 + y \cdot 2} = 1,39$$

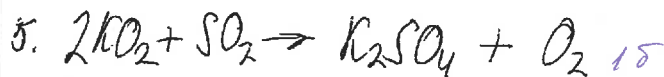
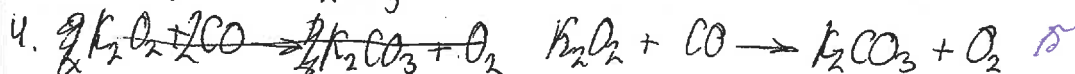
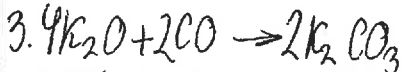
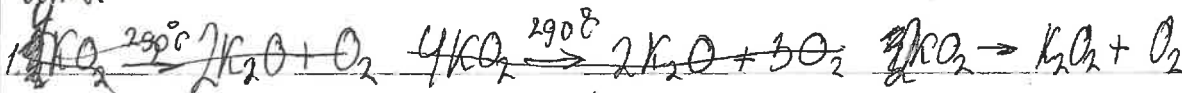
3) $K + 2O_3 \rightarrow KO_2 + 2O_2$ 15

2) Уравнения реакций:

Допустим $10g B$ с $M_{\text{эфф}} = 32 = 32 \text{ г/моль } O_2$, тогда A - это оксид

$$\frac{16 \cdot x}{16 + y \cdot 2} = 0,549$$

Перебирая X можно увидеть y с $M \approx 39 \text{ г/моль}$ с формулой KO_2 , такое соединение есть.



Задача 5.

1) Допустим $1 \text{ моль } BaCl_2 = 1 \text{ м}$

$$15\% \text{ инициатора} = 0,015 \text{ м} \Rightarrow 15 \text{ г}$$

$$n(\text{ок}) = \frac{15}{12 \cdot 3 + 16 \cdot 3 + 6} = 0,17 \text{ моль}$$

$$m = \frac{0,17}{0,015}$$

80

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 3 4 8 5 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\Rightarrow T_{\text{зам}} = -0,3^{\circ}\text{C}$$

$$b) n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{20,5}{12 \cdot 6 + 12 + 16 \cdot 6} = 0,114 \text{ моль}$$

$$\text{погда } T_{\text{зам}} = 99,7^{\circ}\text{C}$$

$$2) a) \Delta T = i \cdot k \cdot m$$

$$i = 1 + \nu \cdot (n - 1)$$

$$i = 2$$

$$\Delta T = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{1,026}{1,56}$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = \pm 2,45^{\circ}\text{C}$$

$$3) \pi = i \cdot C \cdot R \cdot T$$

$$a) 2,200 \text{ kPa} = 2 \cdot \frac{26}{0,00025} \cdot 8,314 \cdot 313$$

$$x = 1,057 \text{ моль}$$

$$m(\text{KBr}) = 125,783 \text{ г}$$

$$b) n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,111$$

$$\pi = j \cdot C \cdot R \cdot T$$

$$500 = \frac{0,111}{x} \cdot 8,314 \cdot 293$$

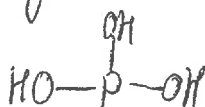
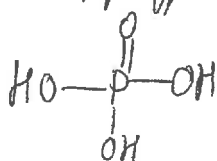
$$x = 532 \text{ г}$$

4) б) кислоты

$$X: \text{H}_3\text{PO}_3 \xrightarrow{\text{так, как}} \omega(\text{P}) = 37,8\%$$

$$Y: \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{так, как}} \omega(\text{P}) = 31,6\%$$

с) структурные формулы



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

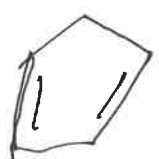
Вариант № 3

X	и	0	0	0	0	7	0	5	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

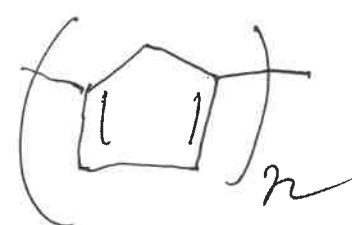
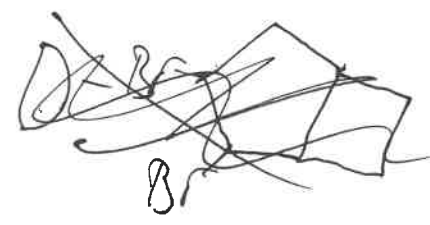
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

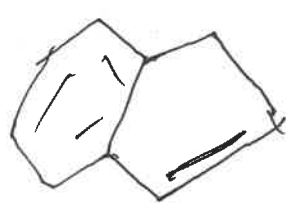
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

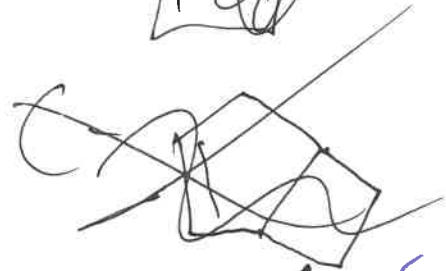


1- ~~10~~ $5/16$ 12 

1	2	3	4	5	Σ
7	10	15	20	5,5	57,5

A-  

B-  28 E- 

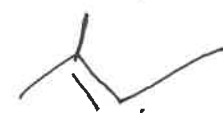
C-  D-  28

F-  108 28

2- изомеры:

 18

 18

 18



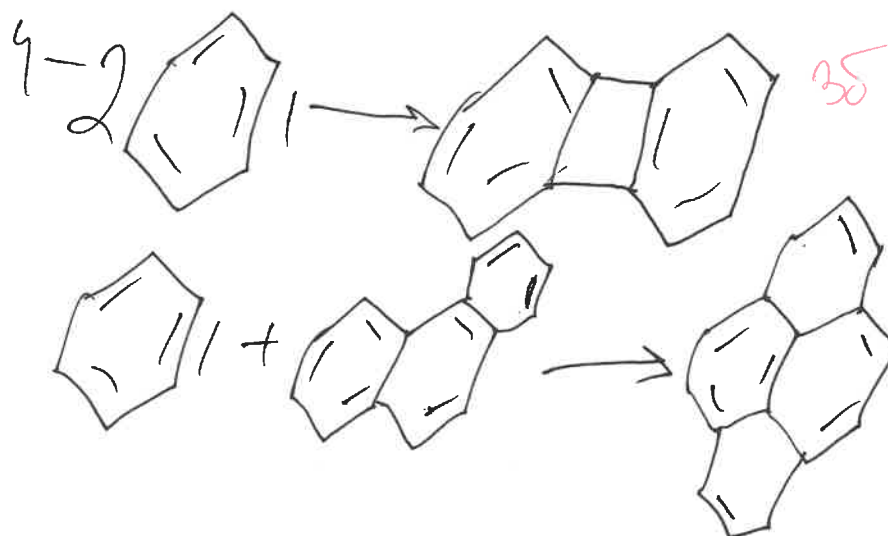
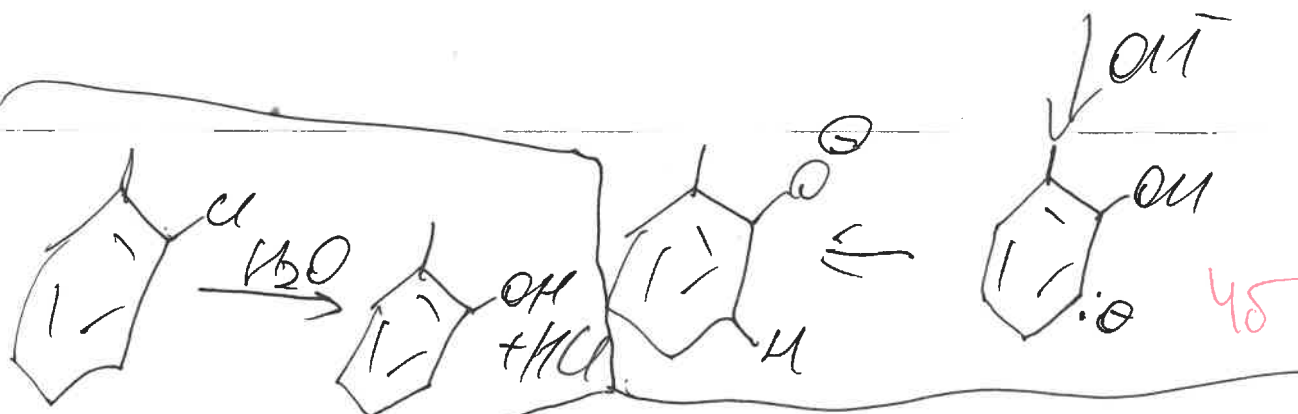
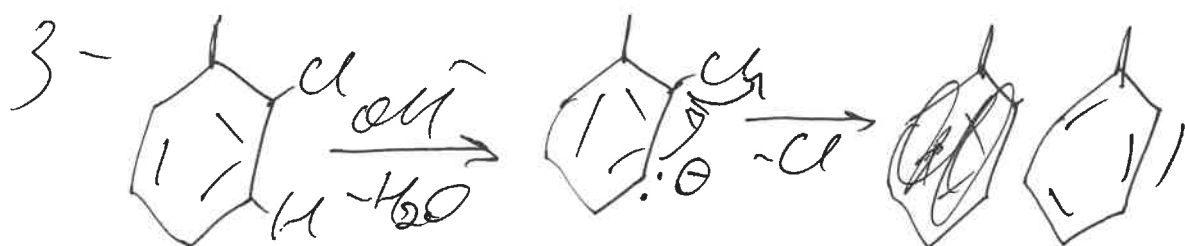
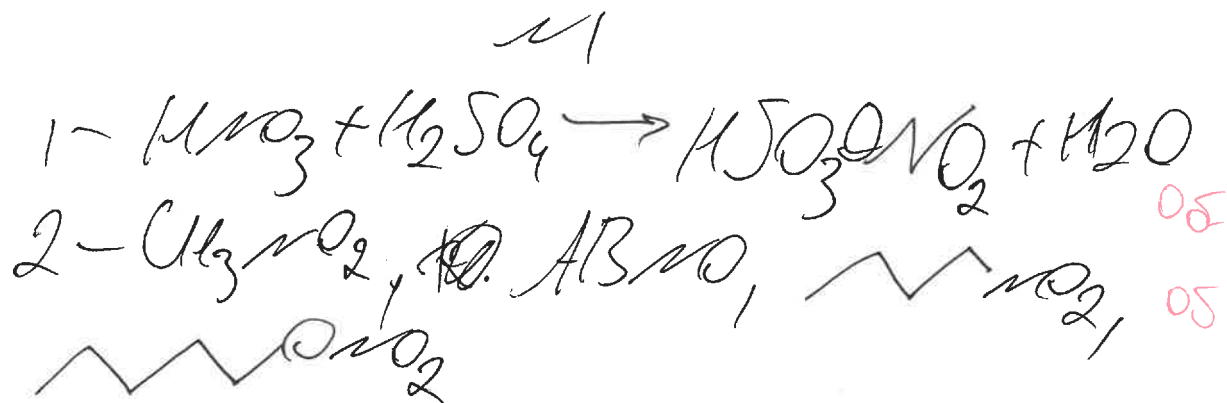
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

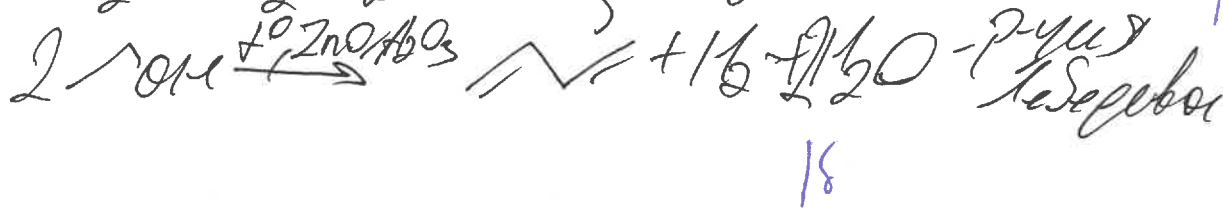
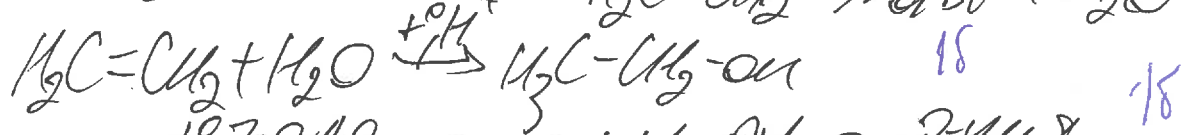
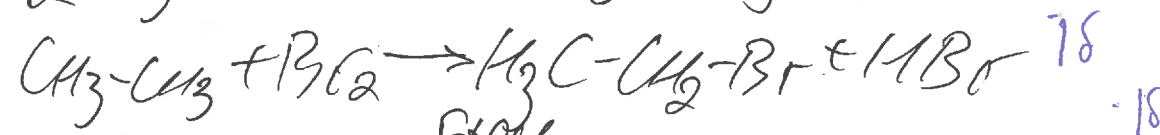
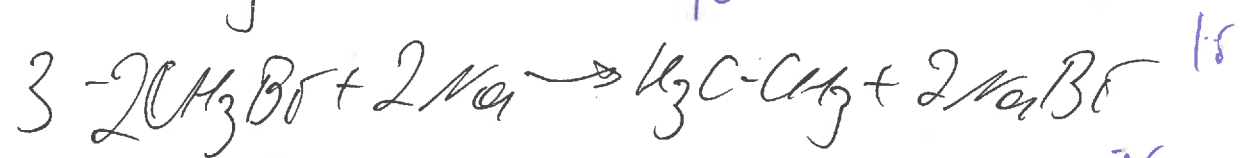
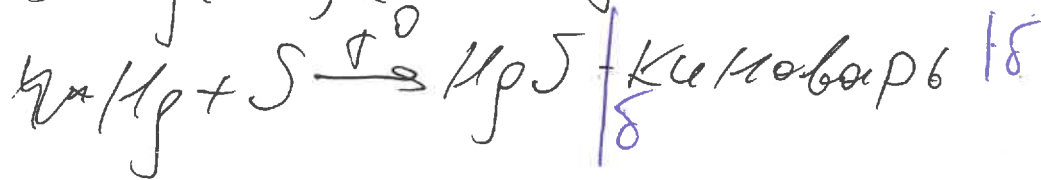
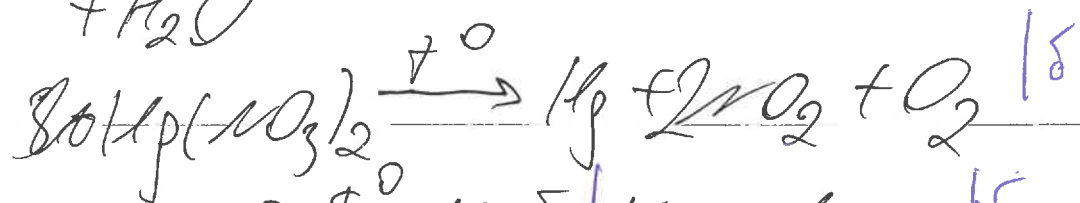
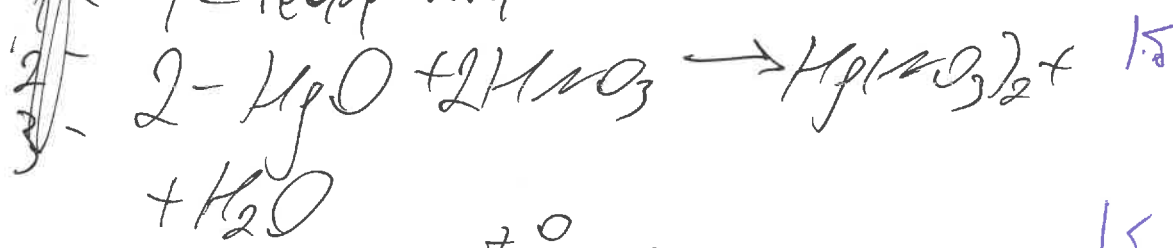
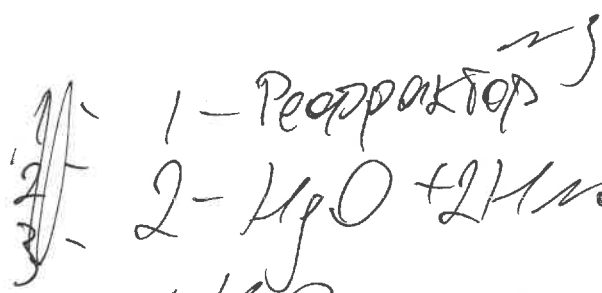
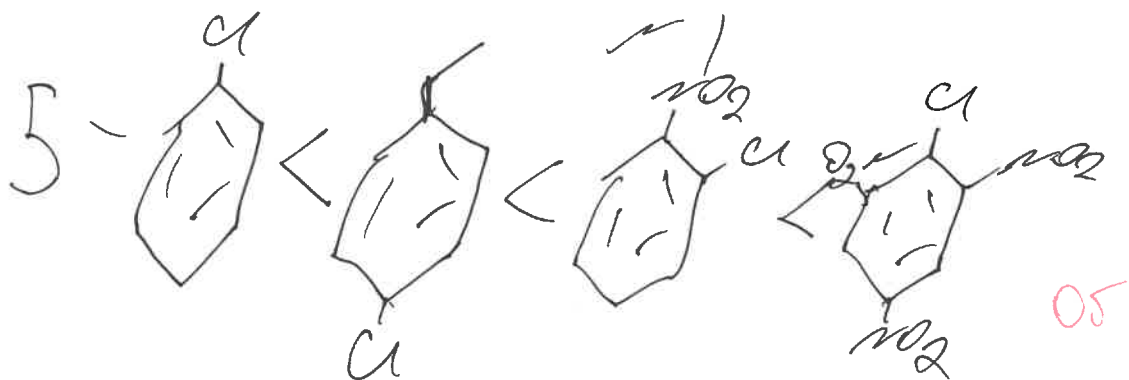
Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	7	0	5	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

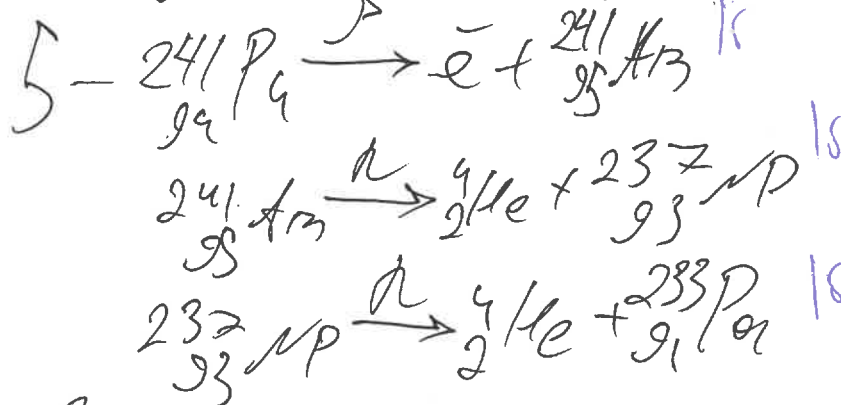
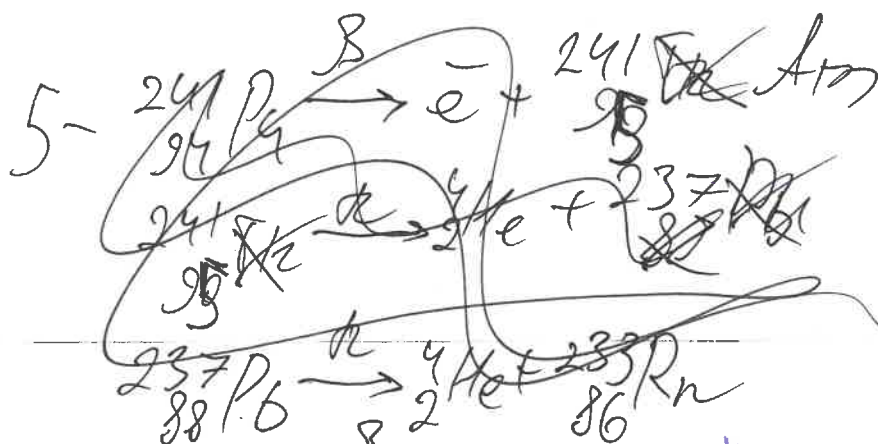
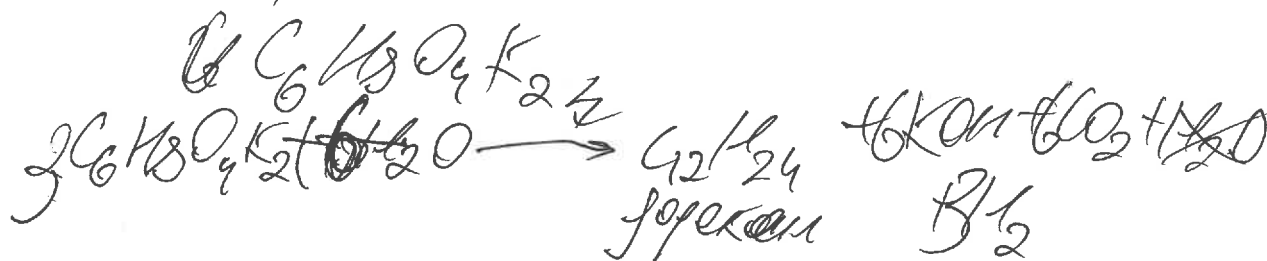
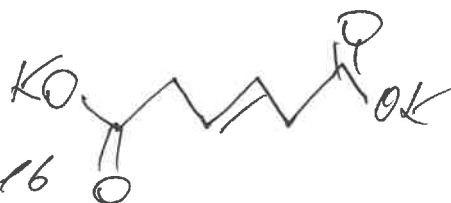
X	И	0	0	0	0	7	0	5	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4- $\mu = \frac{16 \cdot 4}{0,288} = 222 \text{ км/ч}$



Завершающее слово: Радон - Rn

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О О 7 0 5 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



1- $X-CO_{\text{нц}} = 0,428$ $\frac{0,428}{0,273} = 1,57$
 $X-CO_2 \text{ нц} = 0,273$

2- Э-К

А- KO_2

Б- K_2O_2

В- O_2

Г- K_2O

Д- K_2CO_3

Ж- KCl

З- H_2O_2

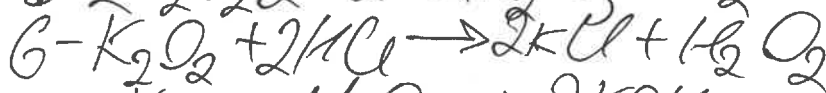
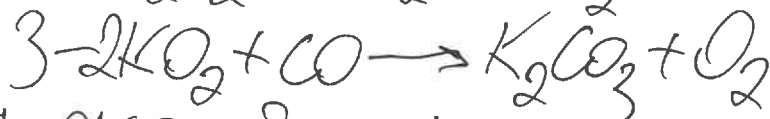
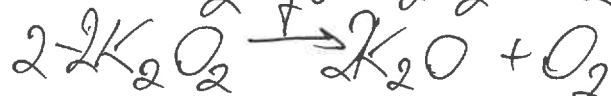
И- KOH

Предположим что 8-хлор
Борон $M = 105,49$
 ~~$M = 161,2$~~

группа	н	х
х ₂₀	35	?
х ₀	35	F?
х ₂₀₃	106	2
х ₀₂	71	(K)

$\frac{161,2}{M} = 1,0549$
 $\frac{161,2}{105,49} = 1,527$

(105)



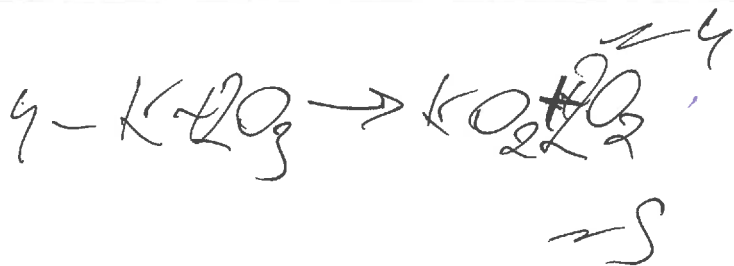
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х	И	О	О	О	О	7	0	5	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$1 - \Delta T = K_m = \frac{1,86 \cdot 120}{1,2} = 186 \text{ K град.}$$

$$= \frac{1,86 \cdot 120}{1,2} = 186 \text{ K}$$

$$T_{\text{зам}} = 273,15 - 186 = 87,15 \text{ K} = 270,72 \text{ K} =$$

$$T_{\text{зам}} = -2,43 \text{ } ^\circ\text{C} \quad 0,55$$

$$b - \Delta T = E_m = 0,52 \cdot \frac{17,5}{342} \cdot 5 = 0,133 \text{ K}$$

$$T_{\text{зам}} = 100,133 \text{ } ^\circ\text{C} \quad 0,55$$

$$2 - \rho_{\text{мас}} \approx 1$$

$$C = 175145 - 1 = 175144$$

$$\Delta T = 175144 \cdot 1,86 \cdot \left(\frac{30}{375} \cdot 0,2\right) = 5,5 \text{ K} \quad 2,54 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5,50)$$

$$T_{\text{зам}} = -85 \text{ } ^\circ\text{C} - 2,54 \text{ } ^\circ\text{C} \quad 0,55$$

or



2-а-а $\Delta Z \approx 1$ $\Delta T = j f R$

$$i = 1 + 3 - 1 = 3$$

$$\Delta T = 1,00$$

$$B = \frac{\Delta T}{i R} = \frac{1,9}{3 \cdot 0,52} = 1,22 \frac{\text{мол}}{\text{К}^2}$$

$$P_{\text{срок}} = 1,22 \cdot 0,2 \cdot 142 = 34,592 \quad 25$$

б- $\Delta T = i K m = 1 + 2 \cdot (2-1) \cdot K m =$

$$= 1 + 2 K m$$

$$a = \frac{\Delta T}{K m} - 1 = \frac{40,06}{1,86 \cdot 0,03 \cdot 47} = 1 =$$

$$= 402,98 \text{ Молем}$$

3-а- $C = \frac{P}{i R T} = \frac{22 \cdot 10^6}{8,314 \cdot 313} = 8484 \frac{\text{мол}}{\text{м}^3}$

$$i = 1 \cdot (2-1) = 1$$

$$m = \frac{8484}{1000} \cdot 4 \cdot 119 = 402,92$$

б- $C = \frac{P}{R T} = \frac{508 \cdot 10^3}{8,314 \cdot 293} = 208,54 \frac{\text{мол}}{\text{м}^3} = 0,208 \frac{\text{мол}}{\text{л}}$

$$C = \frac{n}{m} \quad m = C n = 0,208 \cdot \frac{17}{100} = 0,0196 \text{ К}^2 = 1,962 \quad 25$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	7	0	5	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



4. а) $m = \frac{\Delta T}{iK} = \frac{37}{1,86} \approx 2 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$\rho_{\text{HCl}} \approx 1$ $\rho_{\text{NaOH}} \approx 8$

$C_{\text{HCl}} = \frac{\pi}{iRT} = \frac{4955}{1,8314 \cdot 303} = 0,9 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} = 0,0009 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$\rho_{\text{HCl}} = 0,0009 \cdot 0,56 = 0,00011 \text{ моль} = \rho_{\text{NaOH}}$

$\rho_{\text{NaOH}} = 8 - 0,00011 \cdot 40 \approx 7,96$

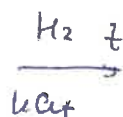
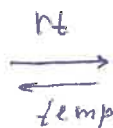
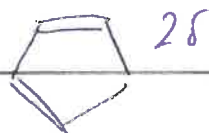
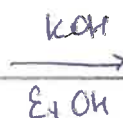
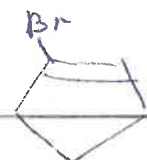
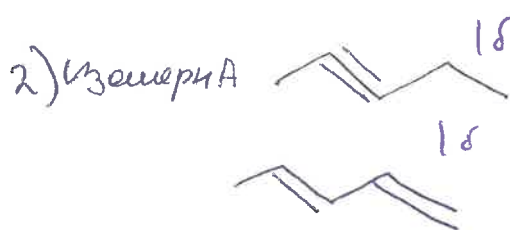
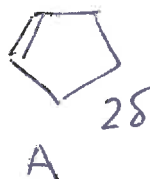
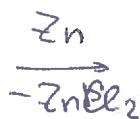
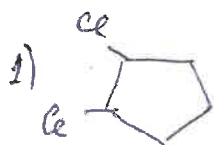
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 1 7 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №2



1	2	3	4	5	Σ
10	10	15	14	11	50,5
6,5		16			57,5

108

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

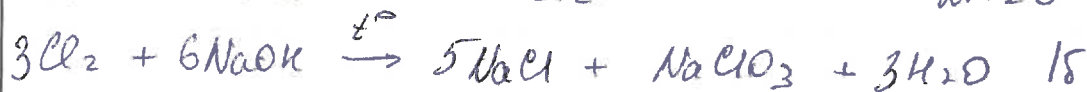


Задача 3

1) сосуд: 0,6

Применение: Применяется для отбора нужного объема р-ра или воды 1,6

2) $M(\text{разд}) = 245 \cdot 29 = 71 \text{ г/моль} - \text{Cl}_2$



дисперсия NaCl - насыщенный раствор 1,6

3) Углекислый - Кокованов 1,6



4)	C	32,42	2,7	: 0,9	3 2 4 1	Диметилкетон - x 2 $\Rightarrow \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4\text{K}_2$
	O	28,82	1,8			
в 100 г:	H	3,62	3,6			
	K	35,22	0,9			



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

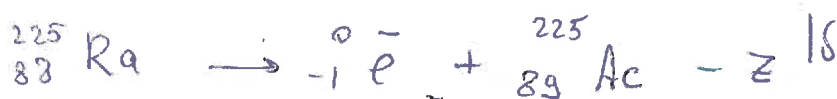
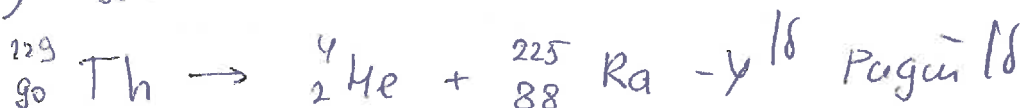
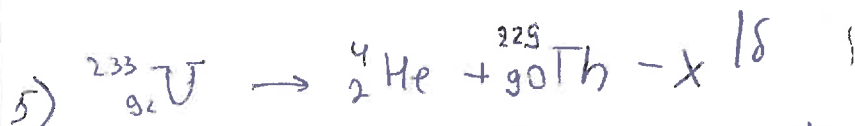
Вариант № 1

Х	У	О	О	О	О	З	1	7	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



08



Элемент: актиний

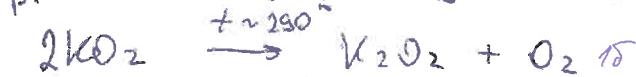
Задача 4

3 Бинарное соединение - с кислородом, где х коли-во О

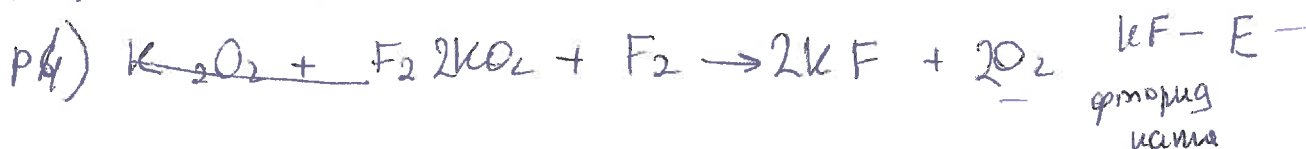
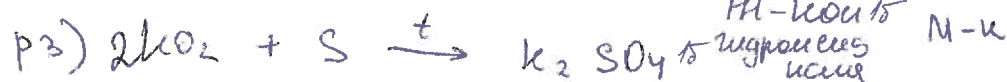
При $x=1$ $M(A) = \frac{16}{0,451} = 35,5$ $M(B) = 19,5$

При $x=2$ $M(A) = \frac{32}{0,451} = 71$ $M(B) = 39 - K$

KO_2 - надпероксид калия β -K (калий) 15



А - KO_2 15 - пероксид калия
Б - K_2O_2 15 - пероксид калия
В - O_2 15 - кислород
Г - K_2O 15 - оксид калия
Д - K_2SO_4 15 - сульфат калия



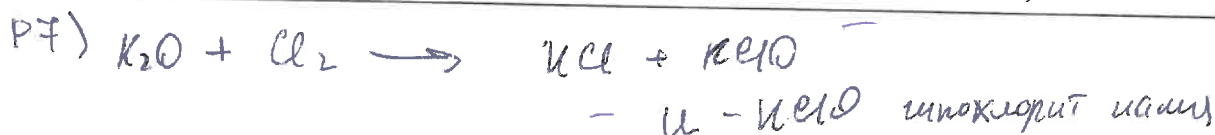
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 1 7 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Получение А:



~~Задача 5~~

1) а) $T_{зам}^0 - T_{зам} = \Delta T = k \cdot m$

$T_{кип} - T_{кип}^0 = \Delta T = E \cdot m$

10% раствор $(C_2H_5(OH)_3)$

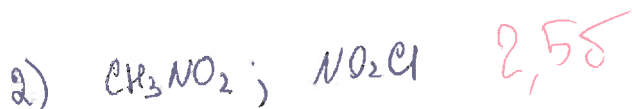
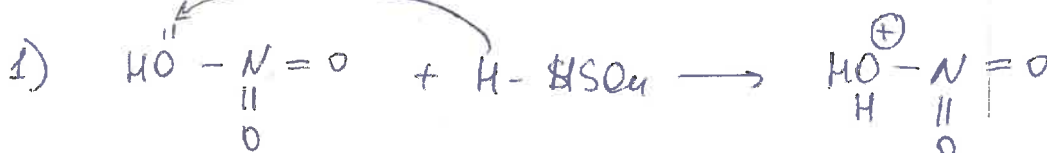
Пусть р-ра 1000 г тогда $n(C_2H_5(OH)_3) = \frac{1000 \cdot 0,1}{92} =$

$= 1,087 \text{ моль} \Rightarrow m = \frac{1,087}{4} = 0,27175 \text{ моль}$

$= \frac{1,087}{1000 - 100} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ моль/кг}$

$\Delta T =$

Задача 1



6,55

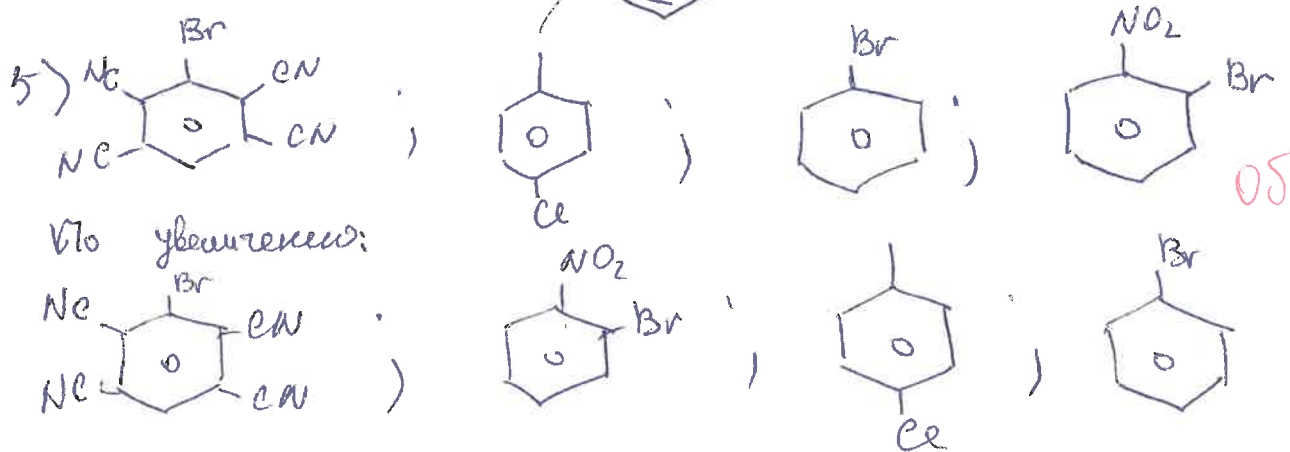
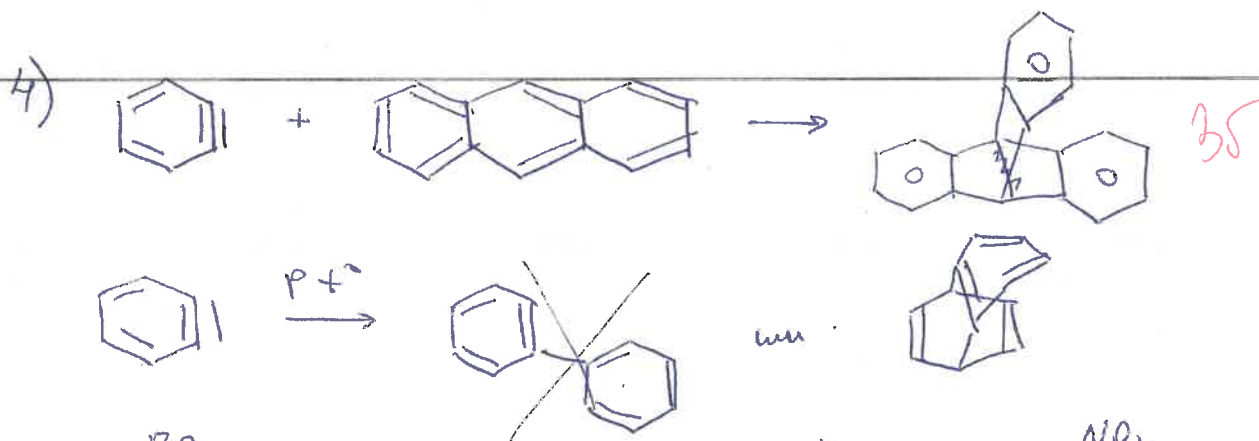
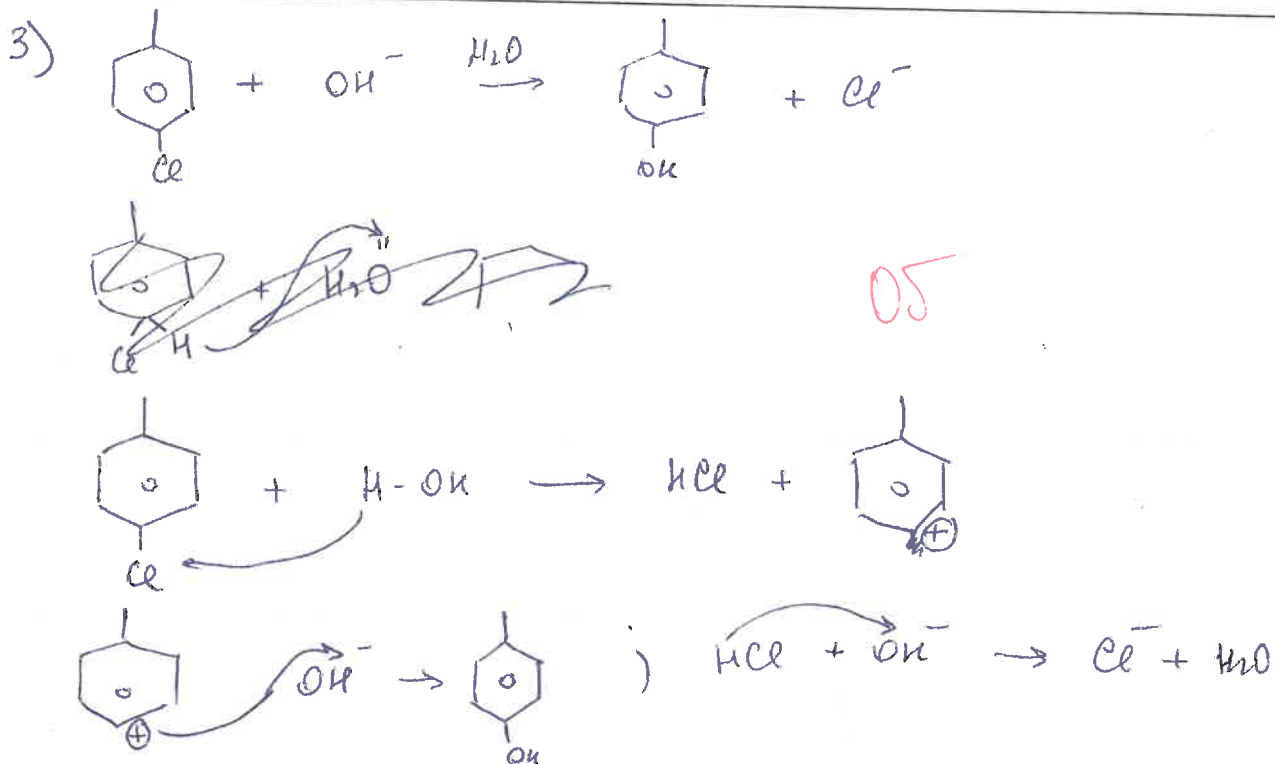
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	1	7	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	З	1	7	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Такое расположение связано со стабилизацией цикла: более электроотриц. группы способствуют сильно стабилизации цикла, в связи с тем, радикалы уходят труднее, соответственно, тем слабее и тем меньше группы, тем легче уходит "Z"

Задача 5

Д р-ра 1000 г
а) $n(C_3H_8O_3) = \frac{1000 \cdot 0,1}{92} = \frac{25}{23}$ моль

$\Rightarrow m(C_3H_8O_3) = \frac{25/23}{1000 - (1000 \cdot 0,1)} = 1,21 \cdot 10^{-3}$ моль/мл

$\Delta T = 1,86 - 1,21 \cdot 10^{-3} = 2,25 \cdot 10^{-3}$ К

$T_{\text{зам вогн}} = 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{\text{зам 10\% р-ра}} = -0,00225^\circ\text{C}$

б) $n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15,5}{180} = 0,0861$ моль

$\Rightarrow$

$m(C_3H_8O_3) = \frac{25/23}{1 - (1 \cdot 0,1)} = 1,21$ моль/мл

$\Delta T = 1,86 - 1,21 \text{ моль/мл} = 2,246$ К

$T_{\text{зам 10\% р-ра}} = T_{\text{зам}}^0 - 2,246 \text{ К} = -2,246^\circ\text{C}$ 25

в) $n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15,5}{180} = 0,0861$ моль

$m(C_6H_{12}O_6) = \frac{0,0861}{0,2} = 0,431$ моль/мл

$T_{\text{кип}} = T_{\text{кип}}^0 + 0,431 \cdot 0,52 = 100,224^\circ\text{C}$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	У	О	О	О	О	З	1	7	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$2) \quad i = 1 + \alpha(n-1) \quad \alpha(\text{NaCl}) = 100\%$$

$$n(\text{NaCl}) = \frac{40}{58,5} = 0,684 \text{ моль}$$

$$c(\text{NaCl}) = \frac{4 \cdot 0,684}{1} = 0,684 \text{ моль/л} \Rightarrow n = 20,687 \text{ г/л}$$

$$= 4,11 \cdot 10^{23}$$

$$i = 1 + (-0,313) = 0,687$$

$$\Delta T = 1,86 \cdot 20,687 \cdot 0,687 = 0,878 \text{ К} \quad 1,756 \text{ К}$$

$$\Rightarrow T_{\text{зам}} = -0,878 \text{ К} - 1,756 \text{ }^{\circ}\text{C} =$$

$$6) \quad \Delta T = 1,9 \text{ К}$$

$$1,9 = i \cdot K \cdot m \quad \alpha = 100\%$$

$$\Rightarrow \text{Добавить } X \text{ гр. } n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{X}{142}$$

$$m = \frac{X/142}{0,15} \quad n = 3 \cdot \frac{X/142}{0,15}$$

$$i = 3 \cdot \frac{X/142}{0,15} \quad 1,9 = 3 \cdot \frac{X/142}{0,15} \cdot 0,52 = \frac{X/142}{0,15}$$

$$1,9 = \frac{1,56X}{142} \cdot \frac{X}{0,15} = \frac{1,56X}{21,3} \cdot \frac{X}{21,3}$$

$$= \frac{1,56X^2}{453,69} = 3,4385X^2 \Rightarrow X = 23,5 \text{ г}$$

Ответ: 23,5 г

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	4	0	0	0	0	3	7	7	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$n(\text{HNO}_2) = 0,05 \text{ моль в } 1 \text{ л р-ра}$

$\Rightarrow m_{\text{р-ра}} = \frac{0,05 \text{ моль}}{1000 - 0,05 \cdot 47} = 997,65$

$\Rightarrow m = \frac{0,05}{0,99765} = 0,05012 \text{ моль/л}$

$\Delta T = 0,1 = i \cdot E \cdot m \quad m = 0,05012 \quad E = 0,52$
 $i = 1 + \alpha(n-1)$

$n = 2 \cdot c \cdot d \quad c = 0,05 \Rightarrow n = d$

$i = 1 + d^2 - d$

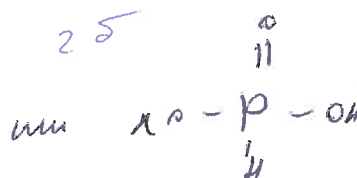
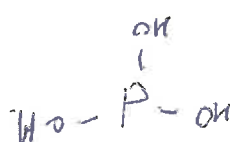
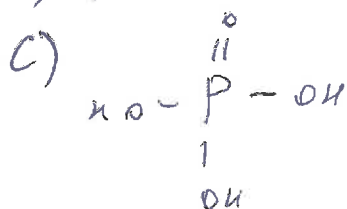
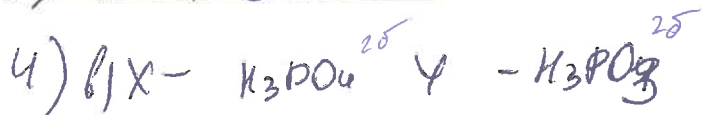
$0,1 = (1 + d^2 - d) \cdot 0,05012 \cdot 0,52$

$0,1 = d^2 - d + 1 = 3,837 \quad d^2 - d - 2,837 = 0$

$D = 1 - 4(-2,837) = 12,348$

$d_1 = \frac{1 + 3,51}{2} = 2,255$

3) $\cancel{\tau = i \cdot c \cdot R \cdot T}$



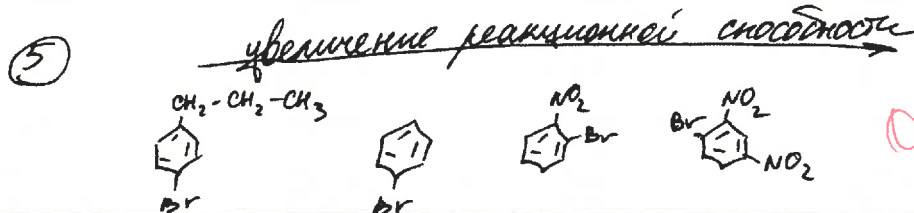
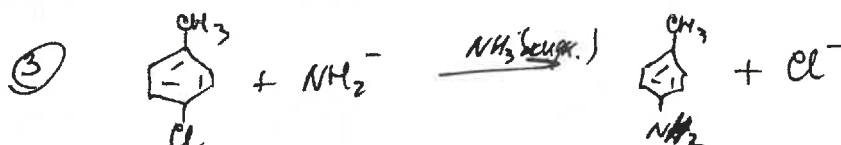
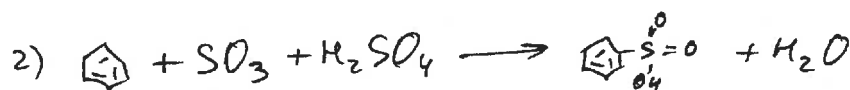
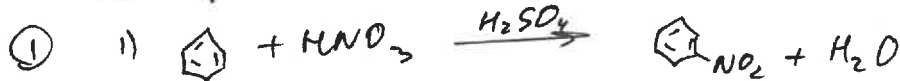
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

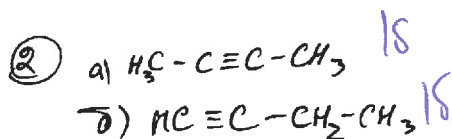
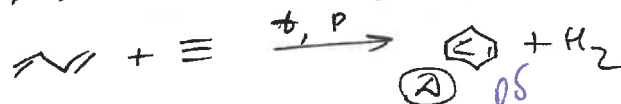
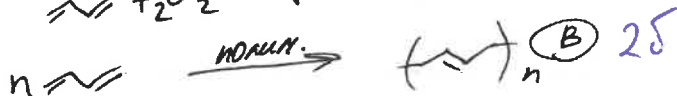
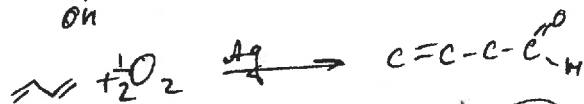
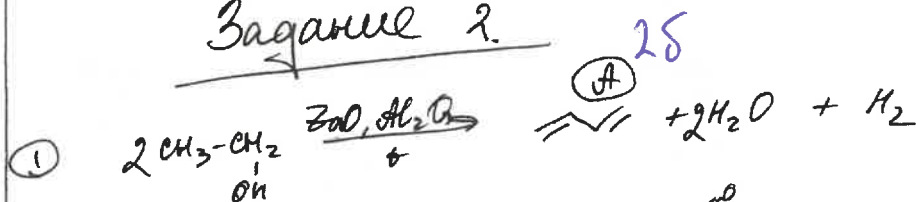
Х 4 0 0 0 0 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1.



Задание 2.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

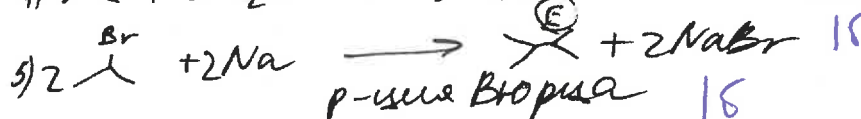
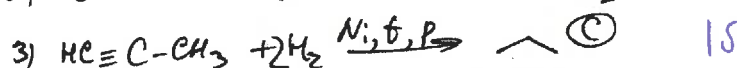
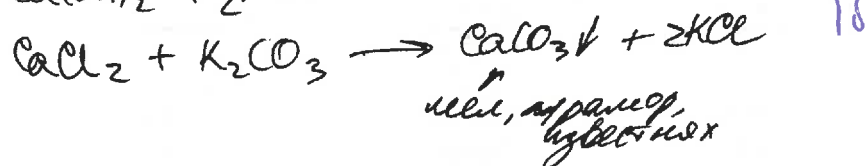
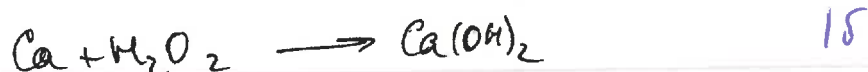
Вариант № 2

Х 4 0 0 0 0 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3.

- ② $\text{Э}_x\text{O}_y$
 $\omega(\text{O}) = 94,12\%$ такая большая $\omega(\text{O})$ говорит о том, что второй элемент очень лёгкий. Предположим, что это H.
 методом перебора найдем H_2O_2 , $\omega(\text{O}) = \frac{32}{34} \cdot 100\% = 94,12\%$



- ④ $\omega(\text{C}) = 0,341$
 $\omega(\text{O}) = 0,364$
 $\omega(\text{H}) = 0,034$
 $\omega(\text{Na}) = 0,261$

Если к-та фтороборная, то в самом простом случае будет 2 атома натрия. Проверим

$$M_{\text{полн}} = \frac{2 \cdot 23}{0,261} = 176,2 \text{ моль}$$

$$\text{тогда } n(\text{C}) = \frac{176 \cdot 0,341}{12} = 5$$

$$n(\text{O}) = \frac{176 \cdot 0,364}{16} = 4$$

$$n(\text{H}) = \frac{176 \cdot 0,034}{1} = 6$$

135

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

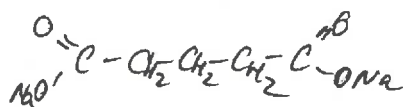
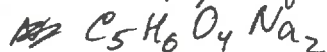
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

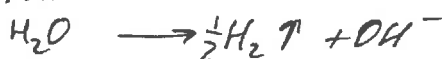
X H O O O O 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Получили формулу соли:

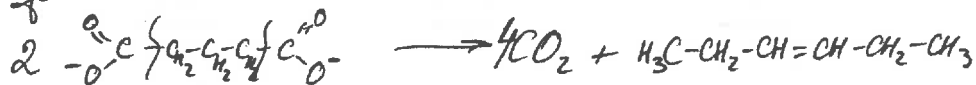


на катоде: Na^+

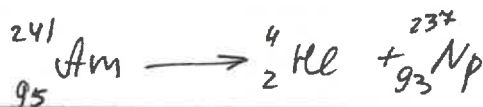


05

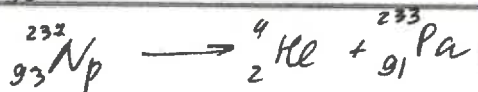
на аноде:



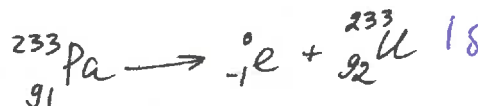
⑤



18



18 Протактиний 16



18

Элемент: Церий

Задание 4.

①

Для газа Y, судя по величине, характерно образование нескольких солей. Самый известный такой газ: NO_2 : $M(\text{NO}_2) = 14 + 32 = 46$ г/моль

$46 \cdot 1,39 = 63,94 \approx 64$ г/моль — это газ SO_2

NO_2 и SO_2 — газы с одинаковым количественным составом

X: SO_2

Y: NO_2

25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 0 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

② Вычитаем в-во А:
Бинарное

$$\text{Газ В: } D(B)_{\text{по } N_2} = \frac{M(B)}{M(N_2)} = 1,14$$

$$M(B) = 28 \cdot 1,14 = 31,92 \approx 32$$

Газ В: O_2

Если при нагревании А выделяет O_2 , то в-во А явно содержит кислород в составе:

$$\begin{aligned} & \exists xO_y \quad \omega(O) = 100\% - \omega(\text{Э}) = 100 - 54,9 = 45,1\% \\ & \omega(O) = 0,451 \end{aligned}$$

$$\text{Ar}(\text{Э}) = \left(\frac{4 \cdot 16}{0,451} - 16y \right) : x$$

Т.к. и x , и y ограничены, то можно воспользоваться методом перебора.

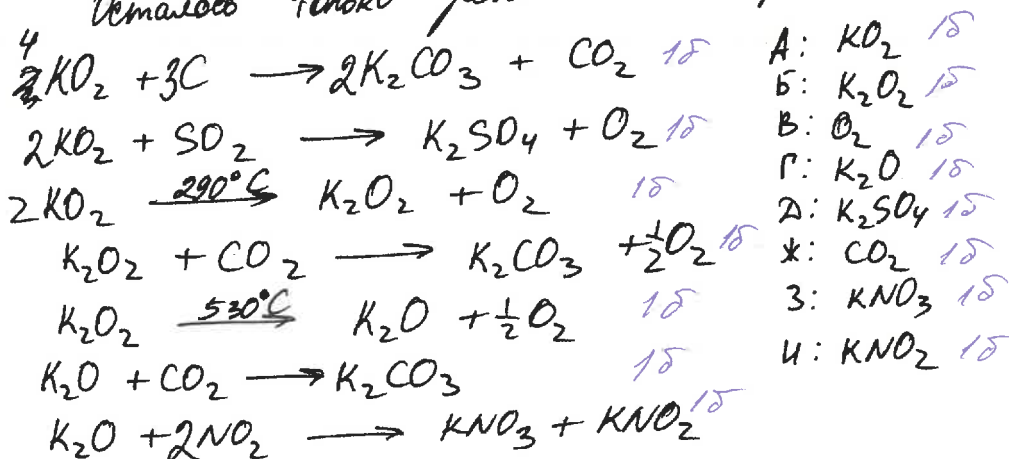
При $y=2$, $x=1$

$$\text{Ar}(\text{Э}) = \frac{32}{0,451} - 32 = 39 - K$$

В-во А: KO_2 - надпероксид калия, надпероксиды щелочных металлов свойственны оранжево-желтого цвета, так что в-во указано точно.

Э: К 15

Остаток только решить систему:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- ③ Надпероксиды щелочных металлов получают при окислении на воздухе:

Li на воздухе до оксида
Na на воздухе до пероксида
K и ниже — до надпероксидов



Задание 5.

① а)



Это взят 1 м р-ра

$$m_{\text{м.}} = 150 \text{ г}$$

$$n_{\text{м.}} = \frac{150}{12 \cdot 3 + 16 \cdot 3 + 8} = 1,6304 \text{ моль}$$

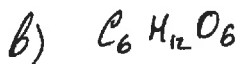
$$\text{мольность} = \frac{\text{м-р в-ва}}{\text{м-р-м}}$$

$$m_{\text{водн. в-р-ра}} = 0,85 \text{ кг}$$

$$T_{\text{водн.}} - T_{\text{зам}} = K \cdot m$$

$$T_{\text{зам}} = T_{\text{водн.}} - K \cdot m = T_{\text{водн.}} - K \cdot \frac{n_{\text{м.}}}{m_{\text{водн.}}} =$$

$$= 273 - \frac{1,86 \cdot 1,6304}{0,85} = 269,4 \text{ K} \quad 25$$



$$T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}^0 = E \cdot m$$

$$T_{\text{кип}} = E \cdot m + T_{\text{кип}}^0 = 0,52 \cdot \frac{20,5}{(12 \cdot 6 + 12 + 16 \cdot 6) \cdot 0,2} + 373 = 373,3 \text{ K} \quad 25$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

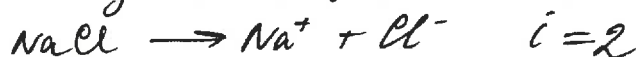
X 4 0 0 0 0 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$2) a) T_{зам}^0 - T_{зам} = i \cdot K \cdot m$$

$$T_{зам} = T_{зам}^0 - i \cdot K \cdot m$$



сильный электролит, $\alpha=1$

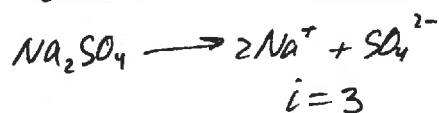
$$T_{зам} = 273 - \frac{2 \cdot 1,86 \cdot 60}{(23+35,5) \cdot 1,5} = 270,4564 K$$

15

$$b) T_{кип} - T_{кип}^0 = i \cdot E \cdot m$$

$$m = \frac{T_{кип} - T_{кип}^0}{i \cdot E}$$

сильный электролит, $\alpha=1$



$$\frac{n}{m_{р-мя}} = \frac{T_{кип} - T_{кип}^0}{i \cdot E}$$

$$\frac{m(Na_2SO_4)}{M(Na_2SO_4) \cdot m_{р-мя}} = \frac{T_{кип} - T_{кип}^0}{i \cdot E}$$

$$m(Na_2SO_4) = \frac{\Delta T \cdot M(Na_2SO_4) \cdot m_{р-мя}}{i \cdot E}$$

$$= \frac{1,9 \cdot (46+32+64) \cdot 0,25}{3 \cdot 0,52} = 43,24 g$$

15

$$c) \text{ Пусть } V_{р-ра} = 1 dm^3, \text{ тогда}$$

$$n(NeOH) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m_{р-мя} = \frac{1000 - 0,05 \cdot (1+12+32+1)}{1000} = 0,9977 \text{ кг}$$

$$m = \frac{0,05}{0,9977} = 0,0501 \text{ моль/кг}$$

$$T_{зам}^0 - T_{зам} = i \cdot K \cdot m$$

$$i = \frac{T_{зам}^0 - T_{зам}}{K \cdot m}$$

$$1 + \alpha(n-1) = \frac{T_{зам}^0 - T_{зам}}{K \cdot m}$$

$$\alpha = \left(1 - \frac{0,1}{1,86 \cdot 0,0501}\right) : (2-1) = 0,073$$

15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	8	0	5	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

③ $\pi = i \cdot C \cdot R \cdot T$

a) $C = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T}$

$\frac{n}{V} = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T}$

$n = \frac{\pi \cdot V}{i \cdot R \cdot T}$

$m = \frac{\pi \cdot V \cdot M(KBr)}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2,2 \cdot 10^6 \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot (39+80)}{2 \cdot 8,314 \cdot (273+40)} =$

$= 12,5755 \text{ г}$ 25

b) $\pi = i \cdot C \cdot R \cdot T$

$C = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T}$

$\frac{n}{V} = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T}$

$V = \frac{n \cdot i \cdot R \cdot T}{\pi} = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot \pi} = \frac{20 \cdot 8,314 \cdot 293}{(6 \cdot 12 + 12 \cdot 16) \cdot 508 \cdot 10^3} =$

$= 0,5328 \text{ м}$

$m_{\text{водор}} = 532,8 \text{ г}$

④ NaOH :

1) $T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = i \cdot K \cdot m$

$1,9 = \frac{2 \cdot 1,86 \cdot n}{0,2}, \quad n(\text{NaOH}) = 0,102 \text{ моль}$

$m(\text{NaOH}) = 0,102 \cdot (23+16+1) = 4,08 \text{ г}$ 25

2) $\pi = i \cdot C \cdot R \cdot T$ где KCl

$C = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{495,5 \cdot 10^3}{2 \cdot 8,314 \cdot (273+30)} = 98,35 \text{ моль/м}^3 =$
 $= 0,098 \text{ моль/л}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 8 0 5 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Для X:



$$n(\text{HCl}) = \frac{0,098 \cdot 510}{1000} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH})_{\text{изб.}} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) \text{ с кислотой} = 0,102 - 0,05 = 0,052 \text{ моль}$$

на р-цию
по формуле эквивалентов

$$\omega(X) = \frac{m}{n(\text{NaOH}) \cdot 2} = \frac{2,05}{0,052 \cdot 2} \approx 79,2\% \text{ моль}$$

Близко к H_3PO_3 (неточность вычисления, но основность подходит)

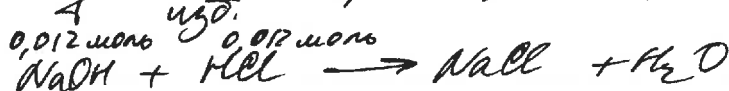
$$\omega(P) = \frac{31 \cdot 100\%}{3 + 31 + 48} = 37,8\%$$

Тогда Y: H_3PO_4 $\omega(P) = \frac{31 \cdot 100\%}{3 + 31 + 64} = 31,6\%$

Проверим:

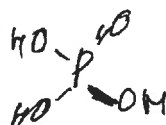
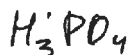
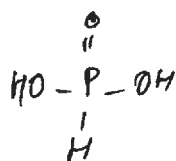


$$\text{тогда } \text{NaOH} = 0,102 - 0,09 = 0,012 \text{ моль}$$



$$V(\text{HCl}) = 0,012 \cdot 0,098 = 1,176 \cdot 10^{-3} \text{ л}$$

Близко к данному заданию



65

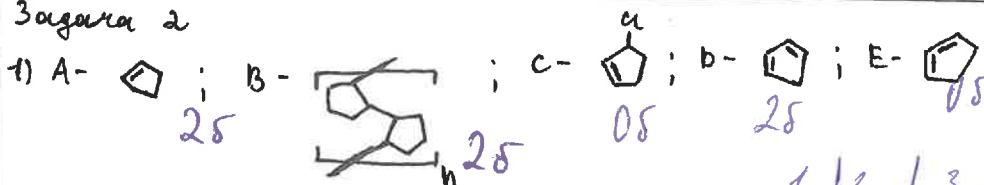
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О О 8 1 3 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



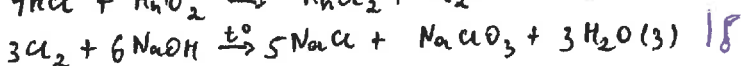
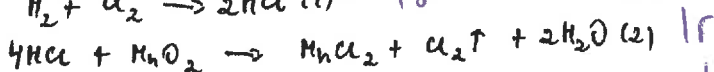
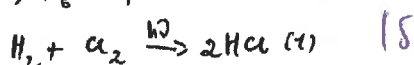
1	2	3	4	5	Σ
14,5	10	16	14	6	60,5



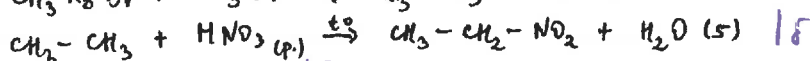
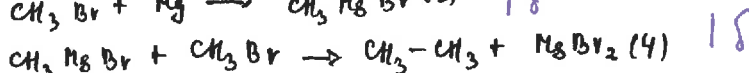
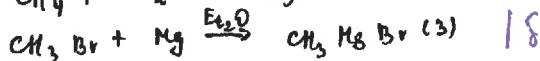
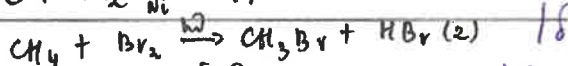
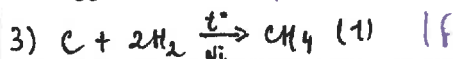
Задача 3.

1) хим. мерный стакан: используется для отмеривания необходимых объёмов в-ств. 18

2) $D_g = 2,45 \Rightarrow M_r(\text{газа}) = 29 \cdot 2,45 \approx 71 (\text{н.м.}) \Rightarrow \text{газ} - \text{C}_2:$

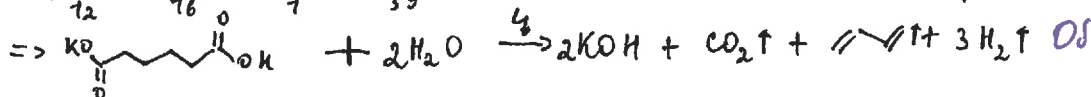


слово - галит 18

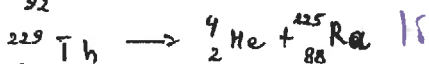
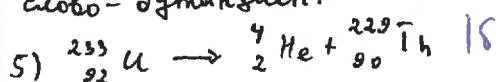


слово - Коновалов 18

4) $\frac{0,324}{12} : \frac{0,288}{16} : \frac{0,036}{7} : \frac{0,352}{39} \approx 3:2:4:1$, т.к. кислота дикарбоновая $\Rightarrow 6:4:8:2 \Rightarrow$



слово - Бутан-2-ен.



слово - радий 18

правильное слово - калий (серый цвет)

165

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О О 8 1 3 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5

1) а) пусть m (м) - масса р-ра $\Rightarrow$ молярность $= \frac{0,1 \text{ м}}{0,093} = \frac{100}{93}$ (моль/л), тогда

$273,15^\circ - T = 1,86 \cdot \frac{100}{93} \Rightarrow T = 273,15^\circ \text{ (К)}$

Ответ: при $273,15^\circ \text{ К } (-2^\circ \text{ C})$.

б) $\Delta(C_6H_{12}O_6) = \frac{37}{360}$ (моль) $\Rightarrow m = \frac{37}{360} : (15,5 + 200) \cdot 1000 \approx 0,4$ (моль/л).

$T = 373,15^\circ = 0,52 \cdot 0,4 \Rightarrow T = 373,358^\circ \text{ (К)}$

Ответ: при $373,358^\circ \text{ К } (100,208^\circ \text{ C})$.

2) а) $\Delta T = i \cdot 1,86 \cdot m$; $m = \frac{40}{58,5} : (40 + 1000) \cdot 1000 = \frac{1000}{1521}$ (моль/л)

$i = 1 + 1 \cdot (2 - 1) = 1 + 2 - 1 = 2$

$\Delta T = 2 \cdot 1,86 \cdot \frac{1000}{1521} \approx 2,446^\circ \text{ К} \Rightarrow T = 273,15^\circ - 2,446^\circ \approx 270,7^\circ \text{ К}$

Ответ: при $270,7^\circ \text{ К } (-2,446^\circ \text{ C})$.

б) $\Delta T = 375,05^\circ - 373,15^\circ = 1,9^\circ$

$\Delta T = i \cdot 0,52 \cdot m$; $i = 1 + 1 \cdot (3 - 1) = 3 \Rightarrow m \approx 1,218$ (моль/л)

$m = \frac{2}{0,15 + x} = \frac{x}{0,192} \Rightarrow x \approx 0,03137 \text{ (л)} = 31,37 \text{ (л)}$

Ответ: 31,37 (л)

с) $C_H = \frac{2}{V}$; $m = \frac{2}{m} = \frac{2}{V \cdot d} \Rightarrow m = C_H \cdot d = 0,05 : 1 = 0,05$ (моль/л)

$\Delta T = 0,1^\circ \Rightarrow 0,1 = i \cdot 0,05 \cdot 1,86 \Rightarrow i = \frac{100}{93} = 1 + 2 \cdot (2 - 1) \Rightarrow 2 = \frac{7}{93} \approx 0,07527 = 7,527\%$

Ответ: 7,527%.

3) а) $2,2 \cdot 10^6 = 2 \cdot C \cdot 8,314 \cdot 373,15^\circ \Rightarrow C \approx 419,822$ (моль/м³) $\Rightarrow \Delta \approx 0,21$ (моль) $\Rightarrow$

$\Rightarrow m(\text{KBr}) = 25 \text{ (г)}$

Ответ: 25 (г)

б) $508 \cdot 10^3 = 1 \cdot C \cdot 8,314 \cdot 293,15^\circ \Rightarrow C \approx 208,432$ (моль/м³) $\Rightarrow C = \frac{1}{(15+m) : 1000000} \Rightarrow$

$\Rightarrow m \approx 384,81 \text{ (г)}$

Ответ: 384,81 (г).

4) а) $T_{\text{зам.}} = 3,7^\circ \Rightarrow m = \frac{185}{93}$ (моль/л) $\Rightarrow \frac{185}{93} = \frac{x}{(x+0,1)} \Rightarrow x \approx 8,645 \text{ (г)}$

б) $\Delta(\text{NaOH}) = 0,216125$ (моль); $C(\text{HCl}) = 0,0983$ (моль/л) $\Rightarrow \Delta(\text{NaOH})_x = \Delta(\text{NaOH}) - 0,4 \cdot 0,0983 = 0,176805$ (моль).

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

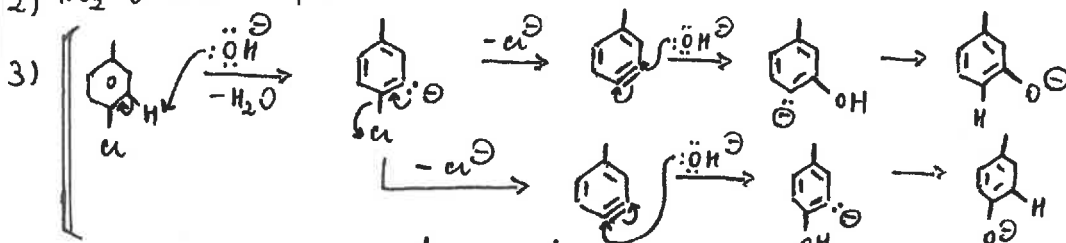
X H O O O O 8 1 3 4 2 9

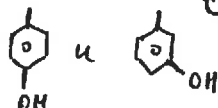
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

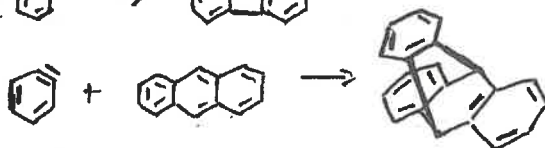
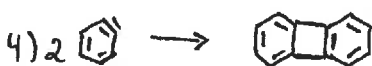
Задача 1.



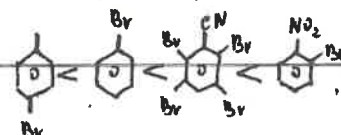
2) NO_2 в кислой среде (H^+); NaNO_2 в кислой среде (H^+). 2,55



Возможные продукты: 



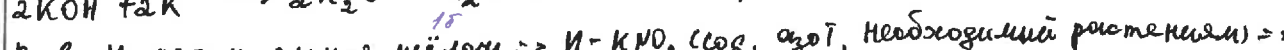
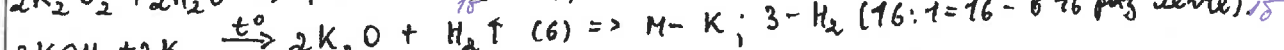
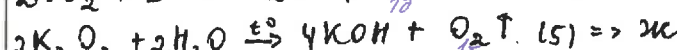
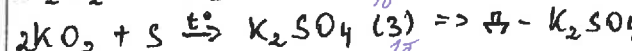
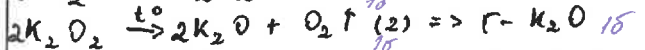
5) заместители с -M и -I стабилизируют промежуточный карбанион, также влияет стерический фактор:



Задача 4.

1) при нагревании (прокаливании) постоянно выделяется из В, тогда можно предположить, что это кислород (B-O_2), тогда А - окислитель =>

=> $\text{Hr(A)} = 16n: (1-0,549) \approx 35,5n$, при $n=2 \Rightarrow \text{A} - \text{KO}_2$ (калийпероксид калия) => Э - калий (К). 15

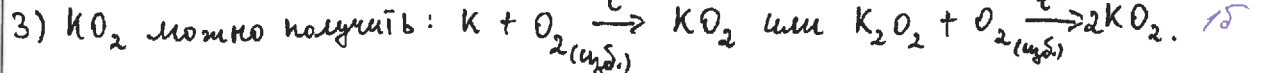


В - во И - растительная щелочь => И - KNO_3 (сог. азот, необходимый растениям) =>

=> $\text{Г} - \text{NO}_2$: $\text{K}_2\text{O} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{KNO}_3 (7) \Rightarrow \text{И} - \text{KNO}_3$, т.ч. $\text{Г} - \text{NO}_2$, а в состав X входит

"соседний элемент", X - $\text{CO}_2 \Rightarrow \text{X} - \text{CO}_2$, тогда: $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2 \uparrow (4)$

=> Е - K_2CO_3 .



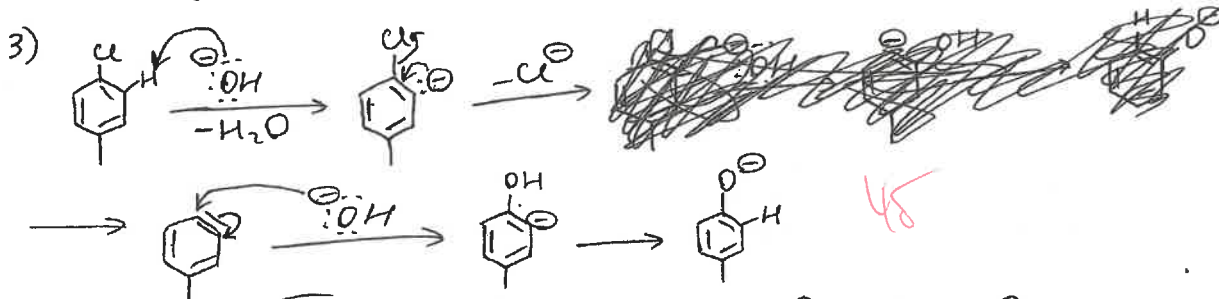
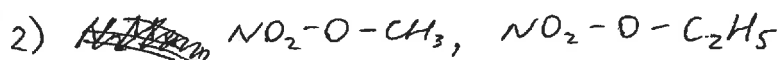
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

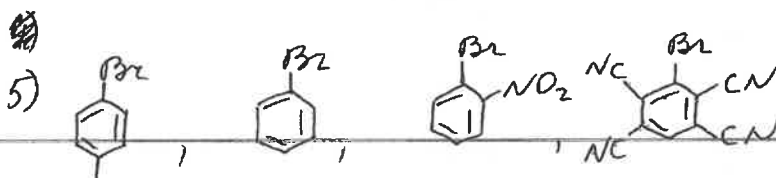
Х 4 0 0 0 0 4 5 7 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

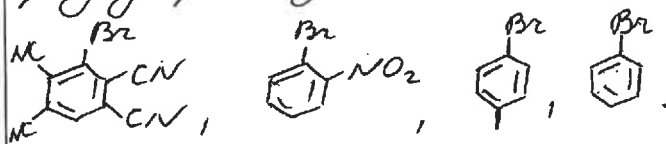
ЗАДАНИЕ 1.



Также возможно (атака в орто-положение).



CH_3 - донор электронной плотности, NO_2 -, CN - акцепторы. Нуклеофил атакует в недостаток электронной плотности. Акцепторы позволяют атаковать электрофилу в углерод у акцепторного заместителя, а не в углерод у брома. Палека.



X 4 0 0 0 0 4 5 7 7 2 4

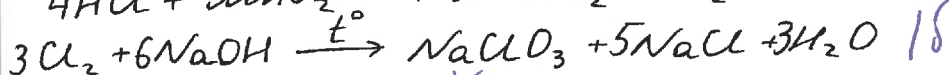
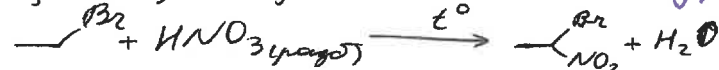
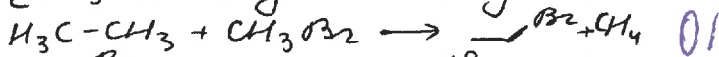
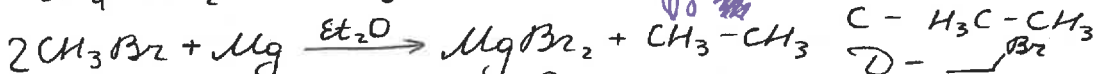
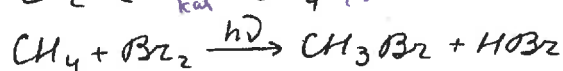
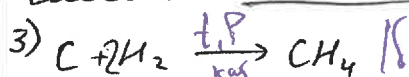
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

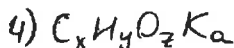
ЗАДАНИЕ 3.

1) Мензурка - сосуд для приблизительного измерения объема растворов. 16

2) $M_{H_2} = 2,45 \cdot 29 \frac{г}{моль} = 71 \frac{г}{моль}, \Rightarrow Cl_2$

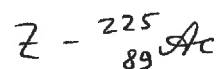
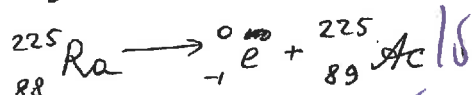
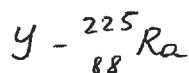
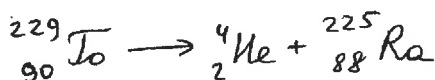
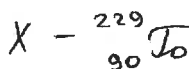
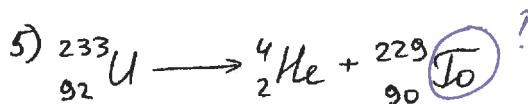
Слово 2 - галит. 16A - CH_4 B - CH_3Br C - H_3C-CH_3 D - $\text{---} Br$

Слово 3 -

Канавалов. 16

$$x:y:z:a = \frac{0,324}{12} : \frac{0,036}{1} : \frac{0,288}{16} : \frac{0,352}{39} = 0,027 : 0,036 : 0,018 : 0,009 =$$

$$= 3:4:2:1, \Rightarrow C_3H_4O_2K$$

Слово 5 - радий 16В серых клетках калий. 16

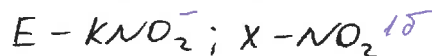
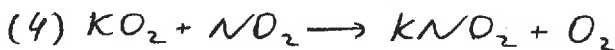
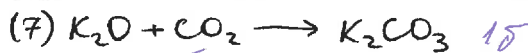
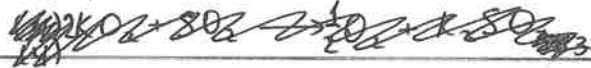
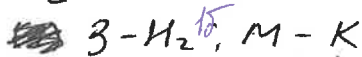
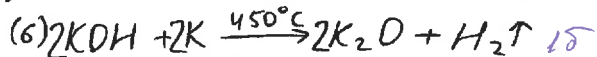
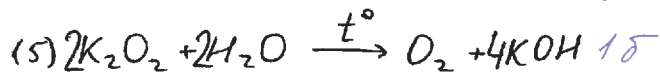
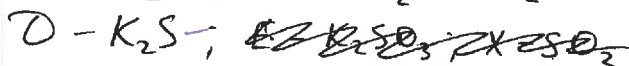
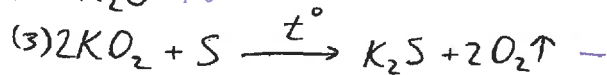
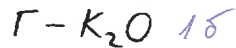
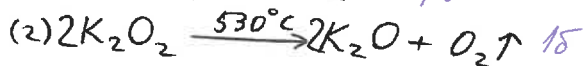
1	М	Е	Н	З	У	Р	К	А
2		Г	А	Л	И	Т		
3	К	О	И	О	В	Л	О	В
4					И			
5	Р	А	Д	И	И			

125

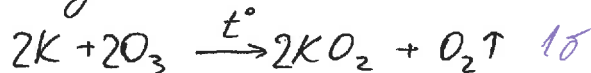
ЗАДАНИЕ 4.



$$M_A = \frac{39 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,549} = 71 \frac{\text{г}}{\text{моль}}, \Rightarrow A - K_2O_2 \quad 10 \quad \text{20} \quad \text{20}$$



Соединение А можно получить:



ЗАДАНИЕ 5.

в 1 кг ~~раствора~~ 0,1 кг глицерина, 1,087 моль

$$m = \frac{1,087 \text{ моль}}{0,900} = 1,21 \frac{\text{моль}}{\text{кг р-ра}}$$

$$T_{\text{зам}} = 0^\circ C = 273,15 K$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = K \cdot m = 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 1,21 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 2,25 K$$

а) $T_{\text{зам}} = T_{\text{зам}} - \Delta T_{\text{зам}} = 273,15 K - 2,25 K = 270,9 K$ - температура замораживания 10% водного раствора глицерина ²⁵

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	4	5	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания №5:

18) $M_{\text{глюкоза}} = 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 6 + 12 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 6 = 180 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$\nu_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{15,5 \text{ г}}{180 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,086 \text{ моль}$

$m = \frac{0,086 \text{ моль}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3} = 0,43 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$\Delta T_{\text{кип}} = 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,43 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 0,2236 \text{ К}$
 " E-m

$T_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C} = 373,15 \text{ К}$ 25

$T_{\text{кип, C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \Delta T_{\text{кип}} + T_{\text{кип}} = 0,2236 \text{ К} + 373,15 \text{ К} = 373,37 \text{ К}$ - температура кипения данного раствора глюкозы

20) $T_{\text{зам}}^\circ - T_{\text{зам, NaCl}}^\circ = i \cdot K \cdot m$ $\nu_{\text{NaCl}} = \frac{40 \text{ г}}{58,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,68 \text{ моль}$

$m = \frac{0,68 \text{ моль}}{1 \text{ кг}} = 0,68 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$i = 1 + \alpha \cdot (n - 1) = 1 + \alpha = 2$
 $n = 2$

$\alpha = \frac{[\text{Na}^+]}{C_{\text{NaCl}}} \quad C_{\text{NaCl}} = \frac{0,68 \text{ моль}}{1 \text{ л}} = 0,68 \text{ М} \quad [\text{Na}^+] = C_{\text{NaCl}} = 0,68 \text{ М}$

$\Delta T = 2 \cdot 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,68 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 2,53 \text{ К}; T_{\text{зам, NaCl}} = 273,15 \text{ К} - 2,53 \text{ К} = 270,62 \text{ К}$ 45

26) $T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}^\circ = i \cdot E \cdot m = \Delta T_{\text{кип}}$

$T_{\text{кип}} = 101,9^\circ\text{C} = 375,05 \text{ К}$

$\Delta T_{\text{кип}} = 375,05 \text{ К} - 373,15 \text{ К} = 1,9 \text{ К}$

$i = 1 + \alpha \cdot (n - 1) = 1 + 2\alpha = 3$
 $n = 3$

$\alpha = \frac{[\text{Na}^+]}{C_{\text{Na}_2\text{SO}_4}} = 1$ 15

$m = \frac{\nu_{\text{Na}_2\text{SO}_4}}{0,15 \text{ кг}} = \frac{\Delta T_{\text{кип}}}{i \cdot E} = \frac{1,9 \text{ К}}{3 \cdot 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}} = 1,22 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$\nu_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 1,22 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \cdot 0,15 \text{ кг} = 0,183 \text{ моль}$

$m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,183 \text{ моль} \cdot (23 + 23 + 96) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 26 \text{ г}$ 15

2С) $C_{\text{HNO}_3} = 0,05 \text{ М} = \frac{0,05 \text{ моль}}{1 \text{ л}}, \Rightarrow m = \frac{0,05 \text{ моль}}{0,998 \text{ кг}} = 0,021 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$T_{\text{зам}} = -0,1^\circ\text{C} = 273,05 \text{ К}$

$T_{\text{зам}}^\circ = 273,15 \text{ К}$

$m_{\text{HNO}_3} = 1000 \text{ мл} \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{мл}} - 0,05 \text{ моль} \cdot (1 + 14 + 32) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 997,65 \text{ г} = 0,998 \text{ кг}$

$\Delta T_{\text{зам}} = 0,1 \text{ К} = i \cdot K \cdot m$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Продолжение задания 5:

$$i = \frac{\Delta T_{\text{зам}}}{K \cdot m} = \frac{0,1 \text{ K}}{1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,021 \text{ моль}} = 2,56$$

$$i = 1 + \lambda(n-1), \Rightarrow \lambda_{\text{H}_2\text{O}} \frac{i-1}{n-1} = i-1 = 1,56$$

$$n=2$$

$$3a) \pi = 2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$$

$$T = (40 + 273,15) \text{ K} = 313,15 \text{ K}$$

$$i = 1 + \lambda(n-1) = 2$$

$$C_{\text{квз}} = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = \frac{2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}}{2 \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 313,15 \text{ K}} = 422,5 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$$

$$V = 500 \text{ мл} = 500 \text{ см}^3 = 0,5 \text{ дм}^3 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\nu_{\text{КВЗ}} = C_{\text{квз}} \cdot V = 422,5 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 0,21 \text{ моль}$$

$$m_{\text{КВЗ}} = 0,21 \text{ моль} \cdot (39 + 80) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 25 \text{ г}$$

$$3b) \pi = 508 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$m_{\text{г}} = 15 \text{ г}$$

$$T = (273,15 + 20) \text{ K} = 293,15 \text{ K}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$\pi = CRT$$

$$\nu_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{15 \text{ г}}{180 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = \frac{1}{12} \text{ моль}$$

$$C = \frac{508 \cdot 10^3 \text{ Па}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 293,15 \text{ K}} = 208,43 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} = \frac{\nu_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}{V_{\text{р-ра}}}$$

$$V = \frac{\nu_{\text{р-ра}}}{C_{\text{р-ра}}} = \frac{1 \text{ моль}}{12 \cdot 208,43 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 0,4 \text{ дм}^3 = 0,4 \text{ л} = 400 \text{ мл}$$

$$m_{\text{р-ра}} = 400 \text{ мл} \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{мл}} = 400 \text{ г}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 400 \text{ г} - 15 \text{ г} = 385 \text{ г}$$

$$4a) i_{22}$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = i \cdot K \cdot m = 3,7 \text{ K}$$

$$m = \frac{3,7 \text{ K}}{2 \cdot 1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}} = 0,1 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}; m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$\nu_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ кг} \cdot 0,1 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 0,01 \text{ моль}$$

$$m_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,4 \text{ г}$$

$$4b) i=2$$

$$C_{\text{исл}} = \frac{495,5 \cdot 10^3 \text{ Па}}{2 \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 303,15 \text{ K}} = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T} = 98,3 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$$

$$T = 30^\circ \text{C} = 303,15 \text{ K}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 4 5 7 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задания 5:

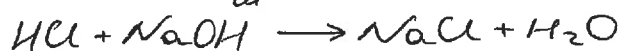
$$V_1 = 400 \text{ мл} = 0,4 \text{ дм}^3 = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\text{Днн} = C_{\text{нн}} \cdot V_1 = 0,04 \text{ моль} = 98,3 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3, \Rightarrow \text{Днн} = 0,04 \text{ моль}$$

$$m_{\text{HCl}} = 0,04 \text{ моль} \cdot 36,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,46 \text{ г}$$

$$V_2 = 305 \text{ мл} = 3,05 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\text{Днн} = 98,3 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} \cdot 3,05 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 0,03 \text{ моль}, \Rightarrow \text{Днн} = 0,03 \text{ моль}$$



$$\omega(\text{P}) = 31,6\% \text{ в X}, \Rightarrow M_X = \frac{31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,316} = 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

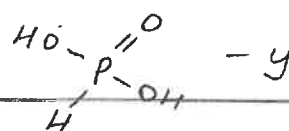
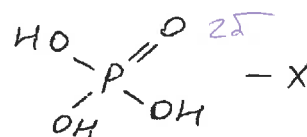
$$\omega(\text{P}) = 37,8\% \text{ в Y}, \Rightarrow M_Y = \frac{31 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,378} = 82 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$X: 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 31 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 67 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

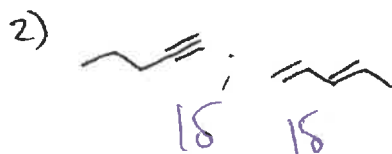
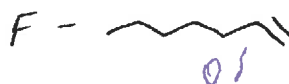
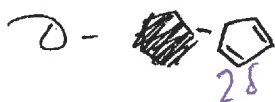
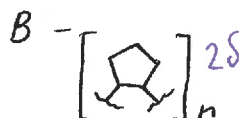
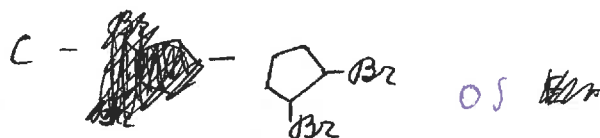
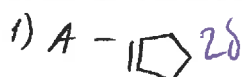
$$67 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - (16 \cdot 4) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 3 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow X - \text{H}_3\text{PO}_4$$

$$Y: 82 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 31 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 51 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$51 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 3 \cdot 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 3 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow Y - \text{H}_3\text{PO}_3$$



ЗАДАНИЕ 2.



88

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

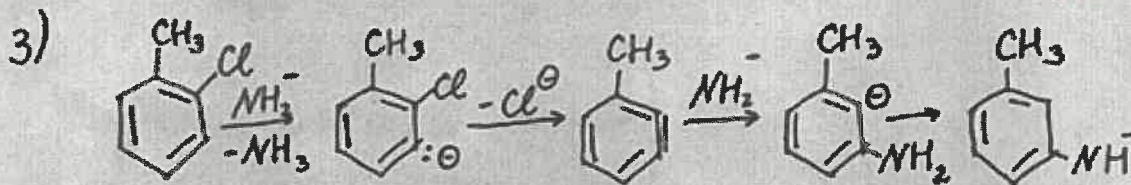
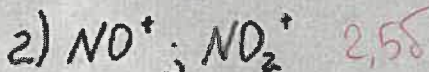
X	И	О	О	О	О	3	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

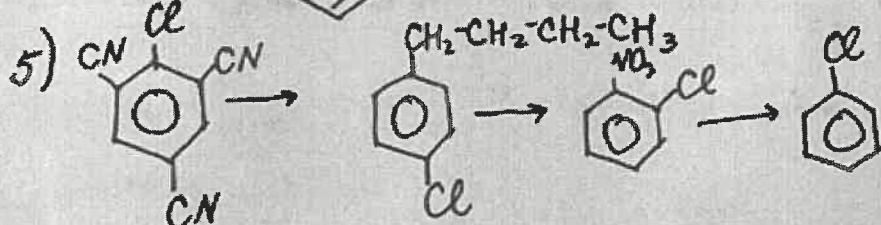
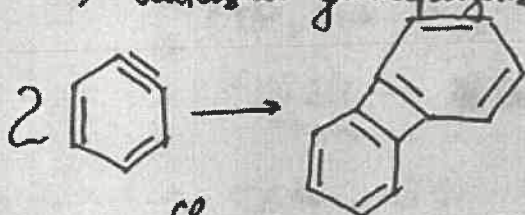
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа и только справа



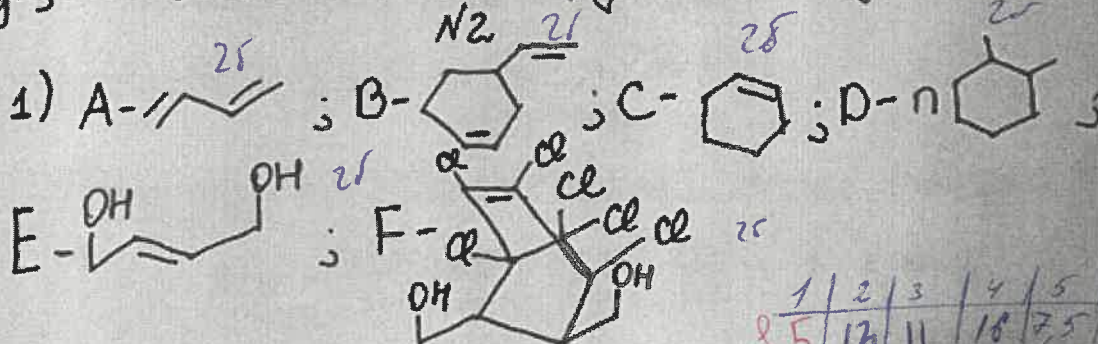
N1



4) Какими димеризации догидробензола:



Чем больше заместителей у разных атомов углерода, тем больше они экранируют присоединение.



1	2	3	4	5	Σ
8,5	13	11	18	7,5	56

см. следующий лист.

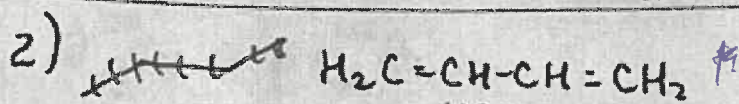
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

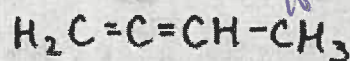
Х	И	О	О	О	О	З	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



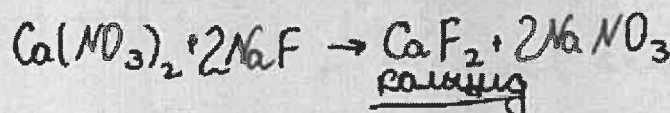
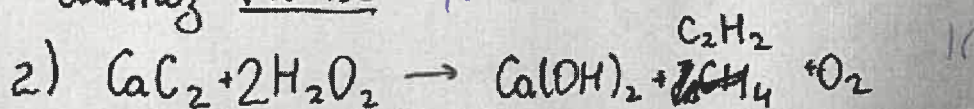
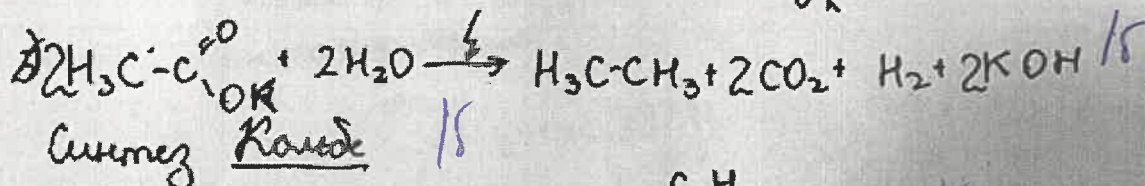
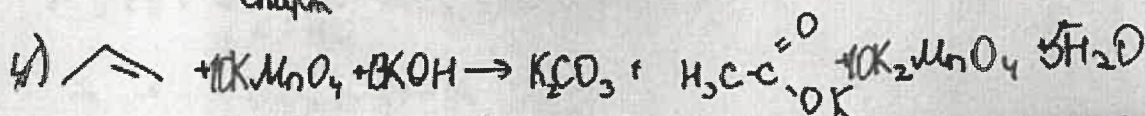
изомеры



№3

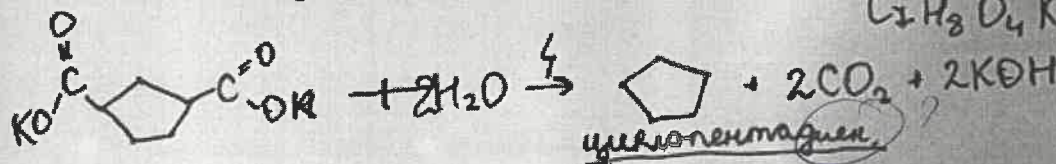
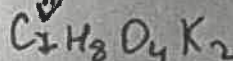
135

Название элемента - литий



3) типель - нагревание / прокалывание твердого вещества. 15 15

4) x:y:z:g = $\frac{35.9}{12} : \frac{3.4}{1} : \frac{27.4}{16} : \frac{33.3}{39} = 7:8:4:2$



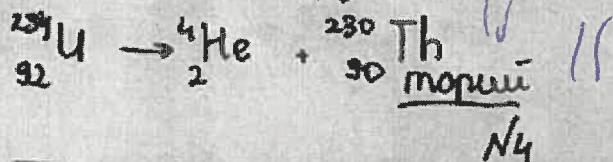
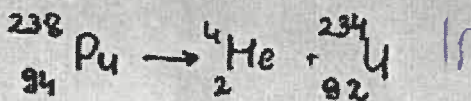
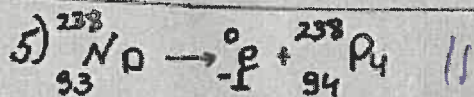
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

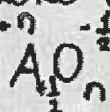
X	H	0	0	0	0	3	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте только то, что написано с этой стороны листа



Бинарное соединение - скорее всего соединение с кислородом. Пренебрегая оксиды, пероксиды и озониды, остаются только супероксиды.



$$0,549 = \frac{A \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}A + 16n} \Rightarrow 0,5A = 0,2745A + 8,734n \Rightarrow$$

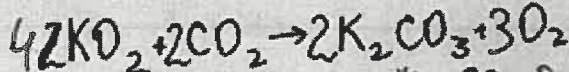
$\Rightarrow A = 39n; n=1 \Rightarrow \text{Э-К} \quad 15$

A-KO₂ - супероксид, камень 15

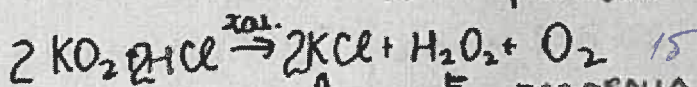
X-CO₂ } m.r. $\frac{W(\text{O})}{W^{\text{II}}(\text{O})} = 1,273 = \frac{0,7272}{0,5714}$

Y-CO } углекислый газ =
угарный газ

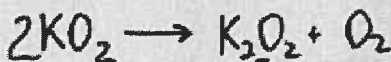
B-кислород 15



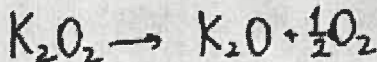
* - карбонат камня 15



Е - пероксид водорода 15
Δ - хлорид калия 15



Б - пероксид калия 15



Г - оксид калия 15

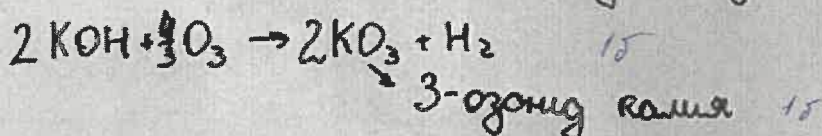
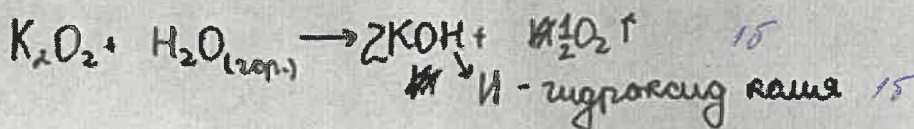
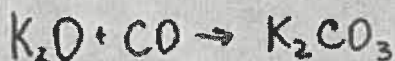
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

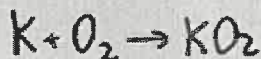
X	И	О	О	О	О	3	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в ранее стрелу

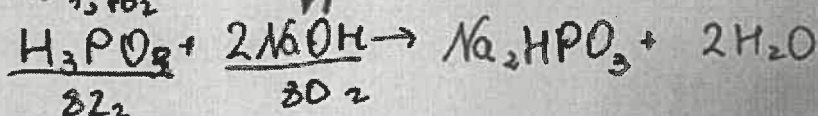
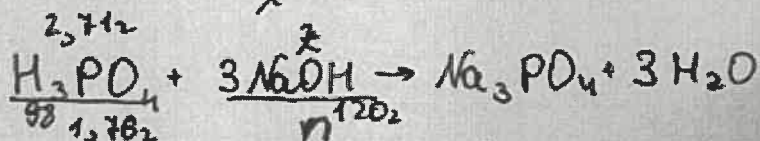
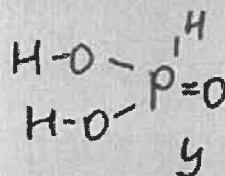
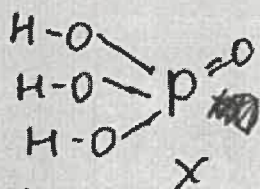


KO₂ можно получить горением калия

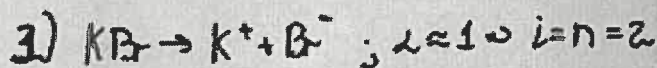


N5

4) Путём подбора массовых долей, получаем, что к-та X - H₃PO₃, а Y - H₃PO₄



$$\left. \begin{array}{l} Z = 3,3182 \\ n = 1,7172 \end{array} \right\} m(NaOH) = 5,0352$$



$$\pi = 2 \cdot C \cdot R \cdot T \Rightarrow m = \frac{\pi \cdot M \cdot V}{2 \cdot R \cdot T - \pi \cdot M} = 18,532$$

C₆H₁₂O₆ - свободный электролит, $\alpha \approx 0 \Rightarrow i = 1$

$$\pi = CRT \Rightarrow M = \frac{DRT - \pi m}{\pi} = 6,244 = 6,442$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	З	2	8	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) Пусть $m(\text{п.ра.}) = 100 \text{ г}$; $\Rightarrow m(\text{ливерика.}) = 17 \text{ г}$; $m(\text{сера.}) = 23 \text{ г}$

$$\Delta T = E \cdot m$$

$$\Delta T = E \cdot \frac{Q}{m(\text{п.ра.})} = 0,52 \cdot \frac{0,274}{0,1} = 1,42 \text{ К} \Rightarrow T_{\text{зам.}} = \frac{92}{106,426} \text{ К}$$

ВНИМАНИЕ! Прорисуйте только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
8	16	15	11	55	

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

х	и	о	о	о	о	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

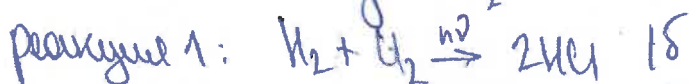
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3.

1. Соуд-мезурка. Используется в химической лаборатории для измерения определенного кол-ва жидкости.

2. Водород прореагировал с простым газом, у которого $M(\text{газа}) = M_{\text{вод.}} \cdot D_{\text{вод. (газа)}} = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 2,45 = 71,05 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, что соответствует Cl_2 .

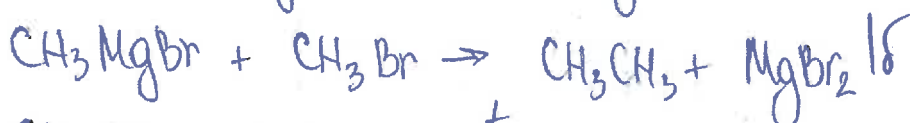
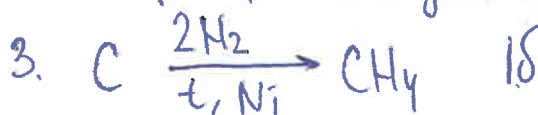


$$w(\text{Na})_{\text{NaCl}} = \frac{23}{23+35,5} = 0,3932; 39,32\%$$

$$w(\text{Na})_{\text{NaClO}_3} = \frac{23}{23+35,5+48} = 0,216; 21,6\%$$

$$\rightarrow w(\text{Na})_{\text{NaCl}} > w(\text{Na})_{\text{NaClO}_3}$$

Минерал, состоящий из NaCl - поварен.



реакция Конавачева

A - CH_4

B - CH_3Br

C - CH_3MgBr

D - CH_3CH_3

E - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$

(16б)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\begin{aligned} 4. \quad w(C) &= 32,4\% \\ w(O) &= 18,8\% \\ w(H) &= 3,6\% \\ w(K) &= 35,2\% \end{aligned}$$

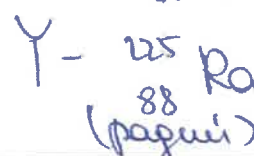
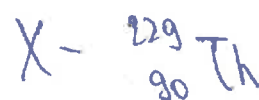
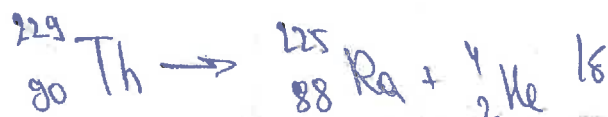
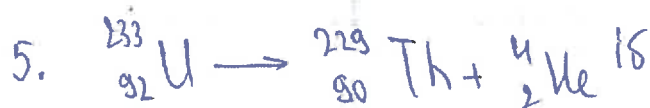
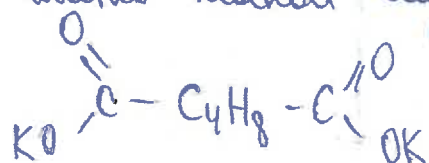
→ формула соли: $C_6H_8O_4K_2$

Пусть $m(C_6H_8O_4K_2) = 100$, тогда $m(C) = 32,4$,
 $m(O) = 18,8$, $m(H) = 3,6$, $m(K) = 35,2$.

$$a:b:c:d = n(C):n(H):n(O):n(K) = \frac{32,4}{12} : \frac{3,6}{1} : \frac{18,8}{16} : \frac{35,2}{39} =$$

$$= 2,7 : 3,6 : 1,8 : 0,903 = 3 : 4 : 2 : 1, \text{ но т.к. } \text{кислота ди-}$$

карбоновая, то формула соли дикарбоновой кислоты:
 $C_6H_8O_4K_2$, тогда структурная формула будет
 иметь такой вид:



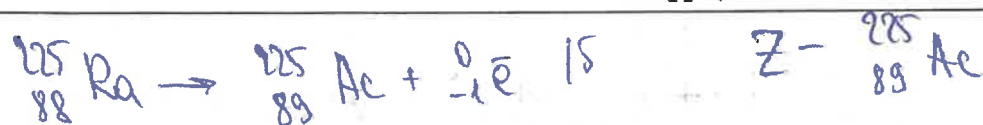
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

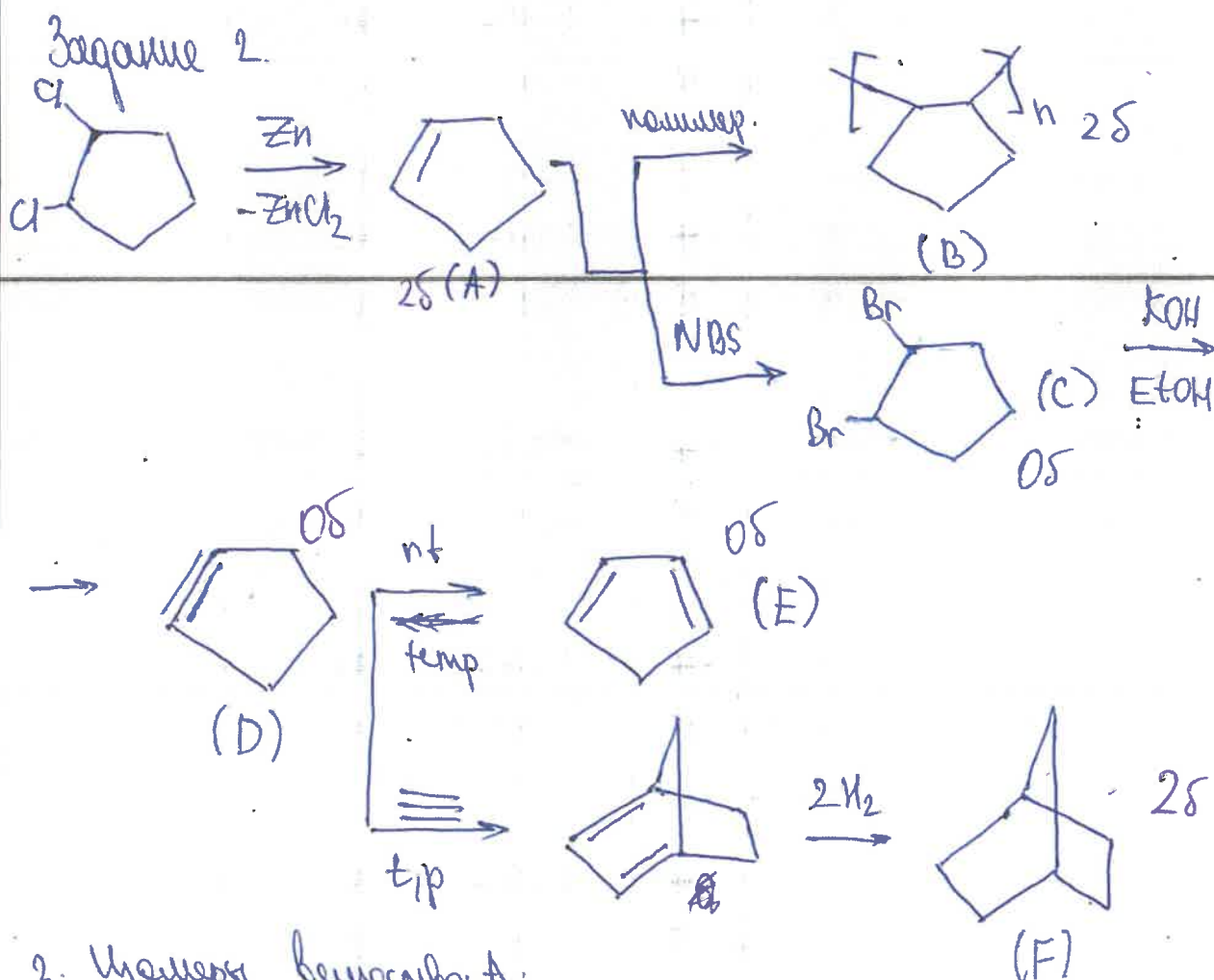
X	U	0	0	0	0	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

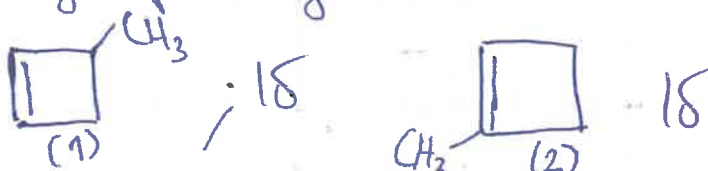
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1. М Е Н З У Р К А 15
2. Г А Л И Т 15
3. К О Н О В А Л О В 15
4.
5. Р А Д И Й 15



2. Измерен бенгальский А:



(85)

Задача 4.

Предположим, что А - оксид элемента Э, с $w(O) = 100\% - 54,9\% = 45,1\%$.

Формула А: $ЭxOy$.

Пусть $m(ЭxOy) = 100$, тогда $m(O) = 45,1$, $m(Э) = 54,9$.

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{n(Э)}{n(O)} = \frac{\frac{54,9}{M(Э)}}{\frac{45,1}{16}} = \frac{0,8514}{M(Э)}$$

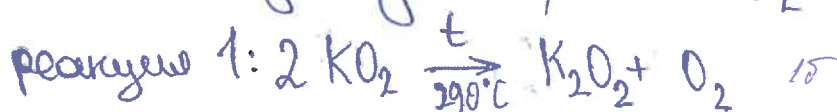
$$\frac{x}{y} = \frac{n(Э)}{n(O)} = \frac{54,9}{M(Э)} : \frac{45,1}{16} = \frac{19,48}{M(Э)} \rightarrow M(Э) = \frac{19,48y}{x}$$

Молярная масса Э в зависимости от значений x и y:

x \ y	1	2	3	4
1	19,48	9,74	6,5	4,87
2	39	19,48	13	9,74
3	58,44	29,22	19,48	14,61
4	77,92	38,96	26	19,48

150

Из таблицы видно, что Э - К, а А - K_2O_2 , что соответствует условию, т.к. K_2O_2 - пероксид - желтый.



Б - K_2O_2 ; по Б - O_2 ; А - K_2O_2 ; Э - К.

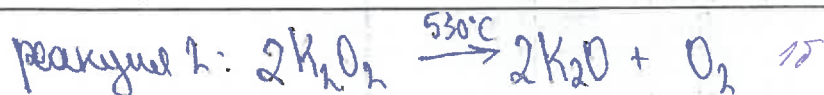
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

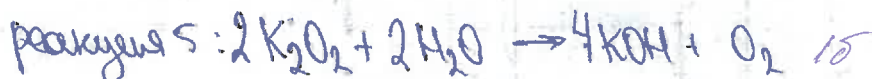
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



вещество Г: K_2O ; 15



соль Д - K_2S ; -



соединение Ж - KOH ; 15

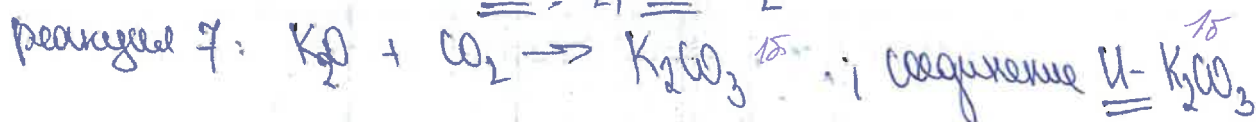


соединение И - K

по 3: H_2 , $\frac{M(O_2)}{M(K_2)} = \frac{32}{2} = 16$.

Выводим газы X и Y, ~~и~~ скорее всего, кислородсодержащие. Так как скорее элементы X и Y являются соседями по ПСХЭ, то можно предположить, что это CO_2 и NO_2 . У них совпадает количественный состав.

Приведем при взаимодействии O_2 с KO_2 выделяется газ B (O_2). Значит, X - O_2 , Y - O_2 .



соль Е: KNO_3 ; 15



"растительный уголек" - K_2CO_3 .

3. Получение А (KO_2). Окисление K в кислороде. 15



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

х	и	0	0	0	0	8	0	4	9	2	4.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 5.

1. (а) $w(C_3H_8O_3) = 10\%$

118

В 100 г такого раствора содержится 10 г глицерина
 или $n(C_3H_8O_3) = \frac{10}{3 \cdot 12 + 8 + 48} = 0,109 \text{ моль}$

Молярность глицерина:

0,109 моль - 100 г

1,09 моль - 1000 г (1 кг)

$\rightarrow m(C_3H_8O_3) = 1,09 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$T_{\text{зам.}}(H_2O) - T_{\text{зам.}}(p-pa) = K(H_2O) \cdot m(C_3H_8O_3)$

$T_{\text{зам.}}(p-pa) = -K(H_2O) \cdot m(C_3H_8O_3) + T_{\text{зам.}}(H_2O)$

Вода замерзает при $t = 0^\circ C = 273 K$

$T_{\text{зам.}}(p-pa) = -1,86 \frac{K \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 1,09 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} + 273 K = 240,976 K$

$\approx 241 K.$

2. (б) формула глюкозы - $C_6H_{12}O_6$.

Масса глюкозы - 15,5, следовательно, $n(C_6H_{12}O_6) = \frac{15,5}{6 \cdot 12 + 12 + 96} =$

$= 0,086 \text{ моль.}$

Молярность: $\rho(H_2O) = 1 \frac{г}{\text{мл}} = 1 \frac{г}{\text{см}^3}$

0,086 моль - 100 г H_2O

0,43 моль - 1000 г H_2O

$\rightarrow m(C_6H_{12}O_6) = 0,43 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$

$T_{\text{кип.}}(p-pa) - T_{\text{кип.}}(H_2O) = E(H_2O) \cdot m(C_6H_{12}O_6)$

х	и	о	о	о	о	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$T_{\text{кип}}(p\text{-ра}) = E(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) + T_{\text{кип}}(\text{H}_2\text{O})$$

Вода кипит при $t = 100^\circ\text{C} = 373\text{K}$.

$$T_{\text{кип}}(p\text{-ра}) = 0,52 \frac{\text{К} \cdot \text{м}}{\text{моль}} \cdot 0,43 \frac{\text{моль}}{\text{л}} + 373\text{K} = 373,2236\text{K} \approx$$

$$2 \cdot (a) V(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ л} = 1000 \text{ мл} \rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ г} \approx 373,2\text{K}^{25}$$

$$m(\text{NaCl}) = 40 \text{ г} \rightarrow n(\text{NaCl}) = \frac{40}{23+35,5} = 0,684 \text{ моль} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{масса NaCl } m(\text{NaCl}) = 0,684 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$T_{\text{зам. p-ра}}(\text{NaCl}) = T_{\text{зам.}}(\text{H}_2\text{O}) - K(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{NaCl}) \cdot i$$

$$i = 1 + d \cdot (n-1)$$

NaCl - сильный электролит, поэтому примем $d=1$.



Количество ионов, образующихся при диссоциации 1 моля NaCl - 2. ($n=2$)

$$\text{Тогда } i = 1 + 1 \cdot (2-1) = 1+1=2$$

$$\text{Значит, } T_{\text{зам. p-ра}}(\text{NaCl}) = 273\text{K} - 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{К}}{\text{моль}} \cdot 0,684 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 2 =$$

$$= 270,456\text{K}$$

$$(b) V(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ мл} \rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ г}$$

Na_2SO_4 - сильный электролит $\rightarrow d=1$.



При диссоциации образуется 3 иона $\rightarrow n=3$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$i = 1 + d \cdot (n-1) = 1 + 1 \cdot (3-1) = 1+2=3.$$

$$101,9^{\circ}\text{C} = 374,9\text{K}$$

$$T_{\text{кип.}}(\text{p-ра}) - T_{\text{кип.}}(\text{H}_2\text{O}) = E(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot i$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{T_{\text{кип.}}(\text{p-ра}) - T_{\text{кип.}}(\text{H}_2\text{O})}{E(\text{H}_2\text{O}) \cdot i} = \frac{374,9\text{K} - 373\text{K}}{0,52 \frac{\text{K} \cdot \text{м}}{\text{моль}} \cdot 3} =$$

$$= \frac{1,9\text{K}}{1,56 \frac{\text{K} \cdot \text{м}}{\text{моль}}} = 1,22 \frac{\text{моль}}{\text{м}}$$

$$1,22 \text{ моль} - 1000 \text{ м}$$

$$0,183 \text{ моль} - 150 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,183 \text{ моль} \cdot (23 \cdot 2 + 32 + 64) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 25,9862 \approx 26 \text{ г}$$



$$\rho(\text{HNO}_2) = 1 \text{ г/мл}$$

$$T_{\text{зам.}}(\text{p-ра}) = -0,1^{\circ}\text{C} = 272,9^{\circ}\text{K}$$

$$C(\text{HNO}_2) = 0,05 \text{ M}$$

$$0,05 \text{ моль} - 1000 \text{ мл}$$

$$\text{т.к. } \rho(\text{HNO}_2) = 1 \text{ г/мл, то } m(\text{HNO}_2) = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$T_{\text{зам.}}(\text{H}_2\text{O}) - T_{\text{зам.}}(\text{p-ра}) = K(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{HNO}_2) \cdot i$$

$$i = \frac{T_{\text{зам.}}(\text{H}_2\text{O}) - T_{\text{зам.}}(\text{p-ра})}{K(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{HNO}_2)} =$$

$$= \frac{273\text{K} - 272,9\text{K}}{1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{м}}{\text{моль}} \cdot 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}}} = 1,045$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

1

X	И	О	О	О	О	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\bar{i} = 1 + d(n-1) = 1,075; \quad d(n-1) = 0,075$$

При диссоциации 1 молекулы KNO_2 образуется 2 иона $\rightarrow n=2$

$$d = \frac{0,075}{n-1} = \frac{0,075}{2-1} = 0,075; \quad 7,5\%.$$

$$3. a) V(\text{H}_2\text{O}) = 500 \text{ мл} = 500 \text{ см}^3 = 500 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$T = 40^\circ\text{C} = (273 + 40) \text{ K} = 313 \text{ K}$$

$$\pi = 2,2 \text{ МПа} = 2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$\rho(\text{г/см}^3) = 1 \text{ г/см}^3$$

KBr - сильный электролит, $d=1, n=2$.

$$\bar{i} = 1 + 1 \cdot (2-1) = 2.$$

$$\pi = \bar{i} \cdot C \cdot R \cdot T \rightarrow C = \frac{\pi}{\bar{i} \cdot R \cdot T} = \frac{2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}}{2 \cdot 8,31 \frac{\text{Па} \cdot \text{м}^3}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 313 \text{ K}} =$$

$$= \frac{2,2 \cdot 10^6 \text{ Па}}{5202,06 \frac{\text{Па} \cdot \text{м}^3}{\text{моль}}} = \frac{2,2 \cdot 10^6}{5,202 \cdot 10^3} \frac{\text{моль}}{\text{м}^3} = 0,423 \cdot 10^3 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$$

$$0,423 \cdot 10^3 \text{ моль} - 1 \text{ м}^3$$

$$0,423 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} - 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$0,2115 \text{ моль}$$

$$m(\text{KBr}) = 0,2115 \text{ моль} \cdot (39 + 80) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 25,1685 \text{ г} \approx 25,17 \text{ г}$$

(б) Глюкоза - неэлектролит, поэтому $d=0$.

$$\bar{i} = 1, \text{ тогда } \pi = CRT \rightarrow C = \frac{\pi}{RT} = \frac{508 \text{ кПа}}{8,31 \frac{\text{кПа} \cdot \text{м}^3}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 293 \text{ K}} =$$

$$= 0,2086 \frac{\text{моль}}{\text{м}^3}$$

$$0,2086 \text{ моль} - 1000 \text{ мл}$$

$$0,083 \text{ моль} - 398 \text{ мл}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{15}{6 \cdot 12 + 12 + 6 \cdot 16} = 0,083 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Значит, нужно добавить 398 мл воды.

$$4. T_{\text{зам. (H}_2\text{O)}} - T_{\text{зам. (р-ра)}} = K \cdot m = 273 \text{ K} - (-3,7 + 173) \text{ K} = 273 \text{ K} - 269,3 \text{ K} = 3,7 \text{ K} \rightarrow m = \frac{3,7 \text{ K}}{1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}} = 2 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

2 моль - 1000 г

0,2 моль - 100 г (м.к. $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$) $\rightarrow m(\text{NaOH}) = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ г}$

$$\pi(\text{HCl}) = i \cdot C \cdot R \cdot T \rightarrow C(\text{HCl}) = \frac{\pi}{i \cdot R \cdot T}$$

HCl - сильный электролит, $d=1$, $n=2 \rightarrow i = 1 + d(n-1) = 1 + 1 \cdot (2-1) = 2$

$$T = 30^\circ \text{C} = 303 \text{ K}, \pi = 495,5 \text{ кПа} \rightarrow C(\text{HCl}) = \frac{495,5 \text{ кПа}}{2 \cdot 8,31 \frac{\text{кПа} \cdot \text{дм}^3}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}} =$$

$$= 0,098 \frac{\text{моль}}{\text{дм}^3} \approx 0,1 \frac{\text{моль}}{\text{дм}^3}$$



При нейтрализации кислоты X нужно 400 мл HCl на нейтрализацию NaOH, тогда $n(\text{NaOH}) = 0,0392$

Значит, на нейтрализацию кислоты X нужно $0,2 - 0,04 = 0,16 \text{ моль}$ NaOH. 0,1608

Если кислота X - одноосновная, то $M(X) = \frac{1,96}{0,16} = 12,25 \text{ г/моль}$

Если кислота X - двухосновная, то $M(X) = 24,5 \text{ г/моль}$

Если кислота X - трехосновная, то $M(X) = 37 \text{ г/моль}$

При нейтрализации кислоты Y нужно 305 мл HCl, тогда $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 0,03 \text{ моль} \rightarrow n(\text{NaOH})_{\text{кат}} = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ моль}$

На основе анализа было определено, что X - H_3PO_4 , Y - H_3PO_3 , м.к. $w(\text{P})_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 31,63\%$, а $w(\text{P})_{\text{H}_3\text{PO}_3} = 37,8\%$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

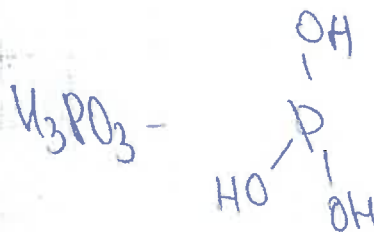
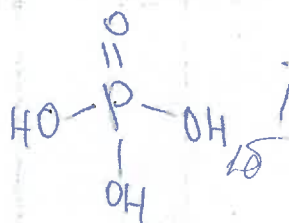
Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

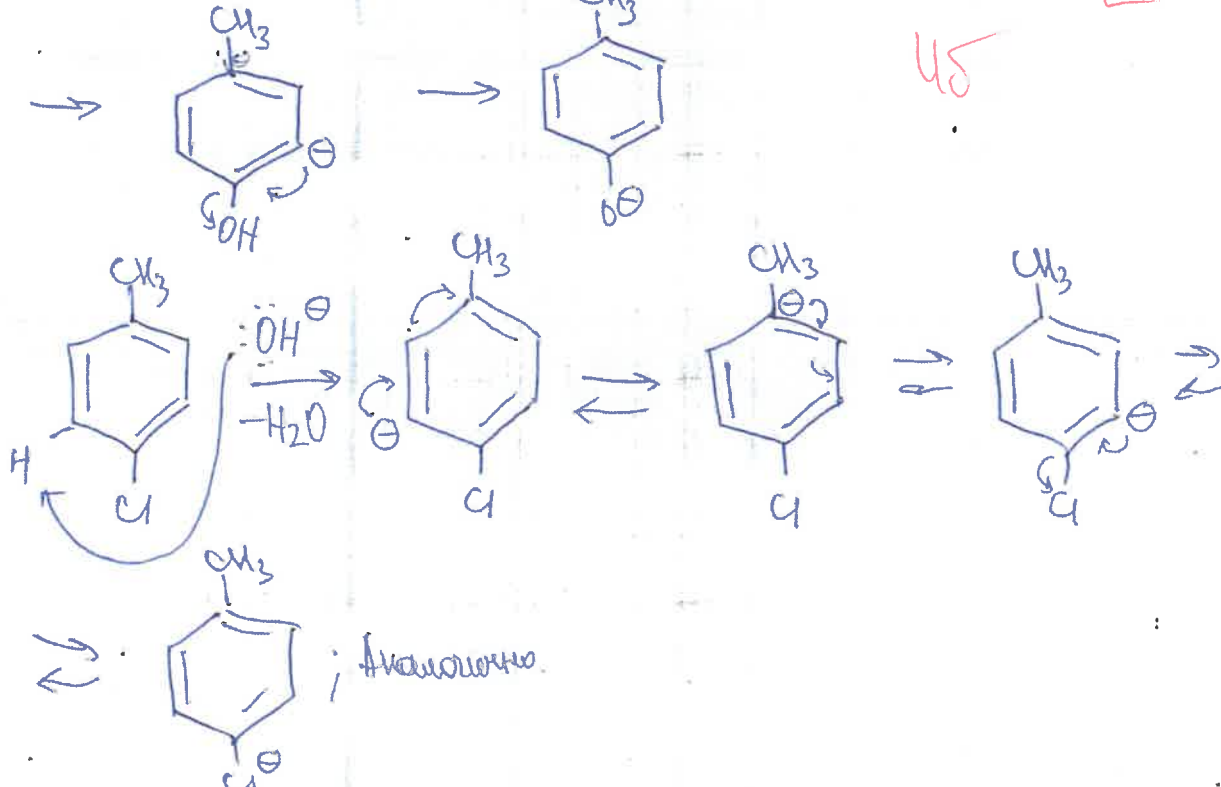
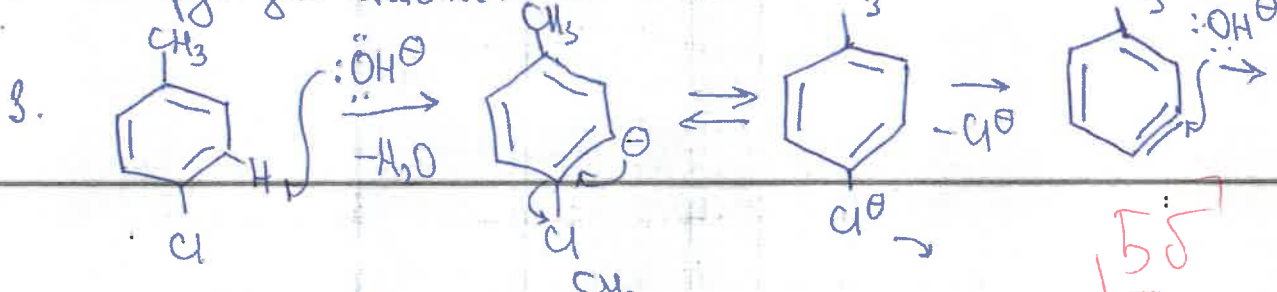
(a) $m(\text{NaOH}) = 82$



Задача 1.



2. Кипячащие анионы:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

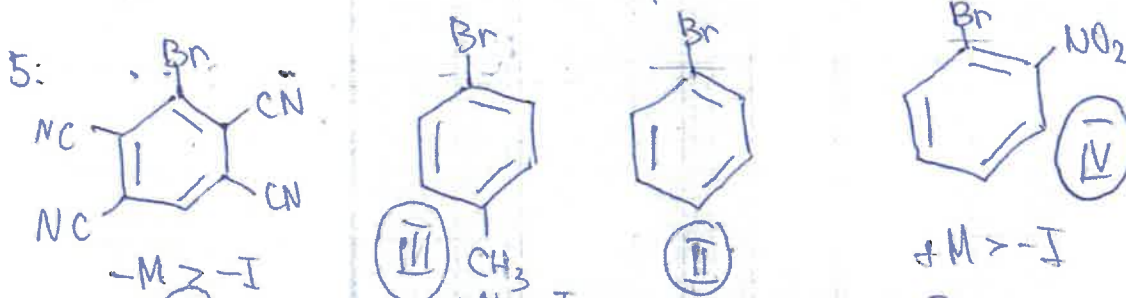
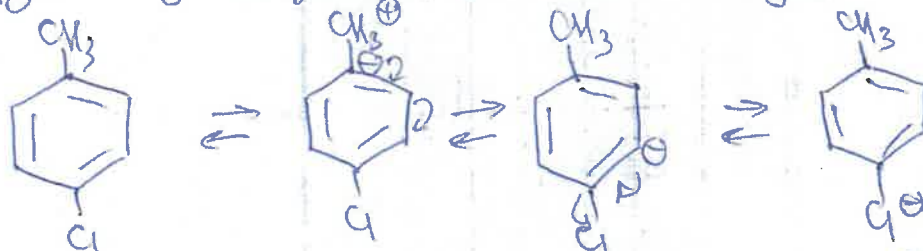
Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	8	0	4	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Группа CH_3 оказывает $+M$ на молекулу:



Все молекулы имеют общий фрагмент:



05

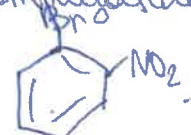
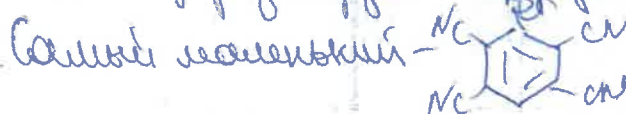
Группа $-\text{CN}$ оказывает $-I$ и $-M$ эффекты, т.к.

Атом более электроотрицателен, чем углерод, и т.к. у него есть КЭП, причем $-M > -I$.

Группа $-\text{CH}_3$ оказывает $+M$ и $-I$ эффекты, причем $+M > -I$. Значит, в кольцо компенсируется отрицательный заряд.

Группа $-\text{NO}_2$ оказывает сильный $-I$ эффект, причем $|I(\text{NO}_2)| > |I(\text{CN})| > |I(\text{CH}_3)|$. Также она оказывает $+M$ эффект и $+M > -I$.

В результате всех эффект наибольший отрицательный заряд ~~будет~~ возникнет наименьший будет у



$$|+M(\text{NO}_2)| > |+M(\text{CH}_3)|$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

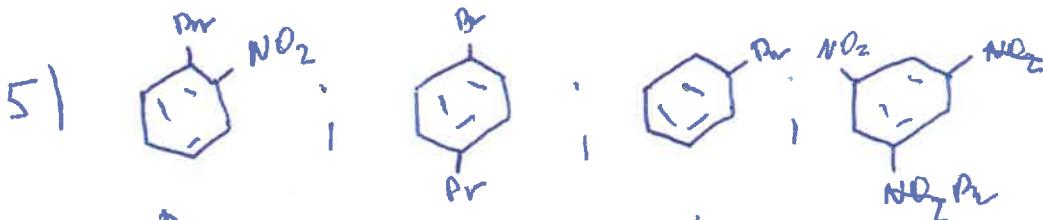
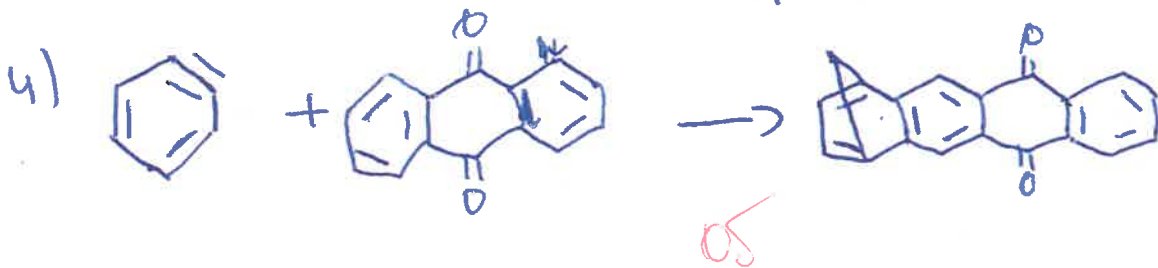
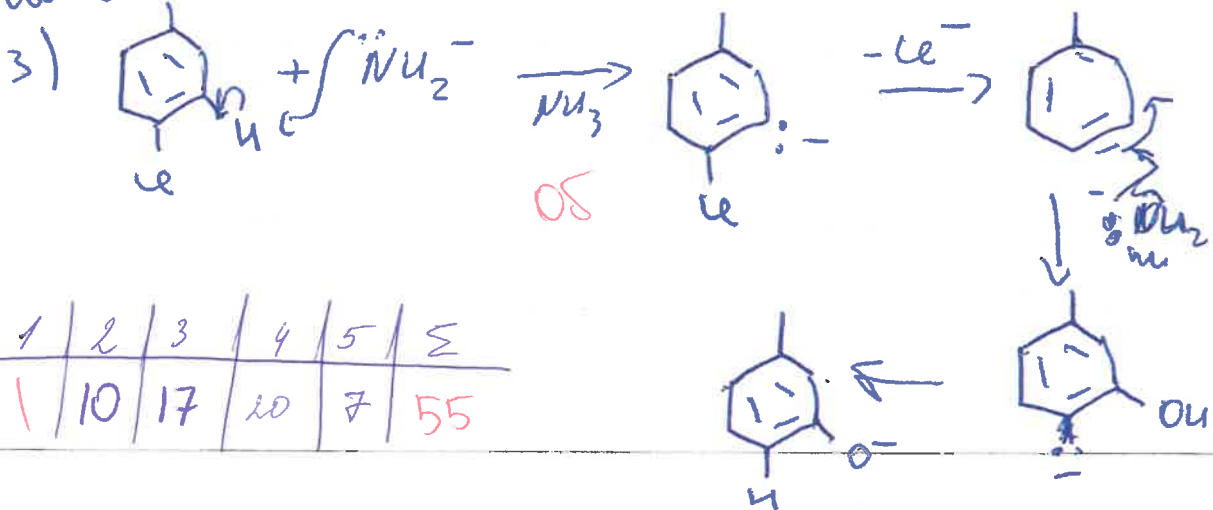
x	u	0	0	0	0	4	2	0	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

задание 1



2) ОХ, так в газовой присадки, максимизации, что при-
но восстановление NH_2 , но так как не полагается



а ч самым аммиаком NH_3 т.к NO_2 очень близок к окислению, а NH_3 самое маленькое вещество, с которым можно работать в чистом виде, а NO_2 очень токсично.

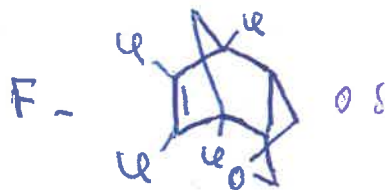
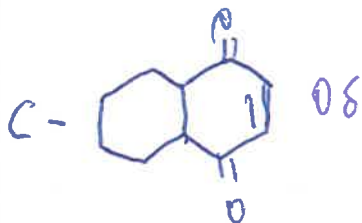
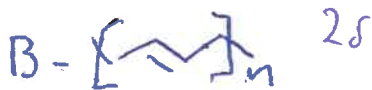
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	2	0	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

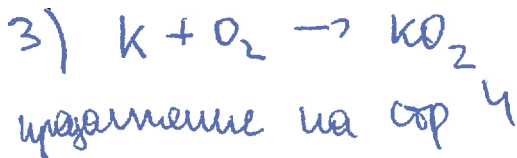
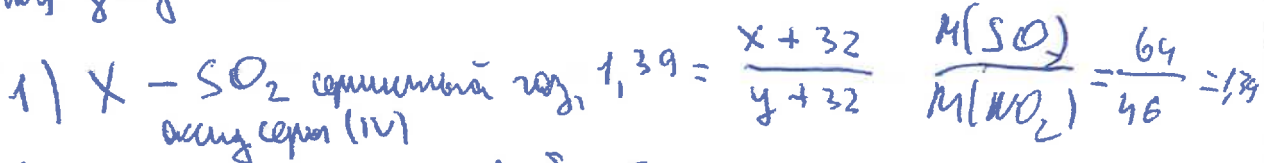
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



Задача 4

$$MIB) = 1,14 \cdot 28 = 32 \text{ } ^2 \text{ } \text{милл}$$



205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	2	0	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

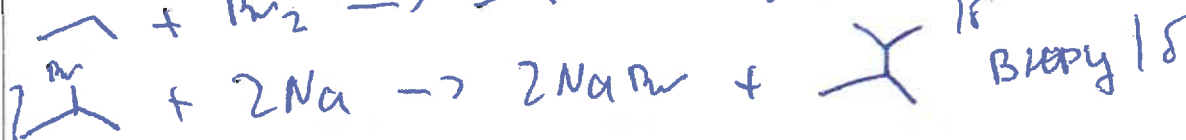
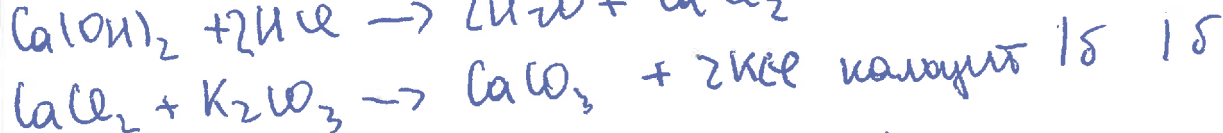
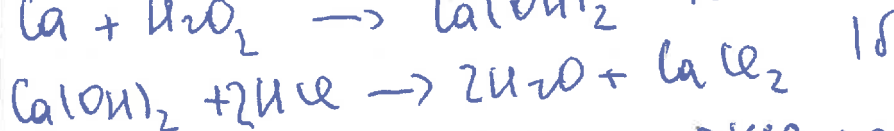
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

задание 3 1б

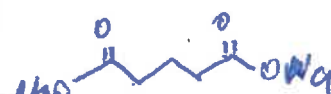
1) Бюкс, используют либо для хранения, либо при на-
линии массы для вывешивания 1б

$$2) 0,9412 = \frac{16}{16+x} \quad x=1 \quad \text{брутто: } H_2O \Rightarrow H_2O_2$$

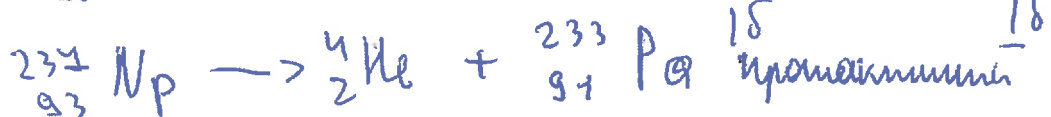


$$4) n(Cl) : n(O) : n(H) : n(Na)$$

$$\begin{matrix} 2,8411 & 2,275 & 3,4 & 1,13478 \\ 2,5 & 2 & 3 & 1 \end{matrix}$$



итог: неизвестный
элемент Pa-Барий 1б



17б

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

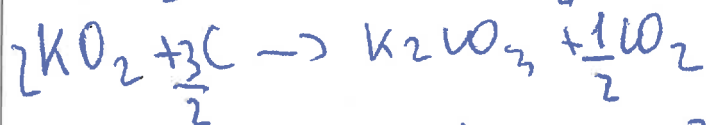
Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	2	0	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

продолжение задания 4



задание 5

1) мизерин $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

а. пусть мизерин растворили в 1 л воды $\Rightarrow$ найдем m

$$0,15 = \frac{x}{1000+x} \quad x = 176,47 \text{ г}$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = K \cdot m = 0,52 \cdot 176,47 = 91,86$$

$$\Delta T_{\text{кип}} = E \cdot m = 0,5 \cdot 176,47 = 88,235$$

$$\Delta T_{\text{зам}} = K \cdot m = 1,86 \cdot 0,17647 = 0,3282$$

$$T_{\text{зам}} = 0,3282 + 3,5712 = 3,9002$$

б. глюкоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$$\Delta T_{\text{кип}} = E \cdot m = 0,52 \cdot 0,11398 \cdot 1000 = 59$$

$$T_{\text{кип}} = 59 + 100 = 159$$

$$2) \text{NaCl} \text{ в } (\text{NaCl}) = \frac{60}{23+35,5} = 1,0256$$

$$1,0256 \cdot 1,86 = 1,9 \Rightarrow \Delta T_{\text{зам}}$$

$$T_{\text{зам}} = 1,9^\circ\text{C}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

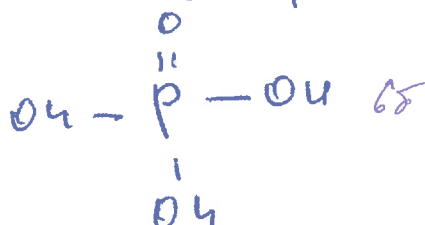
Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	4	2	0	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

продолжение задания 5



$$m_1,9 = 1,80 \cdot x \quad x = 1,0215$$

$$m(\text{NaCl}) = 1,0215 \cdot (23 + 35,5) = 59,46 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 4

X И О О О О 4 3 5 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

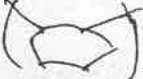
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №2

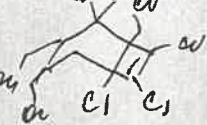
1. А -  25

В - 

С -  25

Д -  25

Е - HO-CH₂-CH₂-CH-CH₂OH

Ф - 

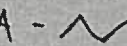
2. $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ 15
 $CH_3 - C \equiv C - CH_3$ 15
85

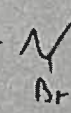
1	2	3	4	5	Σ
1	8	18	13	15	55

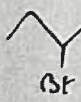
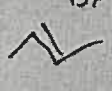
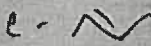
Задание №3

1	К	О	Л	Б	Р					
2	Ф	Л	Ю	Р	И	Т				
3	Т	У	З	Р	Л	Б				
4	У	К	Л	О	П	Р	И	Т	Е	И
5	Т	О	Р	И	Ц					

Ответ: ЛУТЦИ

1) $2 CH_3-CH_2Br + 2 Na \rightarrow 2 NaBr + CH_3CH_2CH_2CH_3$ А - 

2) $CH_3-CH_2CH_2-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{t^\circ} HBr + CH_3-CH_2-\underset{Br}{CH}-CH_3$ В - 

3)  + NaOH $\xrightarrow{C_2H_5OH}$ NaBr + H₂O +  С - 

4)  $\xrightarrow[t^\circ]{KMnO_4}$ $CH_3-C(=O)-OH$ Д - $CH_3-C(=O)-OH$

5) $CH_3-C(=O)-OH \xrightarrow[OH]{H_2O}$ CH_3-CH_3 (1-Кольба) Е - CH_3-CH_3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

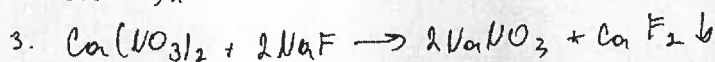
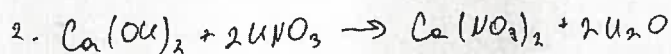
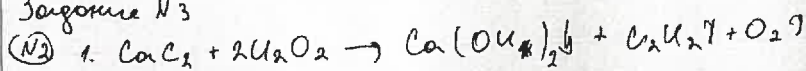
Вариант № 9

X U O O O O 7 3 5 8 2 4

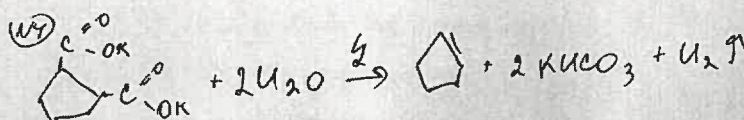
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

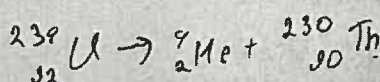
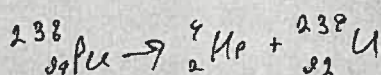
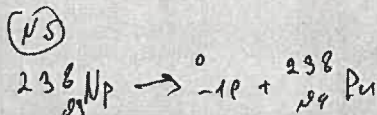
Задача №3



CaF_2 - флюорит



 - циклопентен



Th - торий

(N5) Пшени - используемая для получения сахара или их нагревания

ТИГЕЛЬ

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х И О О О О 7 3 5 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа

Задание №

- 1) а - калий (К) 15
 б - H_2O_2 (пероксид калия) гидропероксид калия 15
 в - K_2O_2 (пероксид калия) 15
 г - O_2 (кислород) 15
 д - K_2O (оксид калия) К (калий) -
 е - KCl (хлорид калия) 15
 ж - H_2O_2 (пероксид водорода) 15
 з - KNO_3 (нитрат калия) -
 и - KO_2 (супероксид калия) 15

135

- 2) у - VO_2 (оксид азота IV) -
 х - NO (оксид азота II) -

- 3) 1. $2\text{KO}_2 \xrightarrow{200^\circ} \text{K}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 15
 2. $\text{K}_2\text{O}_2 \xrightarrow{530} 2\text{K} + \text{O}_2 \uparrow$ -
 3. $\text{K} + \text{VO}_2 \rightarrow \text{KVO}_2$ -
 4. $2\text{KO}_2 + 2\text{VO} \rightarrow 2\text{KVO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ -
 5. $2\text{KO}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 15
 6. $4\text{KOH} + 4\text{O}_3 \rightarrow 4\text{KO}_3 + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 15
 7. $2\text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{KOH} + \text{O}_2 \uparrow$ 15
~~8. $2\text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{KOH} + \text{O}_2 \uparrow$~~

- 9) $\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{KO}_2$ 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X И О О О О 7 3 5 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№5

① а) Пусть m р-ра = 100 г, тогда m ($C_3H_8O_5$) = 172

$$D(C_3H_8O_5) = \frac{m}{V} = \frac{172}{92 \text{ см}^3} = 0,1898 \text{ масс}$$

$$m = \frac{D(C_3H_8O_5)}{83 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,1898 \text{ масс}}{83 \cdot 10^{-3}} = 2,2265 \text{ масс/мл}$$

$$\Delta T = K \cdot m = 1,86 \text{ К} \cdot \text{мл/масс} \cdot 2,2265 \text{ масс/мл} = 4,14122 \text{ К}$$

Ответ: р-р заморозит при $-4,14122^\circ\text{C}$ 25

б) $D(C_6H_{12}O_6) = \frac{m}{V} = \frac{12,5 \text{ г}}{180 \text{ см}^3} = 0,0694 \text{ масс}$

$$m = \frac{D}{150 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,0694 \text{ масс}}{0,15 \text{ л}} = 0,463 \text{ масс/л}$$

$$\Delta T = E \cdot m = 0,52 \text{ К} \cdot \text{мл/масс} \cdot 0,463 \text{ масс/мл} = 0,24076 \text{ К}$$

Ответ: р-р заморозит при $-0,24076^\circ\text{C}$ 25

② а) $D(NaCl) = \frac{m}{V} = \frac{50 \text{ г}}{58,5 \text{ см}^3} = 0,8547 \text{ масс}$

$$m = \frac{D}{1,1 \text{ л}} = 0,777 \text{ масс/л}$$

$$i = 2$$

$$\Delta T = i \cdot K \cdot m = 2 \cdot 1,86 \text{ К} \cdot \text{мл/масс} \cdot 0,777 = 2,89092 \text{ К}$$

Ответ: р-р заморозит при $-2,89092^\circ\text{C}$ 15

б) $\Delta T = 10^\circ\text{C} \Rightarrow m = \frac{\Delta T}{3 \cdot E} = \frac{10 \text{ К}}{3 \cdot 0,52 \text{ К} \cdot \text{мл/масс}} = 1,216 \text{ масс/мл}$

в) $D(Na_2SO_4) = m \cdot m(K_2O) = 1,216 \text{ масс/мл} \cdot 0,35 \text{ г} = 0,4256 \text{ масс}$

$$m(Na_2SO_4) = 60,5346 \text{ г}$$

Ответ: 60,5346 г 15

(152)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X U O O O O 4 3 5 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

15 ~~15~~ (2)

с) Пусть m р-ра = 100 г, тогда $\rho(\text{исходн}) = 0,03 \text{ мм}$

$$m = \frac{\rho}{\rho_{\text{раск}}} = \frac{0,03 \text{ мм}}{10^3 (1000 \text{ г} - 0,03 \text{ мм} \cdot 962 \text{ г/мм}^3)} = 0,03 \text{ мм/кг}$$

$$\Delta T = 0,06 \text{ К}$$

$$i = \frac{\Delta T}{K \cdot m} = \frac{0,06 \text{ К}}{1,66 \text{ К} \cdot \text{мм/мм} \cdot 0,03 \text{ мм/кг}} \approx 1,075 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda \approx 0,075$$

$$K = \frac{10,075 \cdot 0,031^2}{0,03 \cdot 0,075 \cdot 0,03} = 1,6293 \cdot 10^{-4} \quad 15$$

$$\text{Ответ: } 1,6293 \cdot 10^{-4}$$

3) а) $c = \frac{\pi}{1 \cdot R \cdot T} = \frac{2200 \text{ КПа}}{2 \cdot 8,319 \cdot 313,15 \text{ К}} = 0,9225 \text{ М}$

$$D(\text{KBr}) = D \cdot M = 17,6122$$

$$\text{Ответ: } 17,6122$$

б) $i = 1 \Rightarrow c = \frac{\pi}{RT} = \frac{508 \text{ кПа}}{8,319 \cdot 103,15 \text{ К}} = 0,2089 \text{ М}$

$$D(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m}{M} = \frac{292}{180 \text{ г/мм}} = 0,113 \text{ мм}$$

$$V = D / \rho \approx 0,64 \text{ н}$$

$$\text{Ответ: } 0,64 \text{ н или } 640 \text{ нм}$$

4) а) $m = \frac{\rho T}{1 \cdot K} = \frac{1,9 \text{ К}}{2 \cdot 1,81 \text{ К} \cdot \text{мм/мм}} = 0,51 \text{ мм/кг}$

$$D(\text{NaOH}) \cdot m \cdot m(\text{H}_2\text{O}) = 0,51 \text{ мм/кг} \cdot 0,2 \text{ кг} = 0,102 \text{ мм}$$

$$m(\text{NaOH}) = D \cdot M = 9,082$$

$$\text{Ответ: } 9,082 \quad 25$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 9

X H O O O O 7 3 5 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\delta) R_i \cdot C(99) = \frac{R}{RT} = 0,1 M$$

$$Q(HeI) = e \cdot V_2 = 0,457 \cdot 0,396 M = 0,0396 M$$

$$Q(NaOH) = \frac{m}{M} = \frac{9,08 g}{40 g/mol} = 0,227 M$$

$$Q(NaOH)_{на X} = 0,227 - 0,0396 = 0,1874 M$$

$$Q(NaOH) = Q(X) = 7 M(X) = \frac{m}{Q} = 90,2 g/mol$$

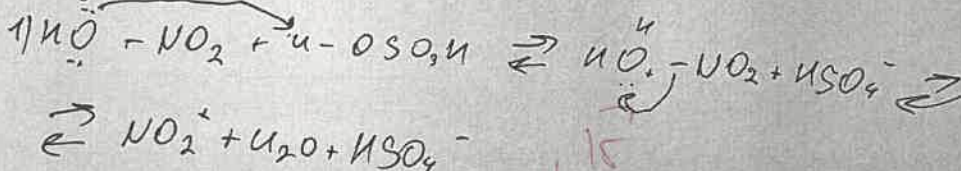
$$Y: e(HeI) = \frac{Q}{RT} = 0,1 M$$

$$Q(HeI) = e \cdot V_2 = 0,0468$$

$$Q(NaOH)_{на Y} = 0,227 - 0,0468 = 0,1802$$

$$Q(NaOH) = Q(Y) = 7 M(Y) = \frac{m}{Q} = 31,88 g$$

Задача 1

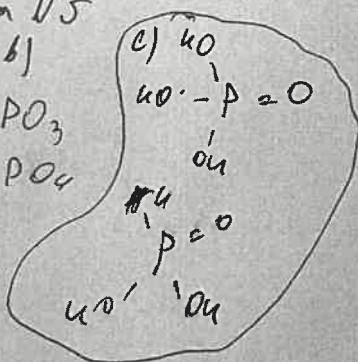


Задача 15

из 16)

X - CH_3PO_3

Y - CH_3PO_4



25
25
25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

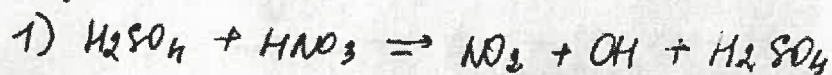
Вариант № 4

X И O O O O 5 5 2 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано с той стороны листа и рядом с ответом

Задача № 1.



образующая нитрирующая смесь.

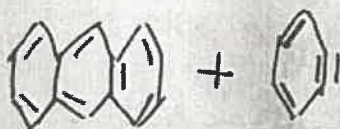
2) нитрирующие агенты:

- кон. нитратная
- кон. нитроукс. к-та

~~ацетич.~~

3) обр. м-аминотолуол (преим. из.)

4)



антрацен

дегидробензол

1	2	3	4	5	Σ
25	6	17	20	9	54,5

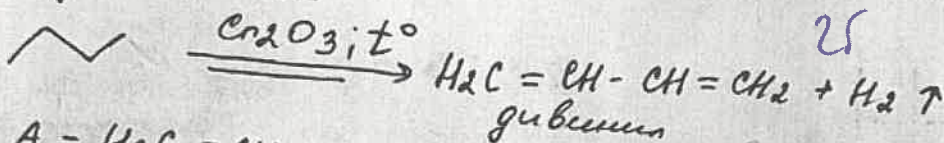
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	5	5	2	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

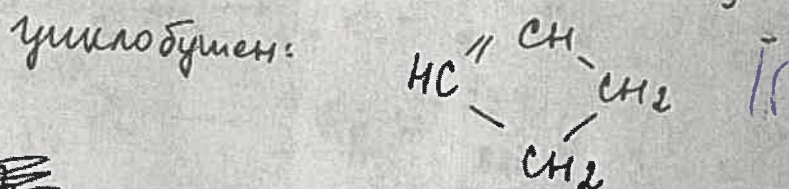
Задача № 2.



A - $H_2C=CH-CH=CH_2$ (дивинил)

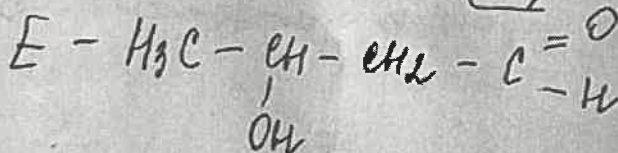
Измерит:

бутиин-1: $HC \equiv C-CH_2-CH_3$ 15



~~Б~~

С - циклогексен  25



ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа в правом строке



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X И О О О О 5 5 2 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

1. Кольбе

2. орлюорит

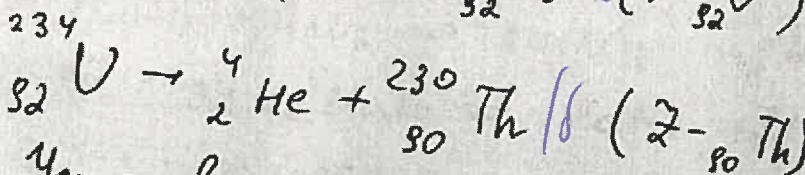
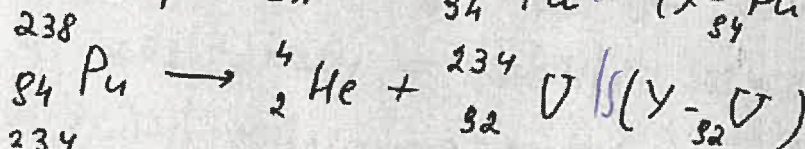
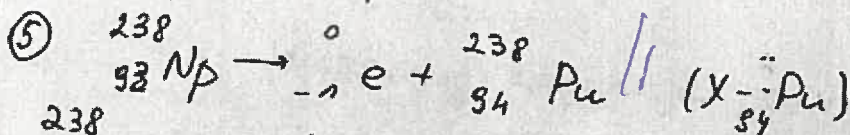
3. ~~тигель~~

4. циклогексан

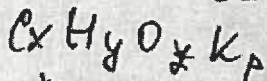
5. торий

ключевое

слово - ЛИТИЙ



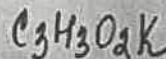
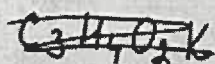
④ Установили формулу соли:



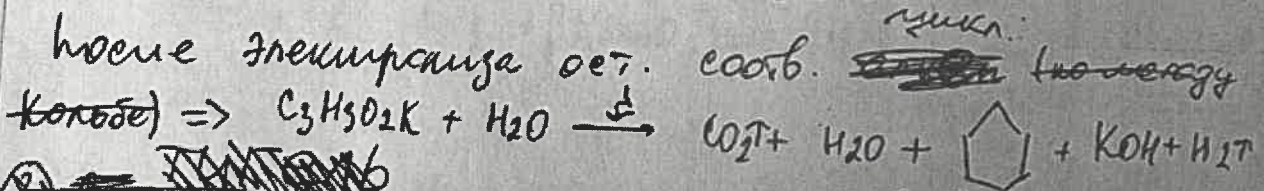
$\frac{x}{12} : \frac{y}{1} : \frac{z}{16} : \frac{r}{39} ; \frac{35,9}{12} : \frac{2,4}{1} : \frac{27,4}{16} : \frac{33,3}{39}$

$2,9 : 3,4 : 1,7 : 0,9 \quad | : 0,9$

$3 : 3,8 : 2 : 1 \Rightarrow$ соль акриловой кислоты:



цикл:



~~Для извлечения ив. в в с помощью~~
~~пестика~~

③ тигель. Для прокалки различных твердых веществ.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Х И О О О О - 5 5 2 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

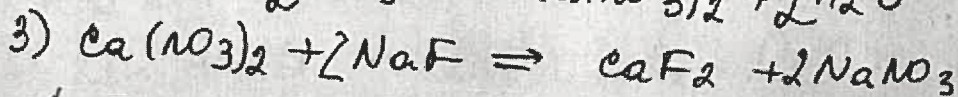
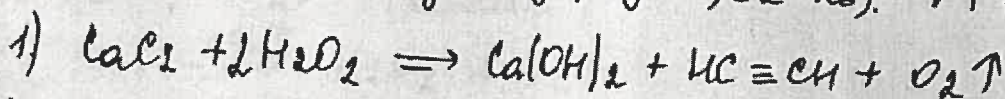
ВНИМАНИЕ! Прочитайте задание, что написано с этой стороны листа в reverse-сторону

Задача № 3.

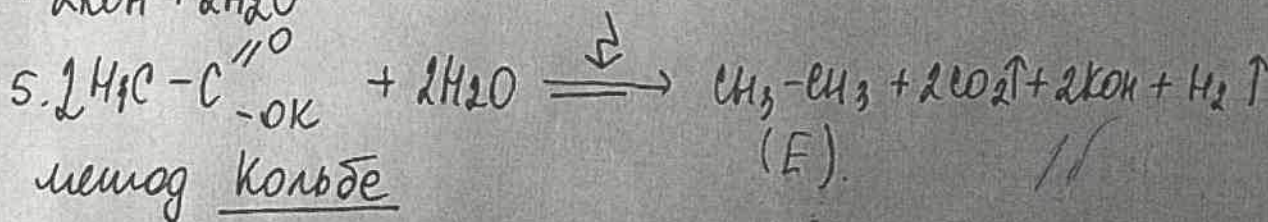
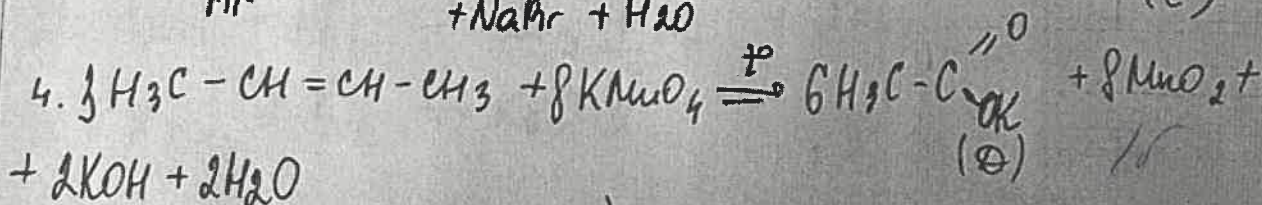
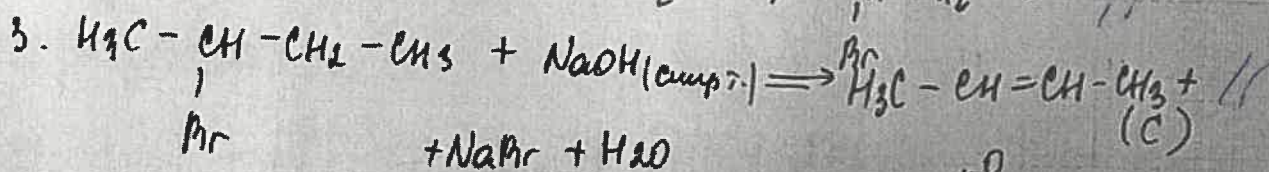
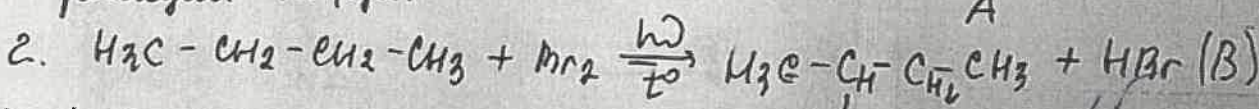
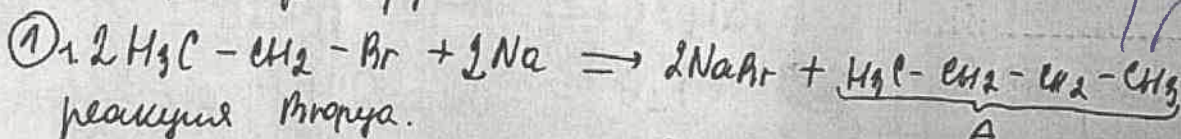
② Установили сред., атом. с CaCl_2 / м.к. к соединению это не H_2O :

Состав H_xO_y , тогда $\text{m}(\text{H}) = 100\% - 94,12\% = 5,88\%$
 $\frac{x}{y} = \frac{5,88}{1} : \frac{94,12}{16} = 5,88 : 5,88 = 1 : 1 \Rightarrow \text{H}_2\text{O} \cdot 1/2 \Rightarrow$

$\Rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ (пероксид водорода; ок-ль). ^{элемент-ал} формула



CaF_2 - фторит



Вариант № 4

X H O O O O 5 5 2 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

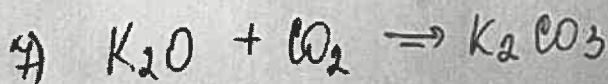
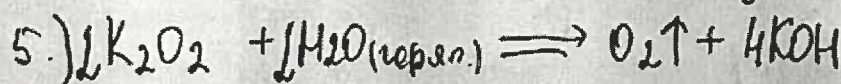
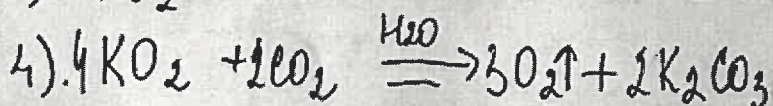
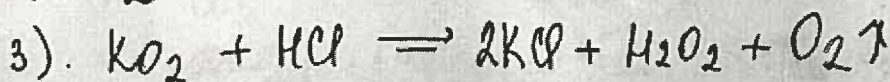
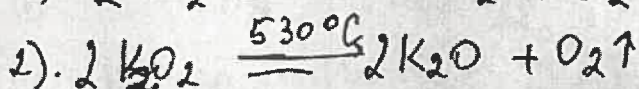
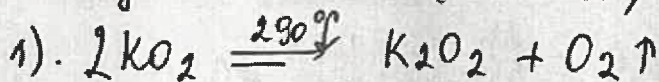
Задание № 4.

М.к. при нагревании обр. два газа, то предположим, что А - KO_2 , проверим:

$$w(\text{K}) = \frac{39}{39+32} = 0,549 \Rightarrow \underline{\text{верно}}.$$

тогда А - KO_2 (надпероксид калия)

тогда Z - K (калий)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

Х И О О О О 5 5 2 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 4.

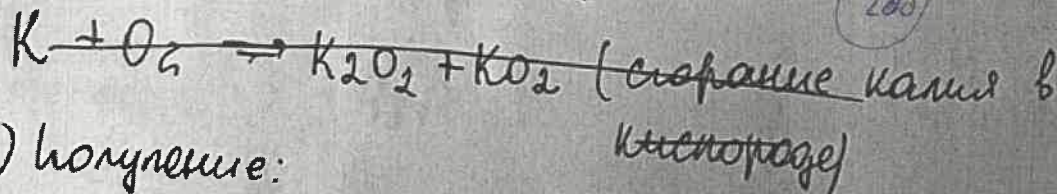
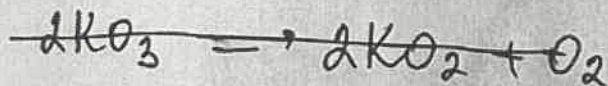
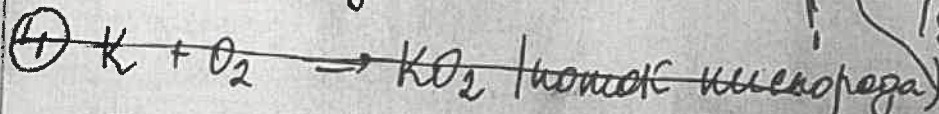
- ① А - KO_2 (надпероксид калия) X - K_2CO_3 (карбонат калия)
 Б - K_2O_2 (пероксид калия)
 В - O_2 (кислород)
 Г - K_2O (оксид калия)
 Д - KOH (гидроксид калия)
 Е - H_2O_2 (пероксид водорода)
 Ж - K (калий)

- ② X - CO ($w(\text{O}) = \frac{16}{28} = 0,571$)
 Y - CO_2 ($w(\text{O}) = \frac{32}{32+12} = 0,727$)

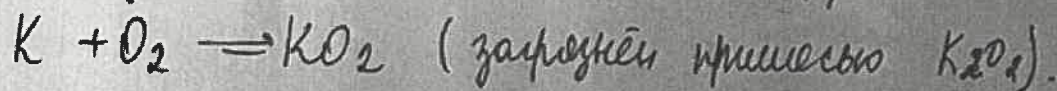
подтвердим расчетом: $\frac{w(\text{O})_{\text{CO}_2}}{w(\text{O})_{\text{CO}}} = \frac{0,727}{0,571} \approx 1,273 \Rightarrow$

наша $\frac{w(\text{O})_{\text{CO}_2}}{w(\text{O})_{\text{CO}}} = \frac{16}{12+16} = 0,571$ $\Rightarrow$ $\frac{w(\text{O})_{\text{CO}_2}}{w(\text{O})_{\text{CO}}} = 1,273$
 X - CO (моноксид углерода)
 Y - CO_2 (диоксид углерода)

③ см. на пред. спрашива



④ получение:



Вариант № 4

X H O O O O 5 5 2 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 5.

④ а) $\square$ X, Y - кислоты фосфора.Установили их состав по $w(P)$, приведённым по усл. задачи: $w(P) = 37,8\%$ подходит H_3PO_3 фосфористая кислота

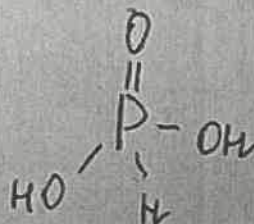
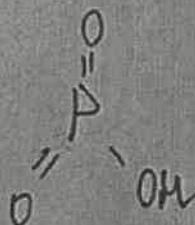
$$w(P)_{H_3PO_3} = \frac{31}{3+31+48} = 0,378 \Rightarrow \underline{\text{верно}}$$

тогда X - H_3PO_3 $w(P) = 31,6\%$ подходит H_3PO_4 ортофосфорная кислота

$$w(P)_{H_3PO_4} = \frac{31}{31+3+64} = 0,316 \Rightarrow \underline{\text{верно}}$$

тогда Y - H_3PO_4 .

с) Структурные формулы кислот:

кислота X (H_3PO_3): 25Кислота Y (H_3PO_4): 25

(95)

Задача №5.

$$a) T_{зам} = k \cdot m \Rightarrow \cancel{0,52}.$$

$$\Rightarrow 1,86 \cdot m$$

$$m =$$

по усл. в 83 г H_2O содержится 17 г глицерина $\Rightarrow$ в 1000 г H_2O содержится:

$$17 \cdot \frac{1000}{83} = 204,852.$$

$$n(C_3H_8O_3) = \frac{204,852}{92} = 2,23 \Rightarrow m = 2,23 \frac{кг}{моль}$$

тогда $T_{зам} = k \cdot m = 1,86 \cdot 2,23 = 4,15^\circ C$

$$T_{зам} = -4,15^\circ C \text{ (т.к. } T_{зам} < 0). \quad 25$$

$$б) T_{кин} = E \cdot m$$

по усл. в 150 кг H_2O сог. 12,5 г $C_6H_{12}O_6 \Rightarrow$

в 1000 г H_2O сог.:

$$12,5 \cdot \frac{1000}{150} = 83,3 \text{ г.}$$

$$n(C_6H_{12}O_6) = \frac{83,3}{180} = 0,46 \Rightarrow m = 0,46 \frac{кг}{моль}$$

тогда $T_{кин} = E \cdot m = 0,52 \cdot 0,46 = 0,2392 \quad 25$



Задача 3.

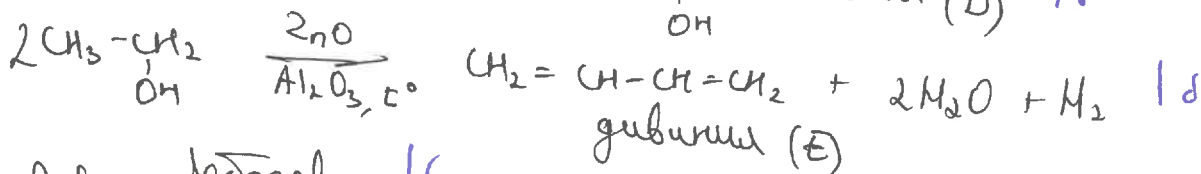
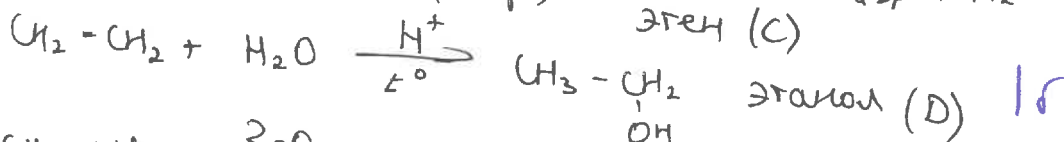
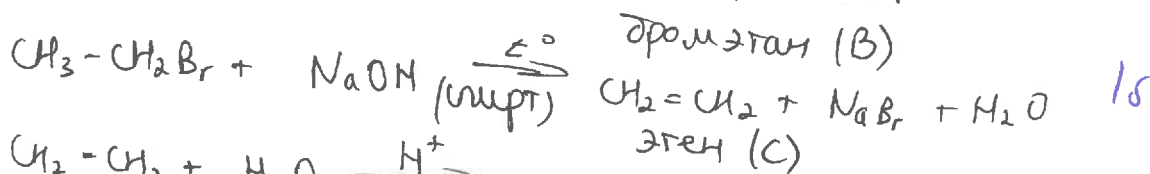
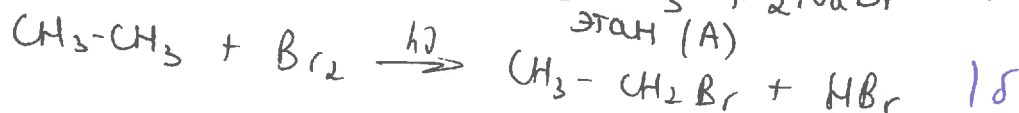
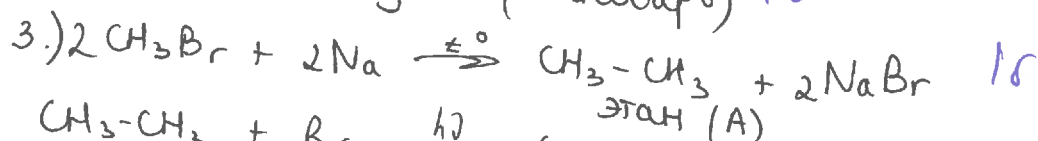
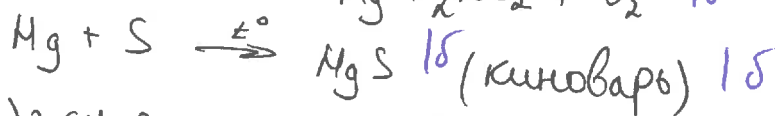
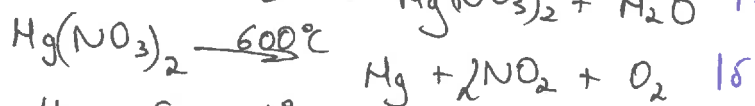
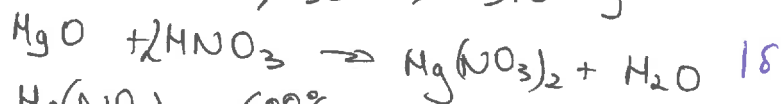
2.) MeO

$$w(O) = 7,37\%$$

$$\frac{16 \cdot 100\%}{Me + 16} = 7,37$$

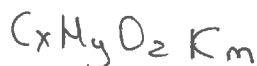
$$1600 = 7,37 Me + 117,92$$

$$Me = 201,096 \Rightarrow \text{это Hg}$$



р-а Лебедева 18

$$4.) w(\varepsilon) = \frac{Ar(\varepsilon) \cdot n \cdot 100\%}{M(B)} \Rightarrow n = \frac{w(\varepsilon) \cdot M(B)}{Ar(\varepsilon) \cdot 100\%}$$



$$\text{Пусть } M(C_xH_yO_zK_m) = 100 \text{ г/моль}$$

$$x = \frac{0,324 \cdot 100}{12} = 2,7$$

$$y = 0,036 \cdot 100 = 3,6$$

$$z = \frac{0,288 \cdot 100}{16} = 1,8$$

$$m = \frac{0,352 \cdot 100}{39} = 0,903$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 8 8 0 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

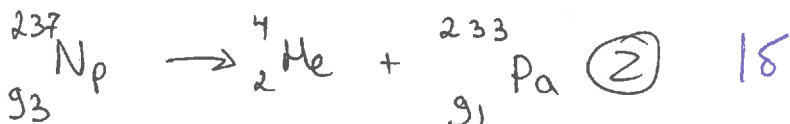
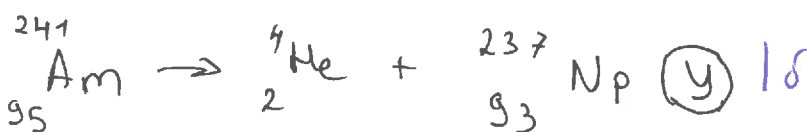
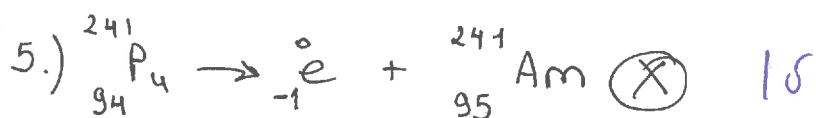
$$x:y:z:m = 2,7:3,6:1,8:0,903 = 3:4:2:1$$

$\overset{IV}{C}_3\overset{I}{H}_4\overset{II}{O}_2\overset{I}{K}$ - простейшая формула

$$12 + 4 + 16 + 39 = 71$$

$C_6H_8O_4K_2$ - истинная формула

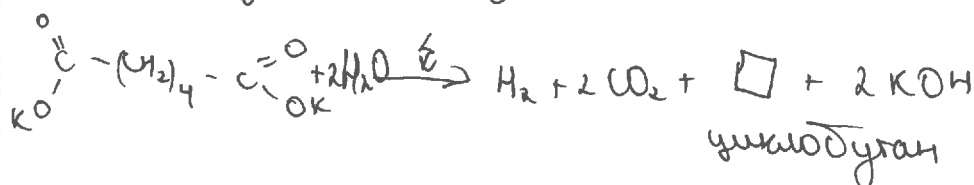
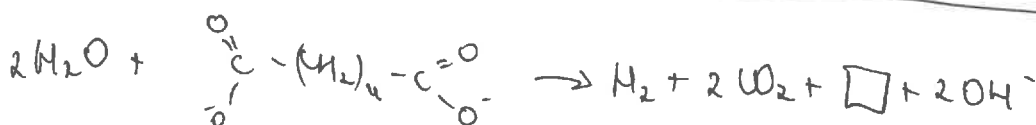
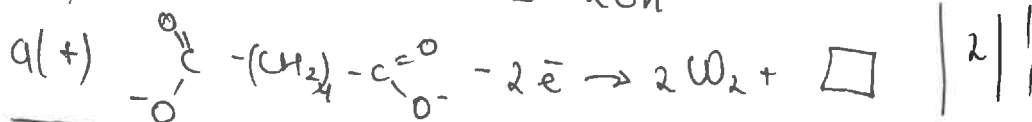
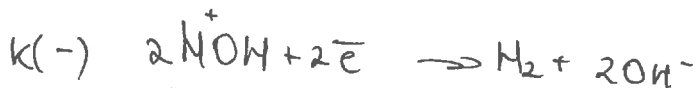
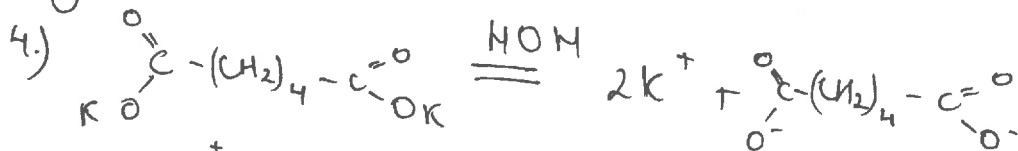
$KOOC-(CH_2)_4-COOK$ адипонат калия



5. ментуний 16

Ответ: РАДИЙ 16

Задача 3.



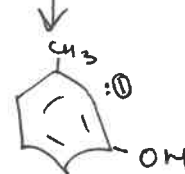
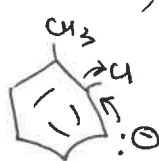
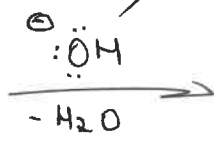
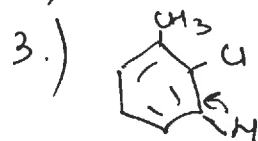
Задача 1.

2.) NH_3 -амин

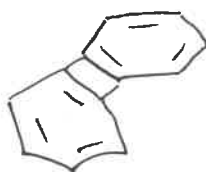
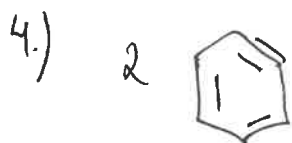
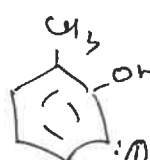
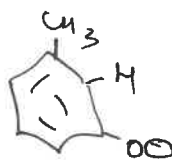
амин

амин

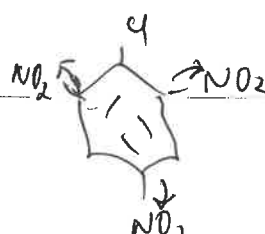
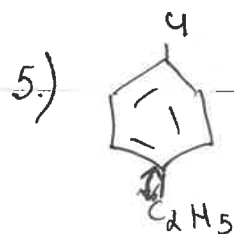
05



85



35



Нитро-группа действует на бензольное кольцо и стягивает на себя электронную плотность, тем самым замещение хлора будет происходить легче.

55



05

165

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

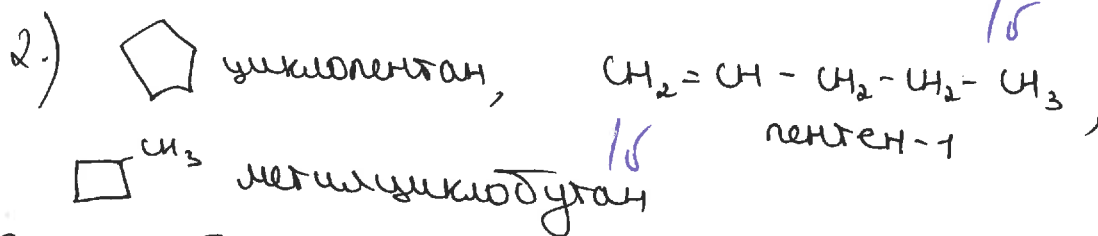
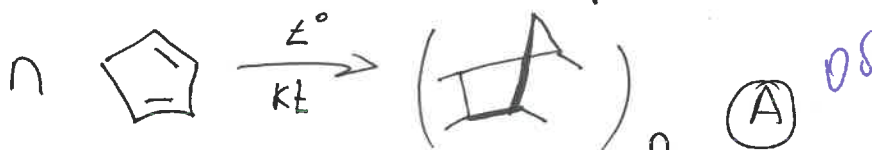
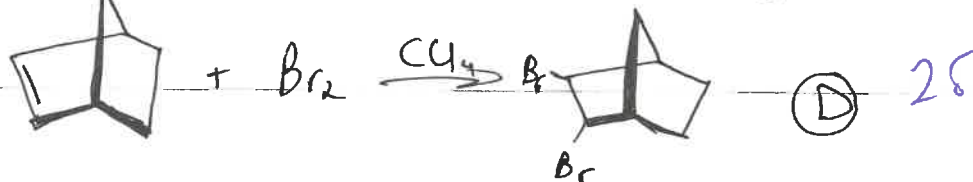
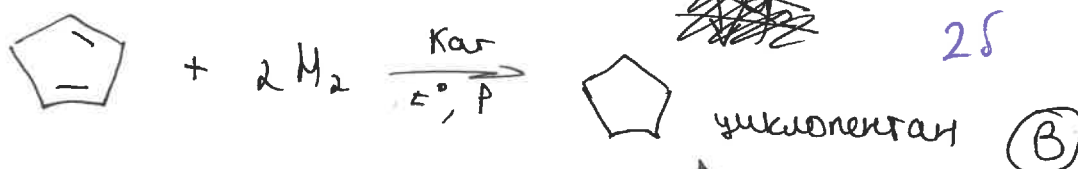
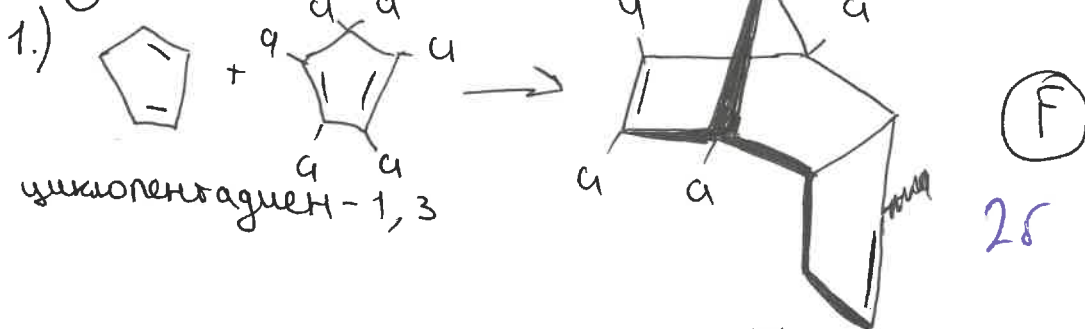
Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	8	0	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2



Задача 5.

1. а.) $C_3H_8O_3$ Пусть $m_p(C_3H_8O_3) = 10002 \Rightarrow m(C_3H_8O_3) =$
 $= \frac{10002 \cdot 12\%}{100\%} = 1202$, $n(C_3H_8O_3) = \frac{m}{M} = \frac{1202}{922/\text{моль}} = 1,3043 \text{ моль}$
 $\eta = \frac{n(C_3H_8O_3)}{m_p(C_3H_8O_3)} = \frac{1,3043 \text{ моль}}{1000} = 1,3043 \text{ моль/кг}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 8 8 0 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

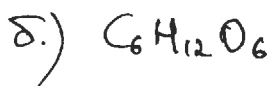
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = \Delta T = K \cdot m$$

$$T_{\text{зам}}^{\circ} = 273 \text{ K}$$

$$T_{\text{зам}} = T_{\text{зам}}^{\circ} - K \cdot m = 273 - 1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 1,3043 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} = 270,574 \text{ K} = -2,426^{\circ}\text{C}$$

0,55



$$V(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ мл}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 17,52 \text{ г} \quad \left. \vphantom{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} \right\} m_{\text{р-ра}} = 217,52 = 0,2175 \text{ кг}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m}{M} = \frac{17,52}{180 \text{ г/моль}} = 0,0972 \text{ моль}$$

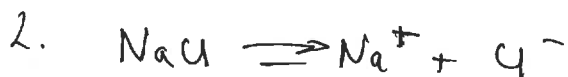
$$\eta(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{n}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{0,0972 \text{ моль}}{0,2175 \text{ кг}} = 0,447 \text{ моль/кг}$$

$$T_{\text{кип}} - T_{\text{кип}}^{\circ} = \Delta T = E \cdot m$$

$$T_{\text{кип}}^{\circ} = 373 \text{ K}$$

$$T_{\text{кип}} = E \cdot m + T_{\text{кип}}^{\circ} = 0,52 \frac{\text{K} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \cdot 0,447 \frac{\text{моль}}{\text{кг}} + 373 \text{ K} = 373,23244 \text{ K} = 100,23244^{\circ}\text{C}$$

25



$$\alpha = 1 \quad n = 2$$

$$i = 1 + \alpha \cdot (n - 1) = 1 + 1 \cdot (2 - 1) = 2$$

$$m(\text{NaCl}) = 50 \text{ г}$$

$$n(\text{NaCl}) = \frac{50}{58,5} = 0,8547 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ кг/л} \cdot 1,2 \text{ л} = 1,2 \text{ кг} = 1200 \text{ г}$$

$$\eta(\text{NaCl}) = \frac{0,8547 \text{ моль}}{1,2 \text{ кг}} = 0,71225 \text{ моль/кг}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 8 8 0 2 2 4

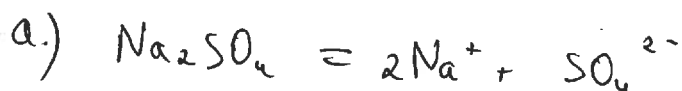
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$T_{\text{зам}}^{\circ} - T_{\text{зам}} = k \cdot m \cdot i$$

$$T_{\text{зам}} = T_{\text{зам}}^{\circ} - k \cdot m \cdot i$$

$$T_{\text{зам}} = 273 - 1,86 \frac{\text{К} \cdot \text{Кл}}{\text{моль}} \cdot 0,68376 \frac{\text{моль}}{\text{Кл}} \cdot 1 = 271,7282 \text{ К} = -1,2718^{\circ}\text{C}$$



$$n = 3$$

$$\alpha = 2$$

$$i = 1 + \alpha(n-1) = 1 + 2(3-1) = 5$$

$$T_{\text{куп}} - T_{\text{куп}}^{\circ} = i \cdot E \cdot m$$

$$T_{\text{куп}}^{\circ} = 373 \text{ К}$$

$$T_{\text{куп}} = 101,9^{\circ}\text{C} = 374,9 \text{ К}$$

$$m = \frac{T_{\text{куп}} - T_{\text{куп}}^{\circ}}{i \cdot E} = \frac{374,9 - 373}{5 \cdot 0,52} = -9,65$$

$$= \frac{374,9 - 373}{5 \cdot 0,52} = 0,73077 \frac{\text{моль}}{\text{Кл}}$$

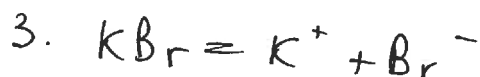
$$m = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m(\text{Na}_2\text{SO}_4) + m(\text{H}_2\text{O})} \Rightarrow 0,73077 = \frac{x}{0,142x + 0,2}$$

$$0,10377x + 0,146154 = x$$

$$0,89623x = 0,146154$$

$$x = 0,16308 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,16308 \text{ моль} \cdot 142 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 23,15736 \text{ г}$$



$$\alpha = 1$$

$$n = 2$$

$$i = 1 + \alpha(n-1) = 1 + 1(2-1) = 1$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	8	0	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$P = i \cdot C \cdot R \cdot T$$

$$2,2 \cdot 10^6 \text{ Па} = C \cdot 8,314 \cdot (40 + 273) \text{ К}$$

$$\left. \begin{array}{l} C = 845,412 \text{ моль/м}^3 \\ 400 \text{ мм} = 0,0004 \text{ м}^3 \end{array} \right\} n(\text{KBr}) = 0,3381648 \text{ моль}$$

$$\frac{\frac{x}{119}}{0,0004 + x \cdot 10^{-4}} = 845,412$$

$$\frac{x}{119} = 0,3381648 + 0,845412 x$$

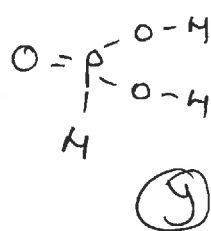
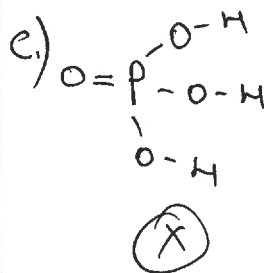
4.

б.) X - H_3PO_4 фосфорная к-та

$$w(\text{P}) = \frac{31 \cdot 100\%}{98} = 31,633\%$$

у - H_3PO_3 фосфористая к-та

$$w(\text{P}) = \frac{31 \cdot 100\%}{82} = 37,8\%$$



85

Задача 4.

2. Э - К ¹⁵

(A) - KO_2 ¹⁵ $w(\text{K}) = \frac{39}{71} \cdot 100\% = 54,93\%$
окисл к надпероксид калия

$4\text{KO}_2 \xrightarrow{230^\circ} 2\text{K}_2\text{O} + 3\text{O}_2$ (B) - кислород ¹⁵
окисл калия (B)

$2\text{K}_2\text{O} \xrightarrow{530^\circ} 4\text{K} + \text{O}_2$ (D) - калий -

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

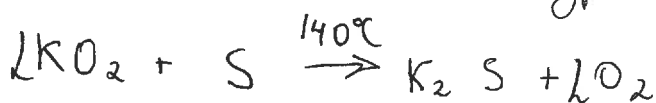
X 4 0 0 0 0 8 8 0 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

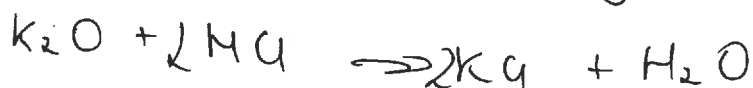
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(И) гидроксид калия 15



(Е) сульфид калия -



хлорид калия (м) 10

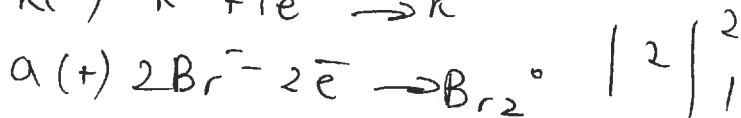
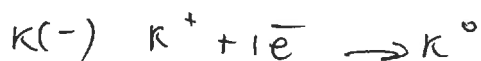
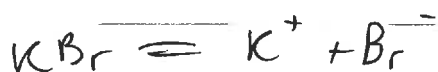
(З) вода

(50)

4.



электролиз расплава



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	8	5	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа

NS

11) 11,96

5) 88,3 (05)

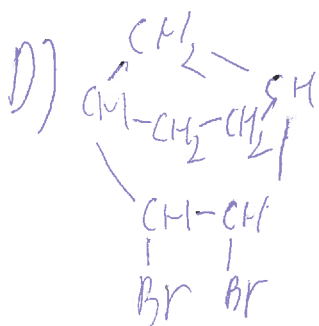
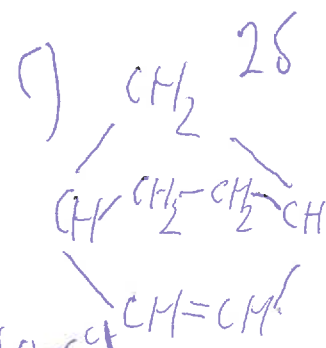
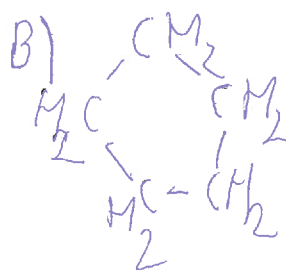
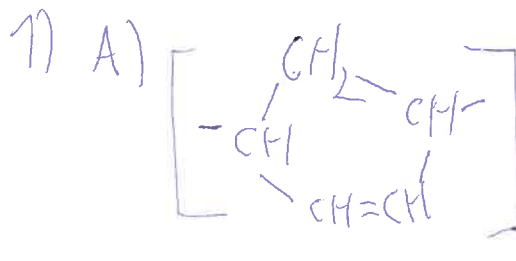
21

1	2	3	4	5	Σ
10,5	12	10	20	0	52,5

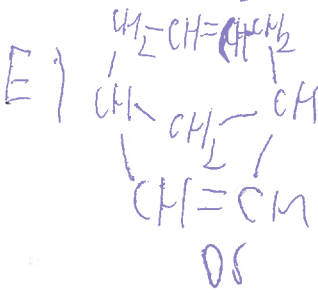
N2

28

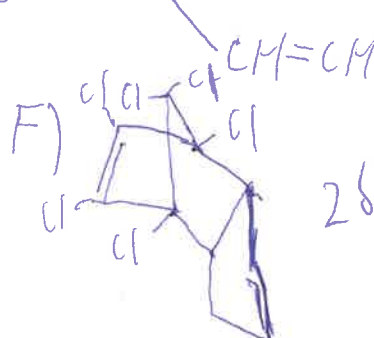
28



28



08



28

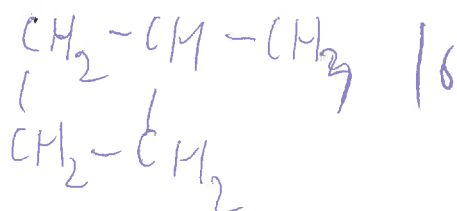
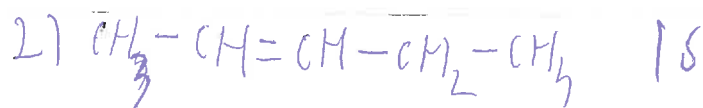
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	5	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

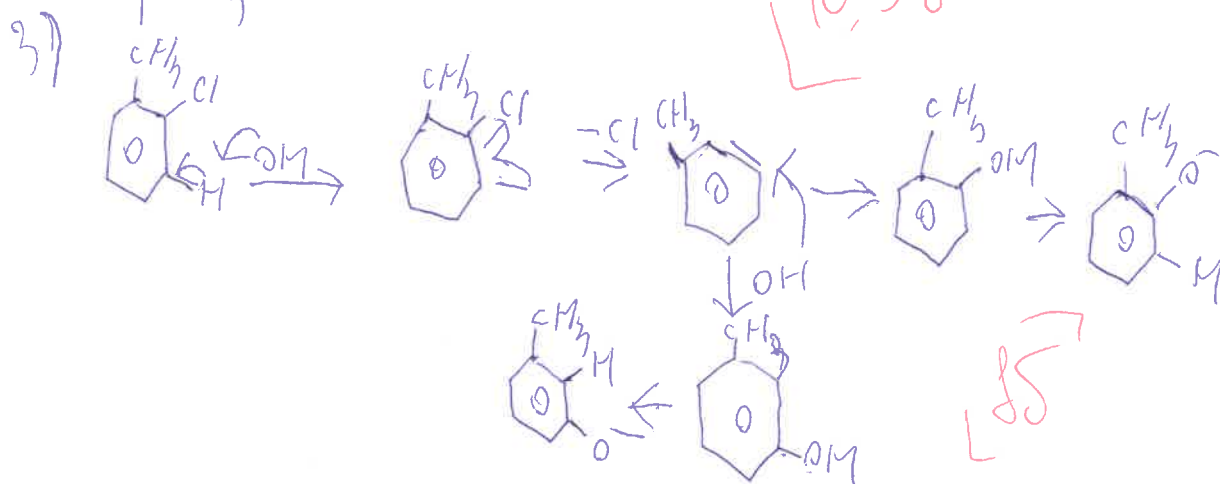
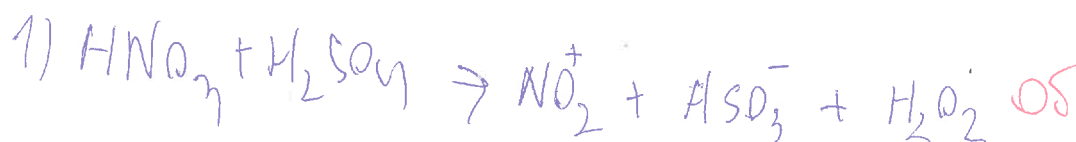
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

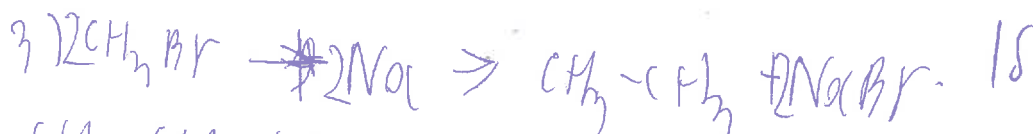


125

N1



N3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

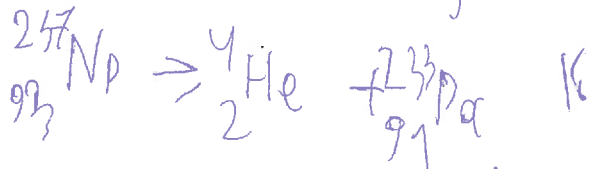
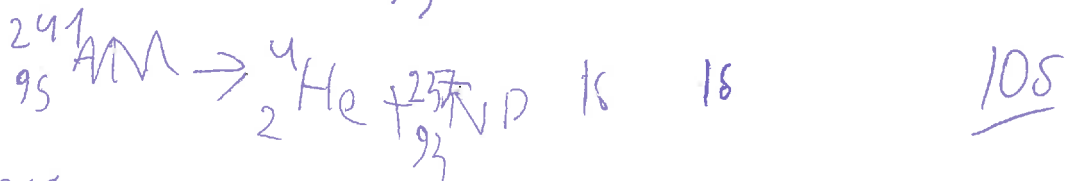
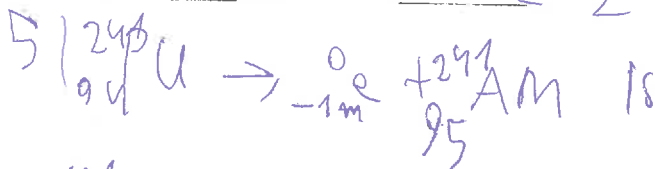
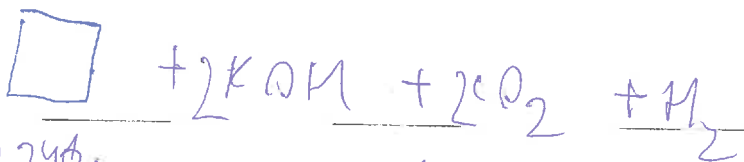
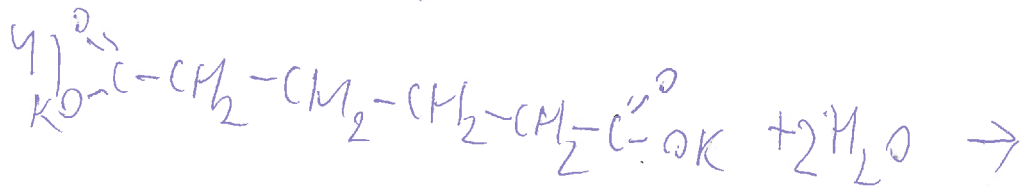
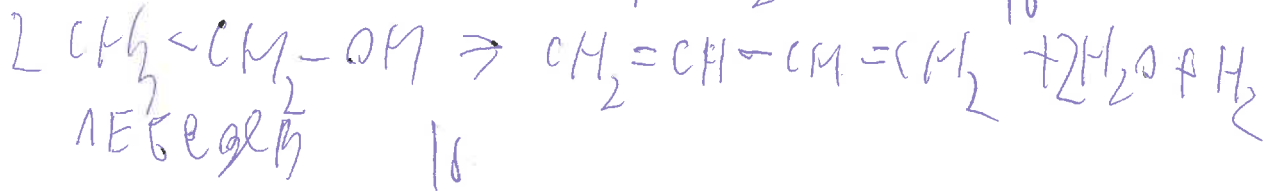
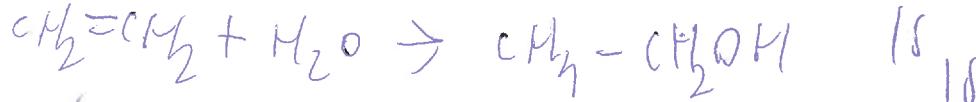
Вариант № 3

Х	И	О	О	О	О	8	5	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N3



N4

- 1) ~~Х) оксид углерода IV~~ 2) А) ~~К~~ K_2O 15 Е) ~~Сульфат~~ CaSO_4 15
 У) ~~оксид углерода II~~ 15
 Б) пероксид калия K_2O_2 15
 В) кислород 15
 Г) оксид калия 15
 Д) карбонат калия K_2CO_3 15

NЧ

2) Ж) хлорид калия 15

3) ~~вода~~ перекись водорода 15

4) гидроксид калия 15

7) калий 15

(205)

3) $2K_2O_2 \xrightarrow{290^\circ} K_2O_2 + O_2$ 152) $2K_2O_2 \xrightarrow{530^\circ} 2K_2O + O_2$ 153) $2K_2O_2 + 2CO_2 \rightarrow 2K_2CO_3 + O_2$ 154) $2K_2O_2 + S \rightarrow K_2SO_4$ 155) $K_2O_2 + CO \rightarrow K_2CO_3$ 156) $K_2O_2 + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O_2$ 157) ~~K₂O₂~~ $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ 154) $K + O_2 \rightarrow KO_2$ 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

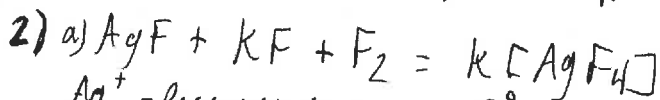
X 4 0 0 0 0 7 5 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

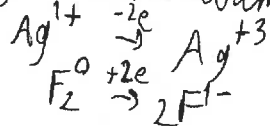
ВНИМАНИЕ! Ответы записывать в рамке справа

№1

1) Можно привести примеры неспольных таких веществ OsF_8 , OsO_4 , RuO_4 , Ba_2XeO_6 , ~~OsO_4~~



Ag^+ - восстановитель, F_2^0 - окислитель

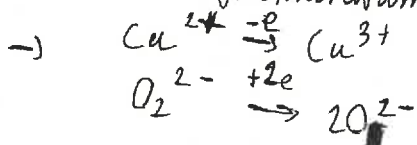


25

1	2	3	4	5	Σ
22	18	20	17	23	100

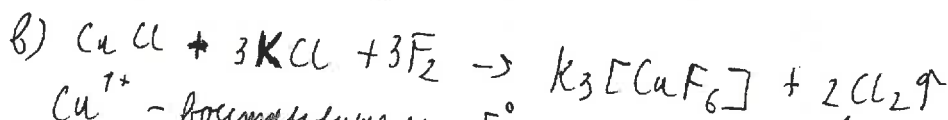


Cu^{2+} - восстановитель, $K_2S_2O_8 (O_2^{2-})$ - окислитель

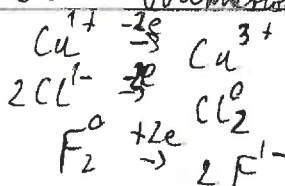


пероксид

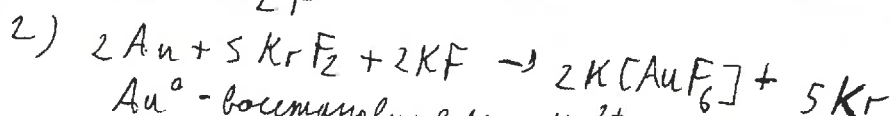
25



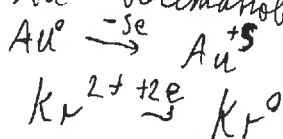
Cu^{1+} - восстановитель, F_2^0 - окислитель, Cl^- - восстановитель



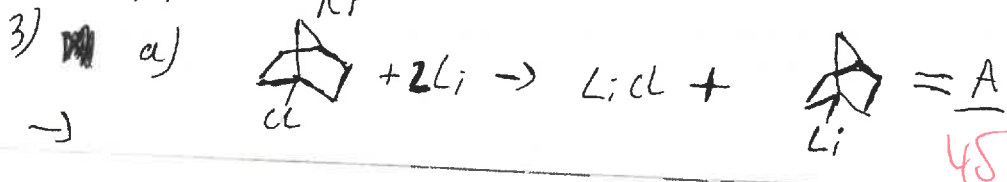
25



Au^0 - восстановитель, Kr^{2+} - окислитель



25



45

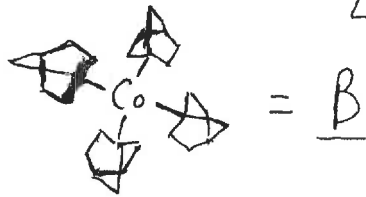
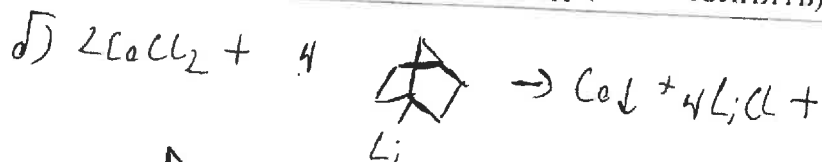
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

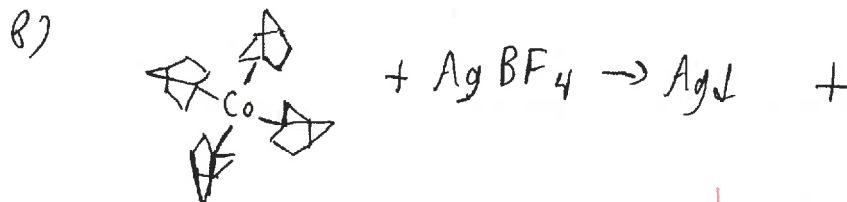
X H O O O O 7 5 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

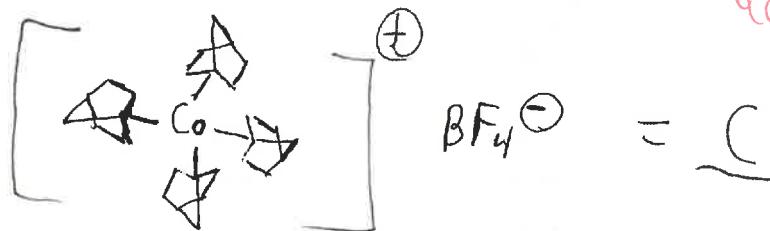
ВНИМАНИЕ! Ответы на задания по химии должны быть записаны в рамке ответа.



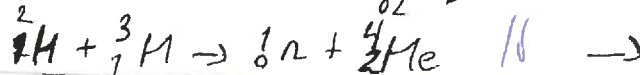
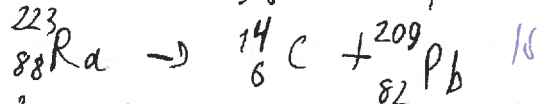
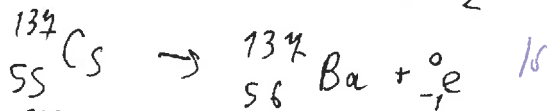
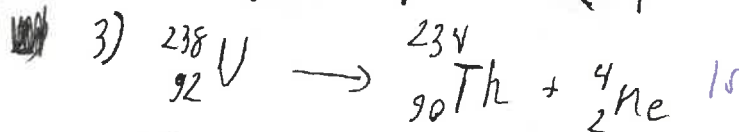
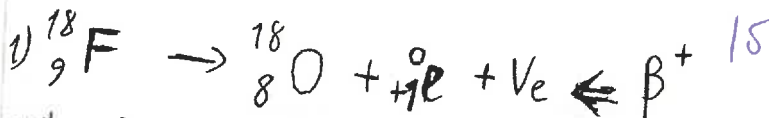
45



45



N3



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 7 5 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, не требуется ли дополнительное оборудование и материалы.

→ 2) а) $N_t = N_0 e^{-kt} = N_0 e^{-\lambda t}$ (K = λ) → при t получаем

→ $0,5 N_0 = N_0 \cdot e^{-kt} \rightarrow 0,5 = e^{-kt} \rightarrow 2 = e^{kt} \rightarrow$

$\ln 2 = kt \rightarrow k = \lambda = \frac{\ln 2}{t} \rightarrow$ мы нашли константу → $k = \frac{\ln 2}{199,44 \cdot 60} \approx 1,052 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1} \rightarrow$

$A_t = \lambda N_t = k N_t \rightarrow N_t = \frac{A_t}{k} = \frac{3,4 \cdot 10^9}{1,052 \cdot 10^{-4}} \approx 3,23 \cdot 10^{13}$ чистых → $\frac{3,23 \cdot 10^{13}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,534 \cdot 10^{-10}$ моль

= $0,534 \cdot 10^{-10}$ моль = $0,0534$ нмоль - образовано

продукта → $= \lambda(^{18}\text{F})$ прорежированного → $\frac{N_t}{N_0} = e^{-kt} \Rightarrow \frac{N_0}{N_t} = e^{kt} \rightarrow \ln \frac{N_0}{N_t} = kt$

$\frac{\ln \frac{N_0}{N_t}}{k} = t \rightarrow t = \frac{\ln \frac{0,062}{0,0534}}{1,052 \cdot 10^{-4}} \approx 1366 \text{ сек.} =$

$\frac{1366}{3600} \text{ час} \approx 0,38 \text{ часа}$ → 5

б) $A_0 = \lambda N_0 = k N_0 = 1,052 \cdot 10^{-4} \cdot 0,062 \cdot 10^{-9} = 6,02 \cdot 10^{23} : 10^9 \approx 3,9 \text{ ГБК}$ 55

в) $N_0 - N_t = (0,062 - 0,0534) \cdot 10^{-9} = 8,3 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$ 55

208

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

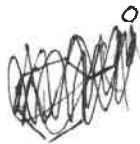
X 4 0 0 0 0 7 5 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте ответы на задания и поставьте баллы в правом столбце.

№2

1)



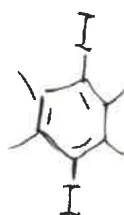
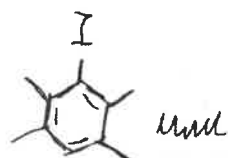
2)



3)



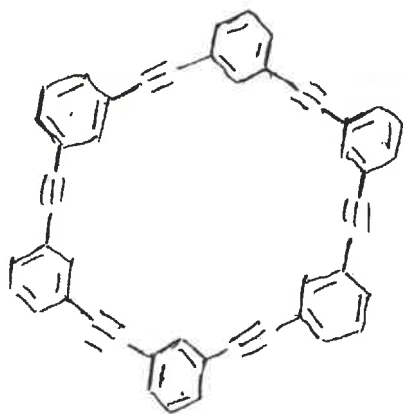
4)



5)



6)



185

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 0 7 5 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

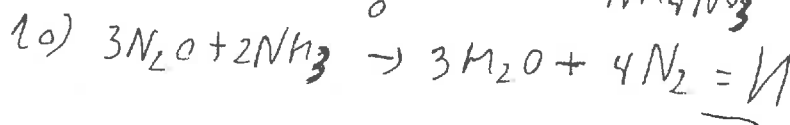
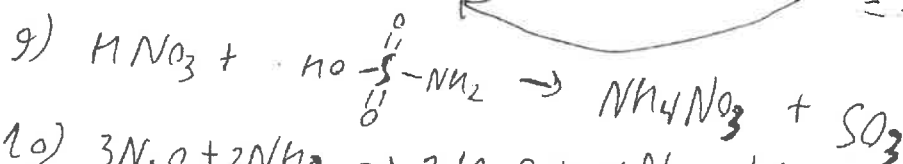
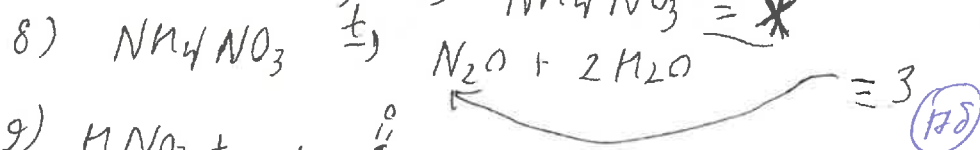
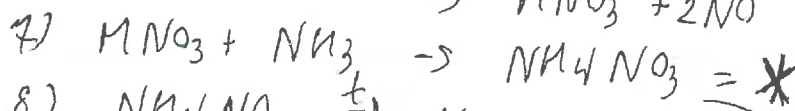
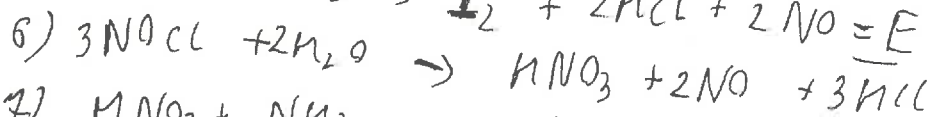
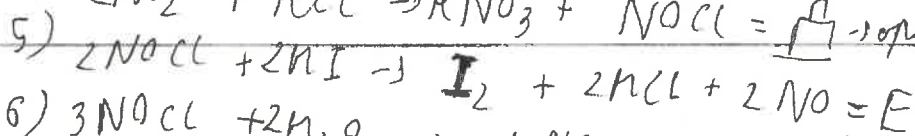
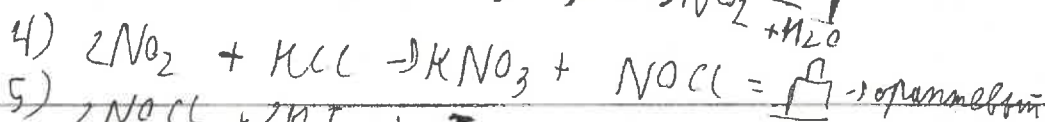
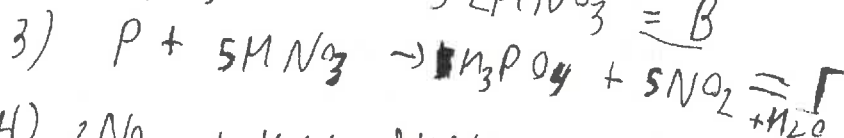
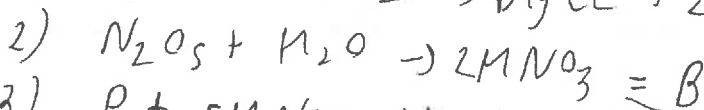
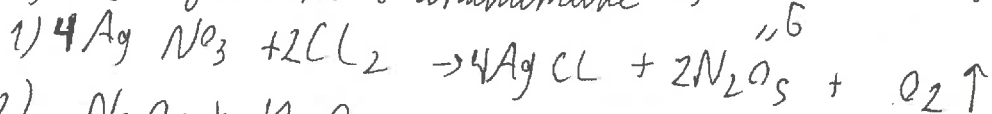
N4

Можно предположить, что Э-это ~~он~~ нитрогеном азот → если Э азот, то получаем что

$$14 : 0,144 - 14 - 3 - 16 \cdot 3 - 32 \approx 0 \rightarrow X = \text{HO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{S}}}-\text{NH}_2$$

$$14 : 0,824 - 14 \div 3 \approx 0 \rightarrow Y = \text{NH}_3 \text{ - такие вещества могут быть} \rightarrow \text{пока } \underline{B = N_2O_5} \rightarrow \text{ведь } 14 \cdot 2 : 0,259 -$$

14 \cdot 2 - 5 \cdot 16 \approx 0 \rightarrow соединить → можно писать реакции и находить остальные вещества
→ A = AgNO₃ → ведь AgCl не растворяется в воде, AgNO₃ известно в аналитике → „Б



X 4 0 0 0 0 7 5 7 9 2 4

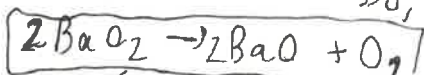
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5

1) Записываем количество кислорода при каждой реакции

2) $\rightarrow \frac{m(\text{BaO}_2)}{M(\text{BaO}_2)} : 2 = n \rightarrow$

1) 0,05 моль	4) 0,044	1
2) 0,045 моль	5) 0,096	2,2
3) 0,080 моль	6) 0,048	1,1

 $\rightarrow$ найдем количество веществ $\rightarrow pV = nRT$

1) 0,04

2) 0,1

3) 0,32

$$\rightarrow pV = \frac{m}{M} RT$$

$$\rightarrow m = pV \rightarrow$$

1) 17,415
2) 17,64
3) 61,669

$\rightarrow$ То что вещество можно предположить, что это интергалогенид $\rightarrow$ по физическим свойствам и цвету можно предположить, что $X = \text{Cl}$, а $Y = \text{Br}$ $\rightarrow$ а общим элементом является F , фтор $\rightarrow$ можно проверить по массовой доле $\rightarrow$

$$B = \text{ClF}, \text{ а } E = \text{BrF}_5, \text{ где } (19 = (1 - 0,457) \cdot 19) \cdot 5$$

$\sim 49,9 = M(\text{Br}) \rightarrow$ тогда по окраске вещества можно сказать, что $F = \text{BrF}_3$, а $G = \text{BrF}$

$\rightarrow$ теперь определим А и Б по соотношению кислорода $\rightarrow$ было 0,04 и 0,1 моль $\rightarrow$ если взять Б в 2,5 раза меньше, то мы уравняем их исходные количества $\rightarrow 0,04 = 0,04 \rightarrow$ также уменьшим количество O_2 у Б при реакции $\rightarrow$ теперь мы можем оценить А и Б $\rightarrow$ где выделилось больше O_2 , там были больше степень окисления $\rightarrow$ по формуле

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 7 5 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Заполнение бланка для ответов производится только в отведенных местах.

- вычислить получаем $0,045 = 0,03$ моль O_2 у А и $0,045 = 0,03$ моль O_2 у В → $\frac{A}{B} = \frac{5}{3}$ → из известных стехиометрических соотношений получаем, что $A = ClF_5$, а $B = ClF_3$ → далее проверим Д и Г →
- $n(D) = \frac{17,64}{80 + 3 \cdot 19} \approx 0,13$ моль
- $n(F) = \frac{17,475}{80 + 19} = 0,176$ моль
- $\frac{0,176}{0,13} \approx 1,35$ → разница в цел. количестве →
- при равном количестве в 0,176 моль → вычислим в количестве O_2 будет $1,35 \cdot 2,2 \approx 3$ → склонимся → ~~найдем X~~ найдем X
- предположим продукт фтор → логично сказать, что $X = SiF_4$ → он изобразимый → сходится
- 3) запишем реакции
- а) $4ClF_5 + 5SiO_2 \rightarrow 2Cl_2 + 5SiF_4 + 5O_2$
- б) $4ClF_3 + 3SiO_2 \rightarrow 2Cl_2 + 3SiF_4 + 3O_2$
- в) $4ClF + SiO_2 \rightarrow 2Cl_2 + SiF_4 + O_2$
- г) $4BrF + SiO_2 \rightarrow 2Br_2 + SiF_4 + O_2$
- д) $4BrF_3 + 3SiO_2 \rightarrow 2Br_2 + 3SiF_4 + 3O_2$
- е) $4BrF_5 + 5SiO_2 \rightarrow 2Br_2 + 5SiF_4 + 5O_2$

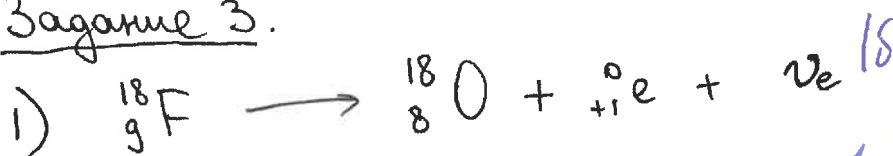
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О О 7 3 3 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.



2) Усредненная активность F:

1	2	3	4	5	Σ
21	18	20	17	23	99

$$A_0(^{18}\text{F}) = \lambda \cdot N_0$$

$$N_0 = n_{\text{мех}}(^{18}\text{F}) \cdot N_A = 0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,5 \cdot 10^{13}$$

Рассчитаем λ :

$$N_t = N_0 \exp(-\lambda t)$$

$$\left(\frac{N_t}{N_0}\right) = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right) = -\lambda \cdot t$$

$$\lambda = \frac{\ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right)}{-t}; \text{ на момент времени } t = T_{1/2}$$

($T_{1/2}$ - период полураспада): $(T_{1/2}) = 109,77 \text{ мин} = 6586,2 \text{ с}$

$$\lambda = \frac{\ln(0,5)}{-6586,2} = 1,05 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$$

$$A_0(^{18}\text{F}) = \lambda \cdot N_0 = 1,05 \cdot 10^{-4} \cdot 3,5 \cdot 10^{13} = 3,675 \text{ ГБк}$$

~~Сколько ^{18}F останется за время реакции.~~

Длительность процесса:

$$N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{3,02 \cdot 10^3}{1,05 \cdot 10^{-4}} = 2,876 \cdot 10^7$$

Продолжение на листе 2.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 7 3 3 7 2 1

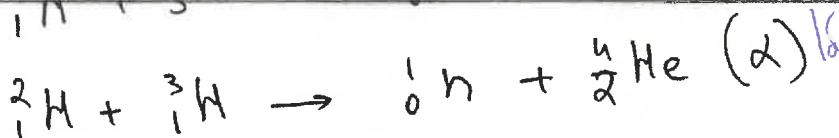
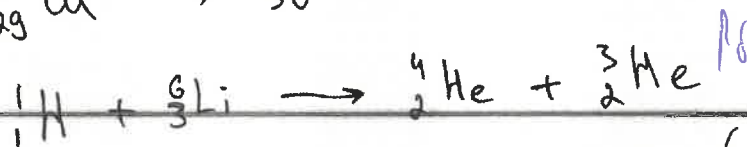
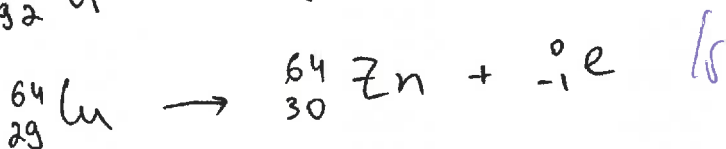
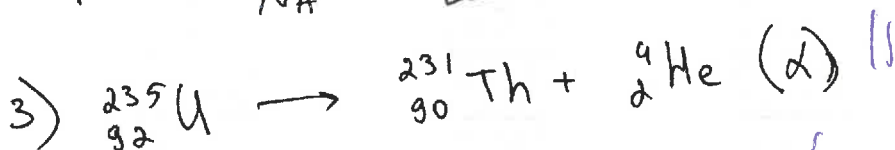
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t = \frac{\ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right)}{-\lambda} = \frac{\ln\left(\frac{2,876 \cdot 10^{13}}{3,5 \cdot 10^{13}}\right)}{-1,05 \cdot 10^{-4}} = 1870 \text{ с} = 31 \text{ мин} = 0,52 \text{ часа}$$

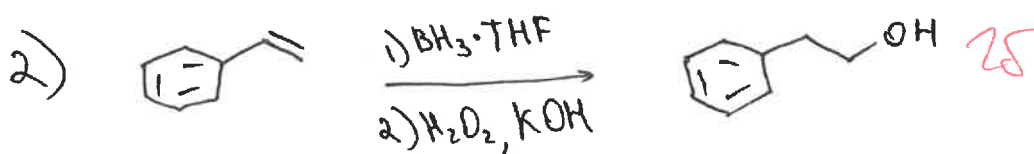
Сколько моль ^{18}F распалось за время реакции:

$$N_{\text{расп.}} = N_0 - N_t = 3,5 \cdot 10^{13} - 2,876 \cdot 10^{13} = 6,24 \cdot 10^{12}$$

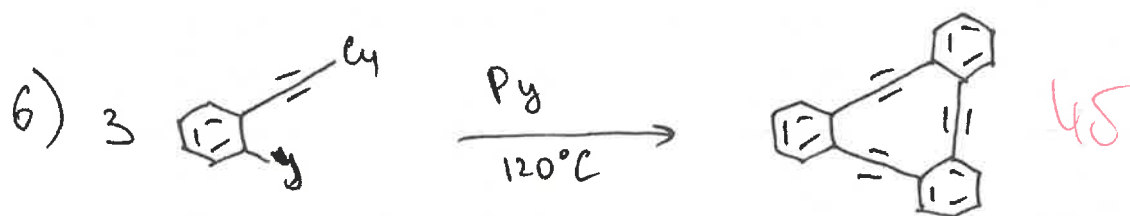
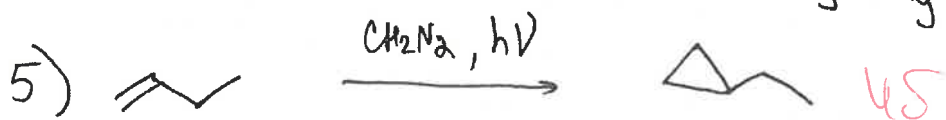
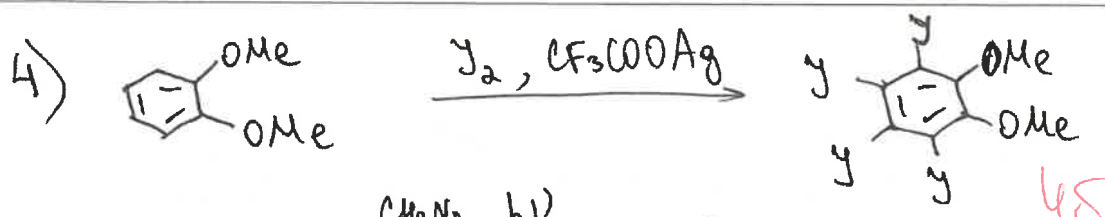
$$N_{\text{расп.}} = \frac{N_{\text{расп.}}}{N_A} = 1,0362 \cdot 10^{-11} \text{ моль} = 0,01 \text{ моль}$$



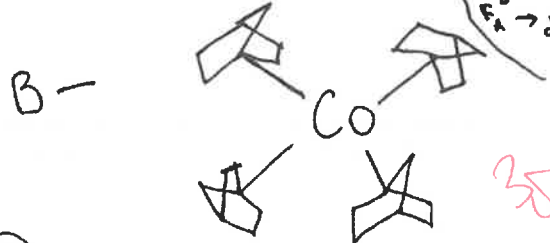
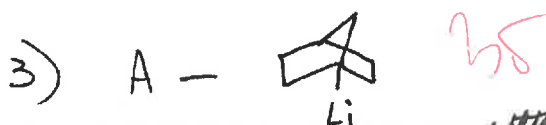
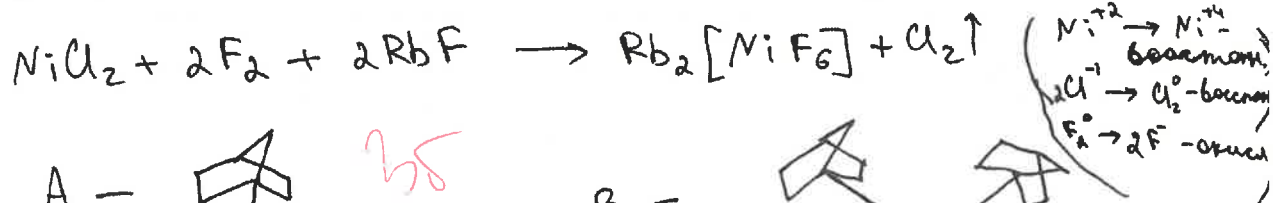
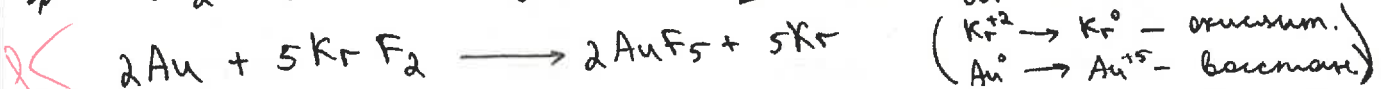
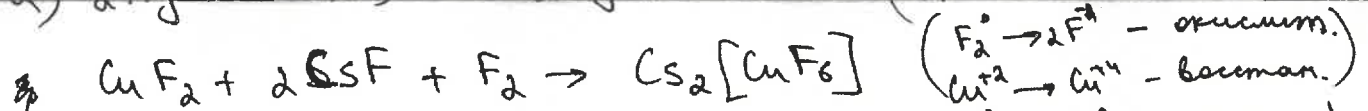
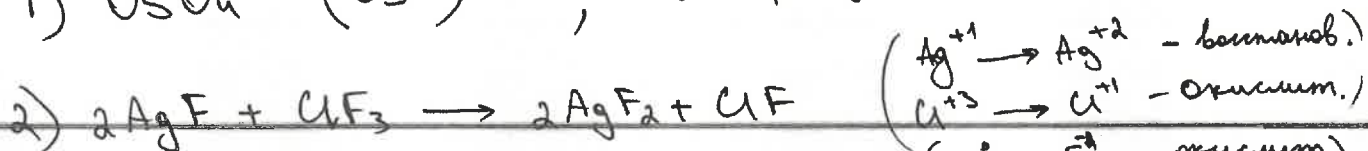
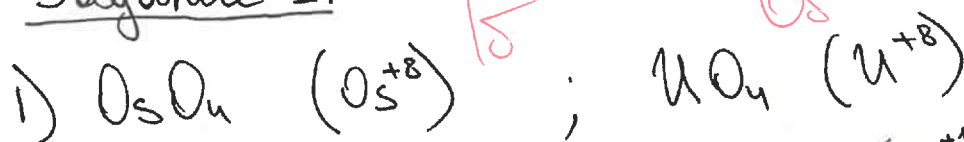
~~Задача 1~~
Задача 2.



Продолжение на листе 3.



Задание 1.



215

Продолжение на листе 4.

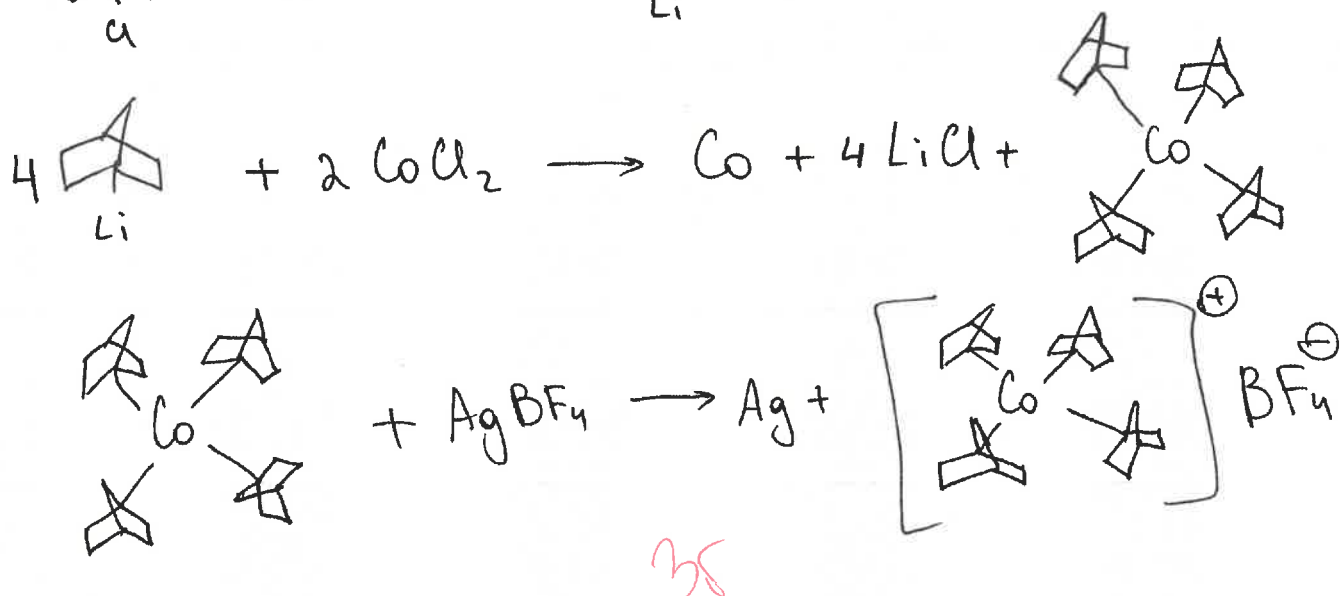
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 7 3 3 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 4.

1) Э - N

А - Na_2O_3

Б - HNO_2

В - NO

Г - NaNO_2

Д - NaNO_3

Е - NH_2NO_2

И - $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$

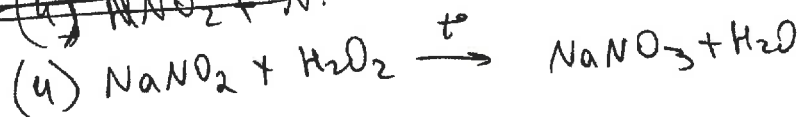
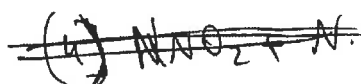
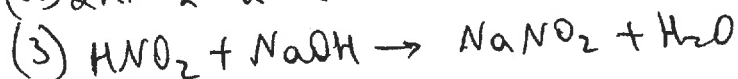
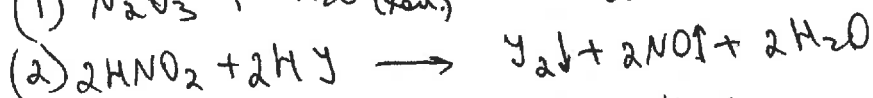
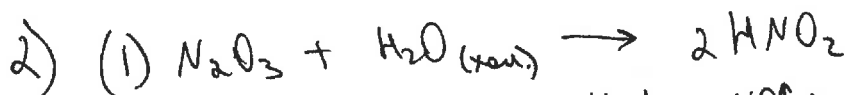
З - N_2O

И - N_2

Х - NH_2OH

У - NH_3

185



Продолжение на листе 4.

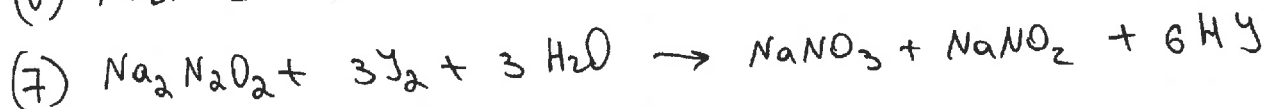
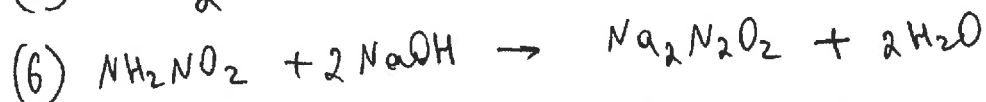
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

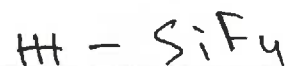
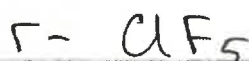
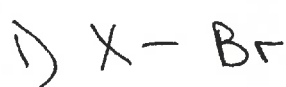
X 4 0 0 0 0 7 3 3 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

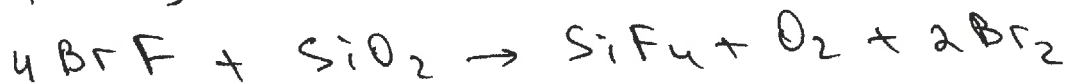
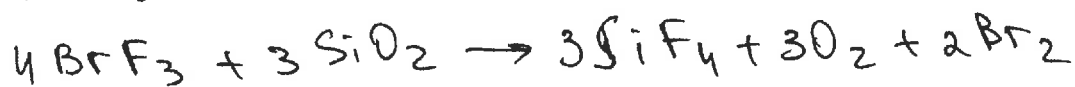
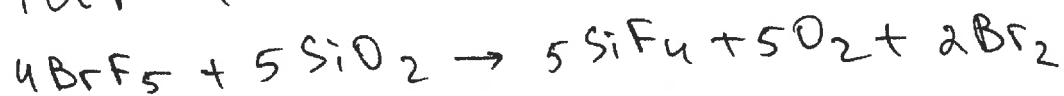
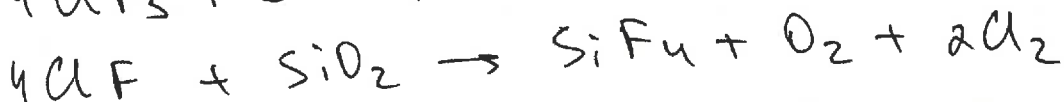
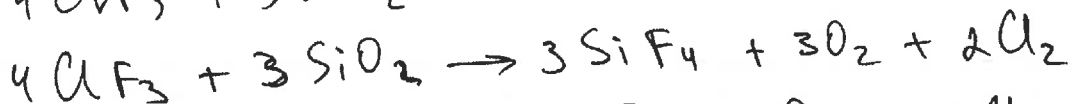
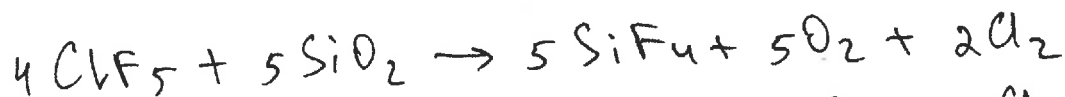
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 5.



(235)



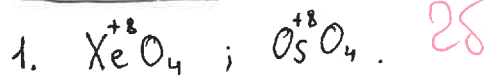
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

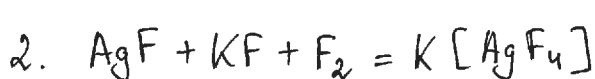
X	И	0	0	0	0	8	3	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

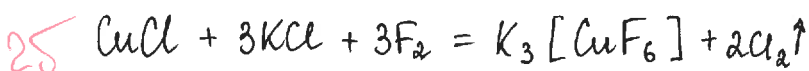
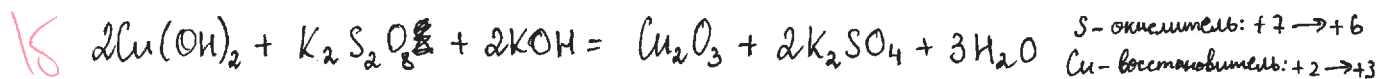


1	2	3	4	5	Σ
21	18	19	17	23	98



Ag - восстановитель: $+1 \rightarrow +3$

F₂ - окислитель: $0 \rightarrow -1$ 25



Cu - восстановитель: $+1 \rightarrow +3$

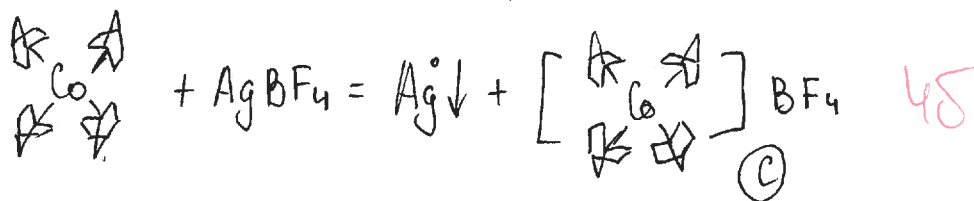
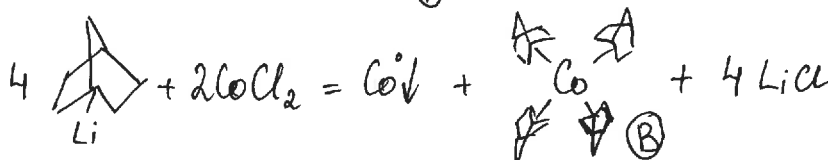
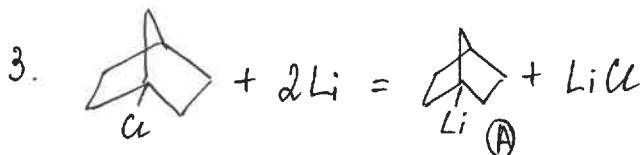
Cl - восстановитель: $-1 \rightarrow 0$

F₂ - окислитель: $0 \rightarrow -1$

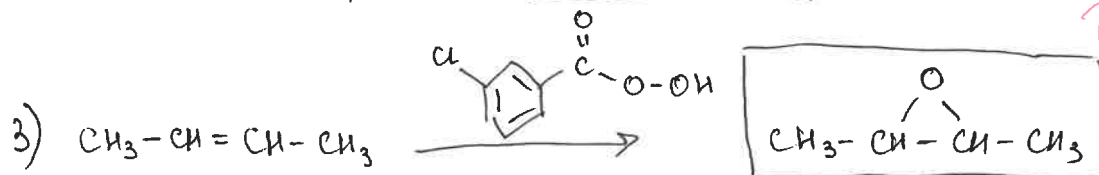
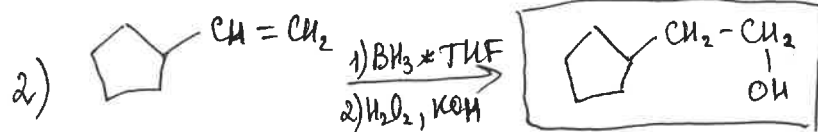
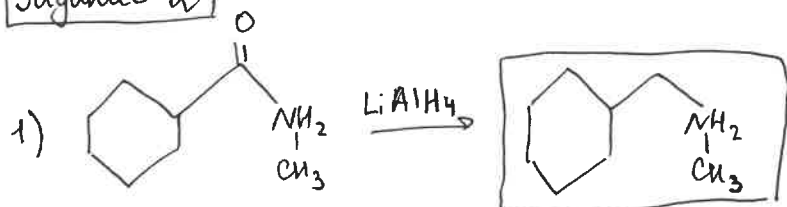


Au - восстановитель: $0 \rightarrow +3$

Kr - окислитель: $+2 \rightarrow 0$



Задание 2



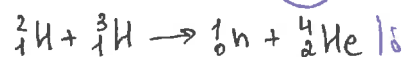
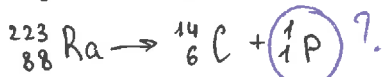
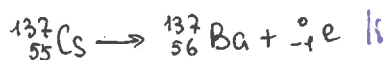
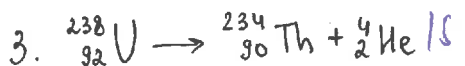
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	8	3	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



195

Задание 4

1.

Д - N 1,5б

А - AgNO_3 0,5б

Б - Na_2O_5 0,5б

В - HNO_3 0,5б

Г - NO_2 0,5б

Д - NOCl 0,5б

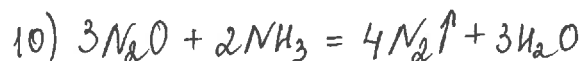
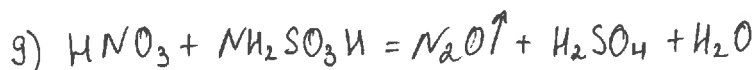
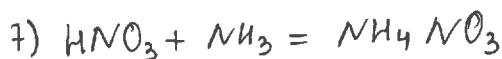
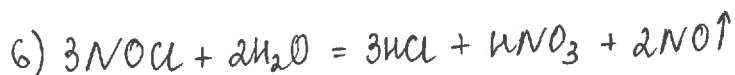
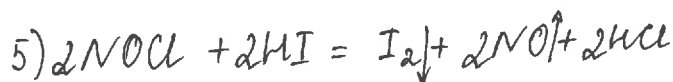
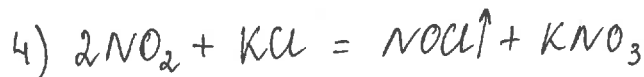
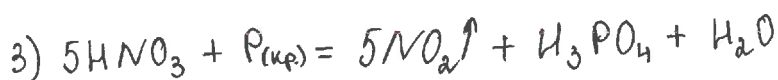
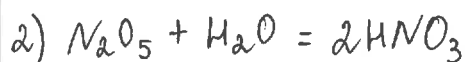
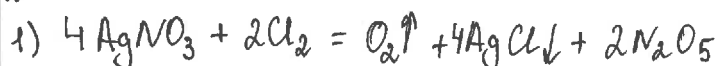
Е - NO 0,5б

Ж - NH_4NO_3 0,5б

З - Na_2O 0,5б

И - Na 0,5б

2.



18б

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 8 3 8 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

Предположим, что газ, содержащий кремний, — это SiF_4 . Тогда по атомной массе фтора найдём молярную массу B и E:

$$M(B) = \frac{19x}{1-0,651} = 54,44x \quad \left| \begin{array}{l} \text{подберём } x \text{ и } y \\ x=1 \\ y=5 \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{l} B = \text{ClF} \\ E = \text{BrF}_5 \end{array} \right.$$

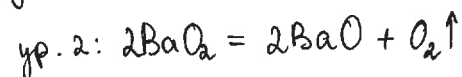
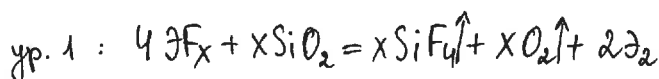
$$M(E) = \frac{M(F)}{w(F)} = \frac{19y}{0,543} = 35y$$

Значит, $X = \text{SiF}_4$, $X = \text{Cl}$, $Y = \text{Br}$, $B = \text{ClF}$, $E = \text{BrF}_5$.

Далее удобнее будет работать в таблице:

Вещество	$n(\text{в-ва}) = \frac{PV}{RT}$	$m(\text{в-ва}) = dV$	$n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{BaO}_2) = \frac{m(\text{BaO}_2)}{169,33}$	$\frac{n(\text{в-ва})}{n(\text{O}_2)}$
A	$n = \frac{70 \cdot 1,48}{8,31 \cdot 314,15} = 0,04 \text{ моль}$	—	$n = 0,05 \text{ моль}$	0,8
B	$n = \frac{50 \cdot 5,52}{8,31 \cdot 314,15} = 0,1 \text{ моль}$	—	$n = 0,075 \text{ моль}$	1,33
ClF	$n = \frac{80 \cdot 6,89}{8,31 \cdot 314,15} = 0,32 \text{ моль}$	—	$n = 0,08 \text{ моль}$	4
Г	$n =$ —	$m = 8,1 \cdot 2,15 = 17,415 \text{ г}$	$n = 0,044 \text{ моль}$	4
Д	$n =$ —	$m = 6,3 \cdot 2,8 = 17,64 \text{ г}$	$n = 0,095 \text{ моль}$	1,33
BrF ₅	$n =$ —	$m = 2,7 \cdot 2,47 = 6,67 \text{ г}$	$n = 0,0475 \text{ моль}$	0,8

Для нахождения $\frac{n(\text{в-ва})}{n(\text{O}_2)}$ нам понадобятся уравнения двух указанных реакций:



Т.к. количества веществ относятся так же, как и коэффициенты при них в уравнении, то:

A: $\frac{4}{x} = 0,8 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow A = \text{ClF}_5$

B: $\frac{4}{x} = 1,33 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow B = \text{ClF}_3$

Предположим, что Г = BrF и Д = BrF₃ и сделаем проверку:

$$\frac{n(\Gamma)}{n(\text{O}_2)} = \frac{m(\Gamma)}{M(\Gamma)} = \frac{17,415 \text{ г}}{99} = 4 = \frac{n(B)}{n(\text{O}_2)}; \quad \frac{n(D)}{n(\text{O}_2)} = \frac{m(D)}{M(D)} = 1,33 = \frac{n(D)}{n(\text{O}_2)}$$

// Совпало.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	0	8	3	8	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Ответ:

A - ClF_5

B - ClF_3

B - ClF

Г - BrF

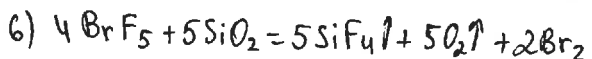
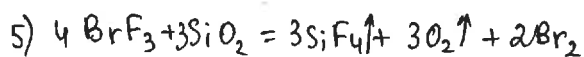
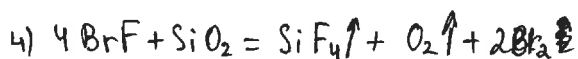
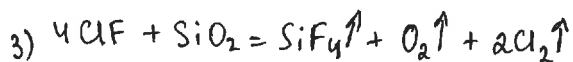
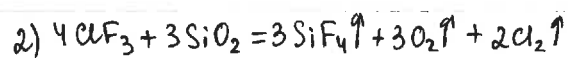
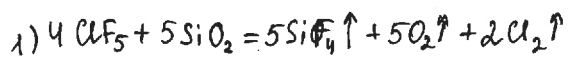
Д - BrF_3

Е - BrF_5

Ж - SiF_4

X - Cl

Y - Br



235

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



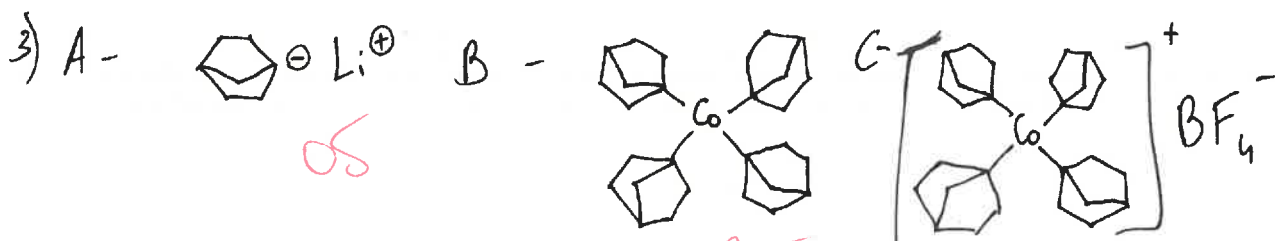
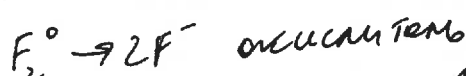
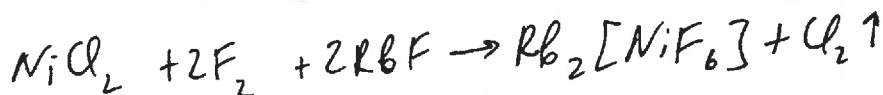
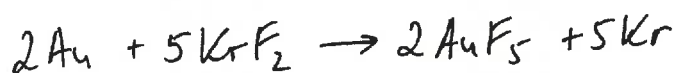
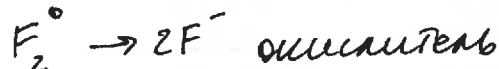
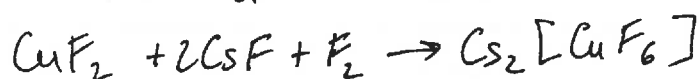
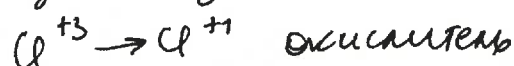
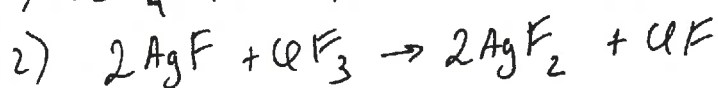
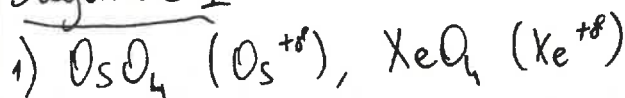
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

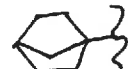
Вариант № 2

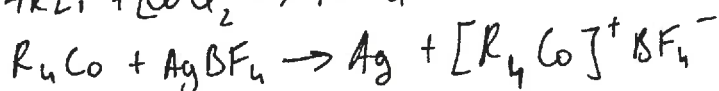
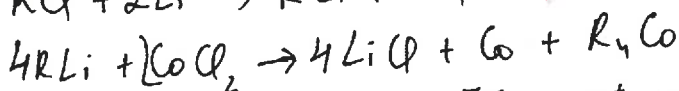
X H O O O O 4 1 2 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



Обозначим  $\equiv R$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

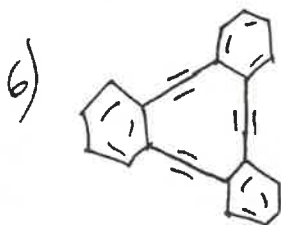
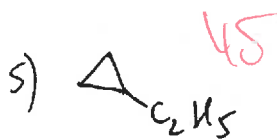
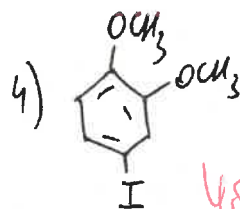
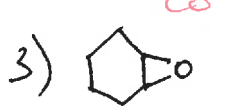
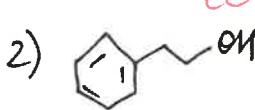
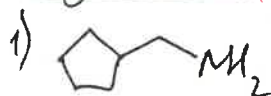
Вариант № 2

X H O O O O 4 1 2 4 2 4

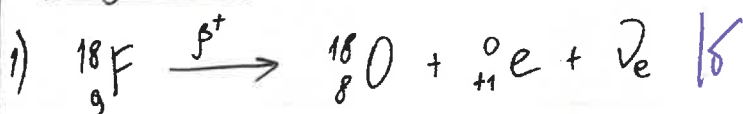
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2



Задача 3



2) $T_{1/2} = 109,77 \text{ мин} = 6586,2 \text{ с}$

Закон радиоактивного распада можно записать как:

$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ и $N_t = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$, отсюда

$e^{-\lambda \cdot t} = 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow -\lambda \cdot t = -\frac{t}{T_{1/2}} \cdot \ln 2 \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

$A_t = \lambda N_t = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot N_t \Rightarrow N_t = \frac{A_t \cdot T_{1/2}}{\ln 2} = \frac{302 \cdot 10^3 \cdot 6586,2}{\ln 2} =$

$= 2,87 \cdot 10^{13}$

$N_t = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} = N_0 \cdot N_A \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow$

$\Rightarrow 2,87 \cdot 10^{13} = 0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 2^{-\frac{t}{109,77}} \Rightarrow t = 31,15 \text{ мин}$

$= t = 0,519 \text{ ч}$

Ответ: 0,519 ч

$A_{\text{исх}} = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot N_{\text{исх}} = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot N_0 \cdot N_A =$

$= \frac{\ln 2}{6586,2} \cdot 0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 3,6765 \text{ ГБк}$

$\Delta n({}^{18}\text{F}) = \frac{N_{\text{исх}} - N_t}{N_A} = \frac{0,058 \cdot 10^{-9} - 2,87 \cdot 10^{13}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 0,01035 \text{ кмоль}$

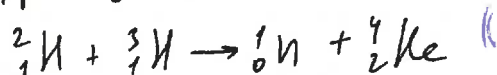
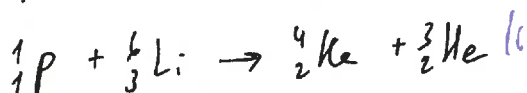
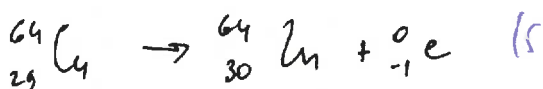
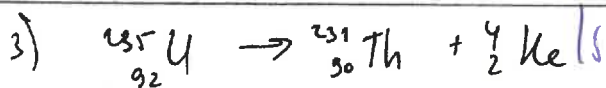
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 4 1 2 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задание 4

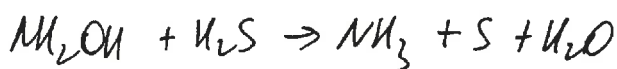
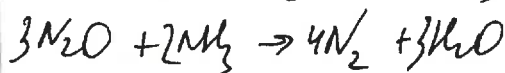
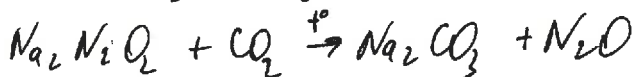
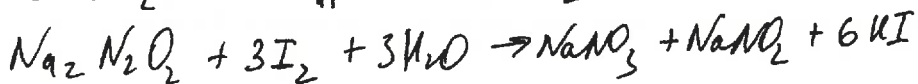
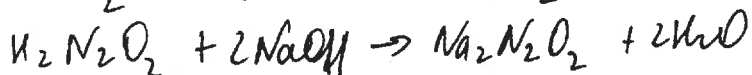
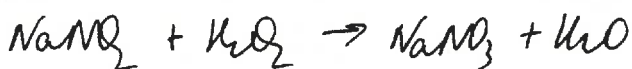
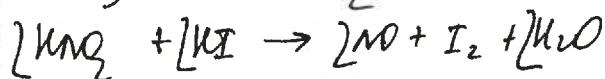
Э - N A - N_2O_3 ($w(\text{N}) = 56,8\%$), Б - KMnO_4 В - NO

Г - NaNO_2 Д - NaNO_3 Е - $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$ ($w(\text{N}) = 45,2\%$)

Ж - $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ З - N_2O И - N_2 X - NH_2OH

У - NH_3 ($w(\text{N}) = 82,4\%$)

$w(\text{N}) = 42,4\%$



Задание 5

1) X - Br, Y - Cl

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

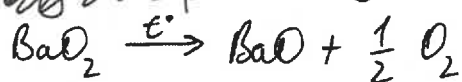
Вариант № 2

Х И О О О О 4 1 2 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~Задача 1~~ 2) Разложение BaO_2 :



В данное соединение Б разложено подвергается 432 BaO₂
 $\Rightarrow n(\text{BaO}_2) = \frac{43}{137+32} = 0,25444 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}_2)$ по уравнению

реакции $n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{BaO}_2)}{2} = 0,12722 \text{ моль}$

Запишем схему реакции Б $\xrightarrow{\text{SiO}_2} \text{O}_2$. $m(\text{Б}) = V \cdot \rho =$
 $= 8,3 \cdot 2,8 = 23,24 \text{ г} \Rightarrow M(\text{Б}) = \frac{m}{n} = \frac{23,24}{0,12722}$

Запишем $M(\text{Б}) = \frac{23,24 \cdot x}{0,12722}$, где x - стехиометрический
 коэффициент в уравнении, тогда $M(\text{Х}) = \frac{23,24 \cdot x}{0,12722} \cdot 0,584$

при $x = \frac{3}{4}$ получаем $M(\text{Х}) = \frac{23,24 \cdot 0,75}{0,12722} \cdot 0,584 = 80$,
 значит $\text{Х} - \text{Br}$, а $M(\text{Б}) = \frac{80}{0,584} = 137 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Б} - \text{BrF}_3$

$\Rightarrow \text{Б} - \text{это BrF}_3$, Тем же путём находим, что

~~Аз~~ $M(\text{А}) = \frac{19,995x}{0,0506}$ при $x = 0,25$ $M(\text{А}) = 99 \text{ г/моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow \text{А} - \text{BrF}$. $M(\text{В}) = \frac{16,545x}{0,11834}$ при $x = 1,25$ получаем

$M(\text{В}) = 175 \Rightarrow \text{В} - \text{BrF}_5$

$\text{А} - \text{BrF}$ $\text{Б} - \text{BrF}_3$ $\text{В} - \text{BrF}_5$

Если Г, Д, Е, проявляют такие же свойства, значит У
 скорее всего галоген. Так как второй элемент по условию
 это фтор, то $w(\text{F})_r = 1 - 0,272 = 0,728$. Такой массовой доле
 соответствует соединение CF_5 . Аналогичным способом
 находим Д, Е

Г - CF_5 Д - CF_3 Е - CF

Газ ж - SiF_4

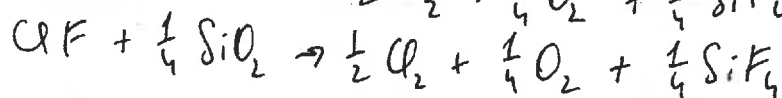
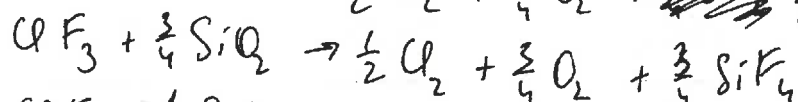
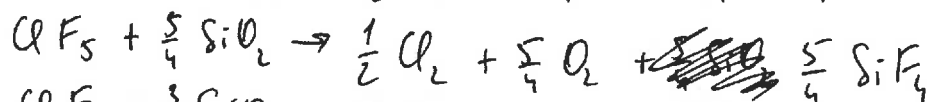
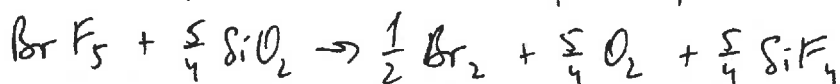
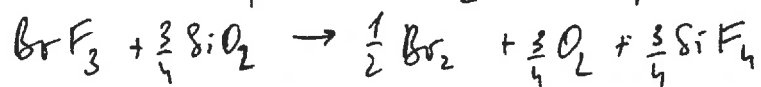
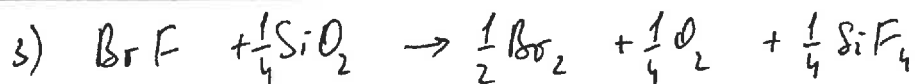
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	O	O	O	O	4	1	2	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



(235)

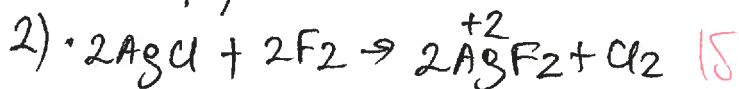
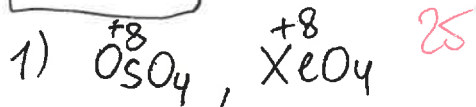
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 7 9 5 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг. №1

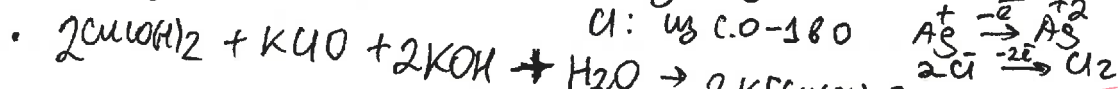


F_2 - окислитель

$AgCl$ - восстановитель

(F_2 : u_3 с.о. 0 80 -1)

(Ag : u_3 с.о. +1 80 +2)

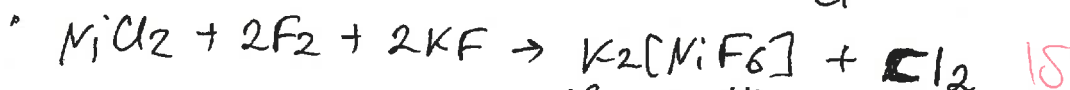


$Si(OH)_2$ - восстановитель

$KClO$ - окис-тель

(Si : u_3 с.о. -1 80 +2) $\rightarrow$ у хлора с.о. от +2 80 +3

(Cl : u_3 с.о. 0 80 -1) с.о. от +1 80 -1 15

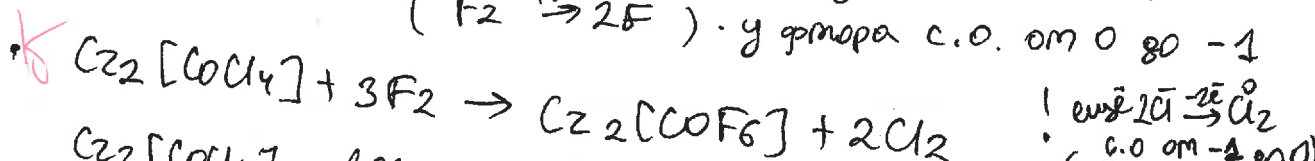


$NiCl_2$ - восстановитель

(Ni : u_3 с.о. +2 80 +4) $\rightarrow$ у никеля с.о. от +2 80 +4, а

F_2 - ок-итель

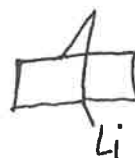
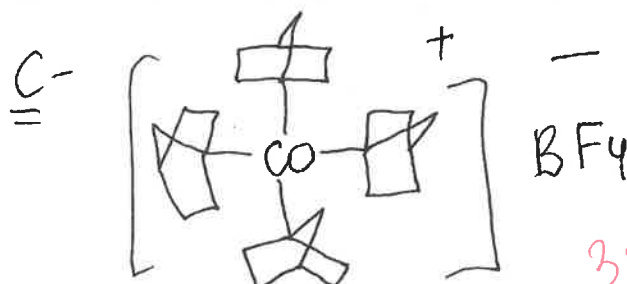
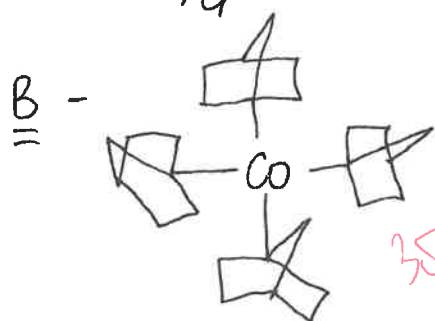
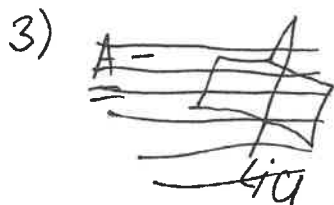
(F_2 : u_3 с.о. 0 80 -1) у фтора с.о. от 0 80 -1



$C_2[CoCl_4]$ - восстановитель

F_2 - ок-итель

(Co : u_3 с.о. +2 80 +4) у кобальта с.о. от +2 80 +4



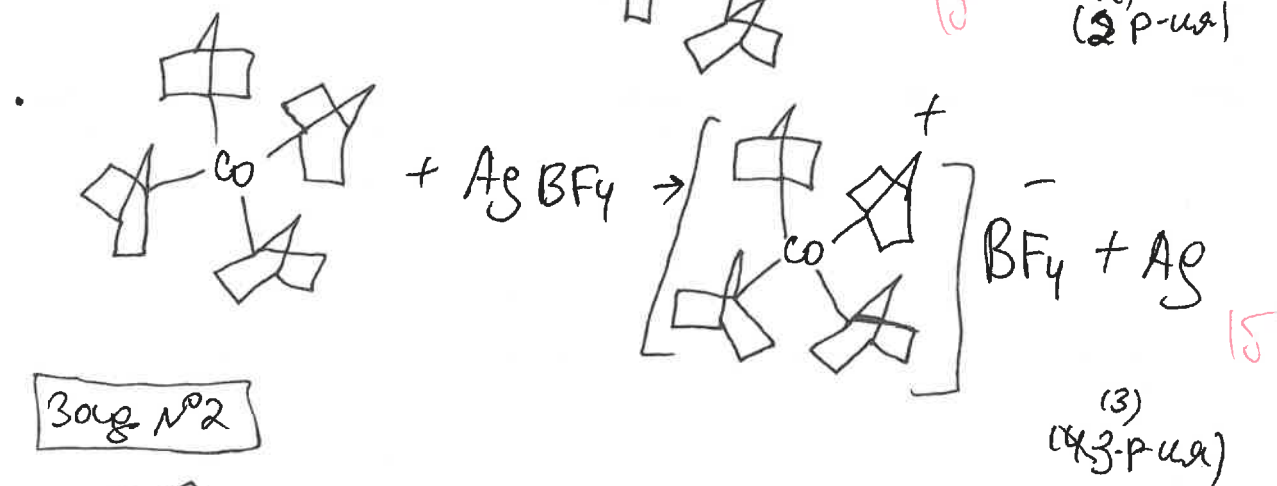
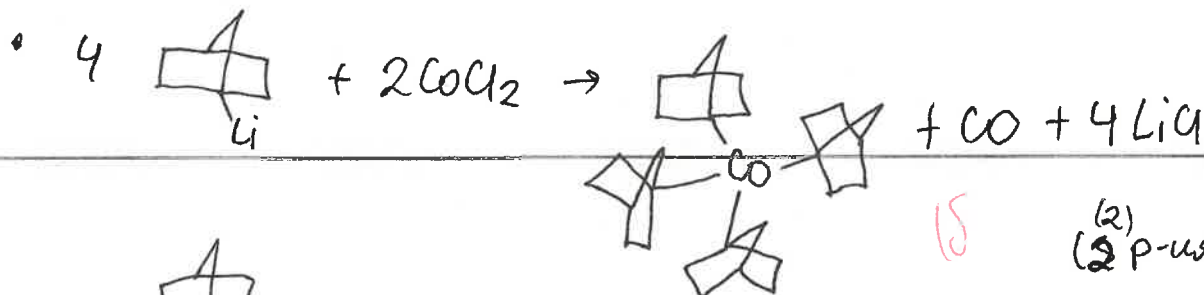
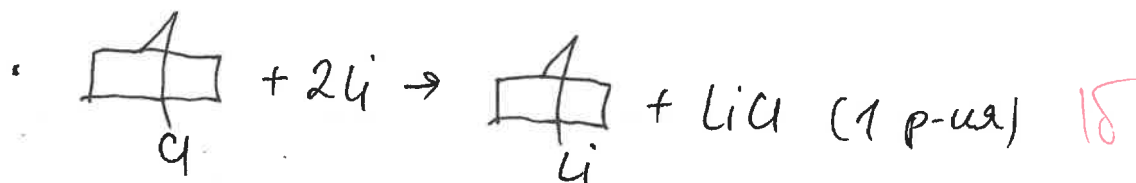
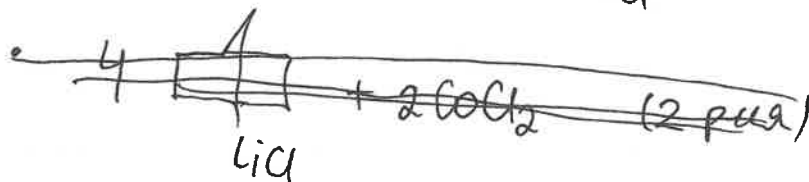
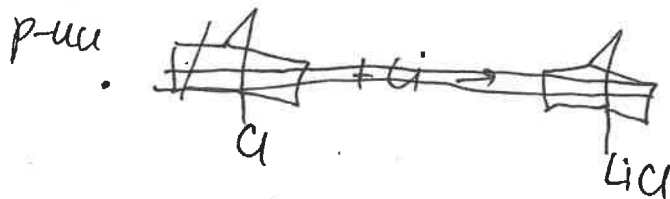
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

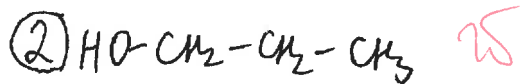
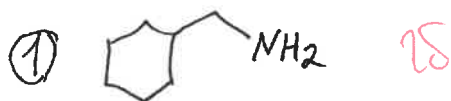
X 4 0 0 0 0 7 9 5 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг. №1 (проб.) (3)



Заг. №2



185



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 7 9 5 3 2 4

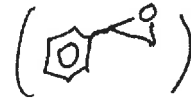
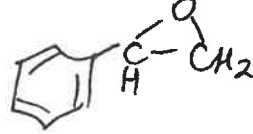
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг №2 (прог)

37



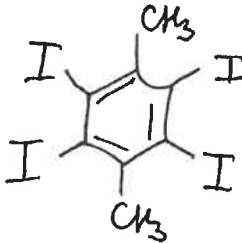
③



25

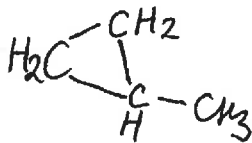
эпоксид

④



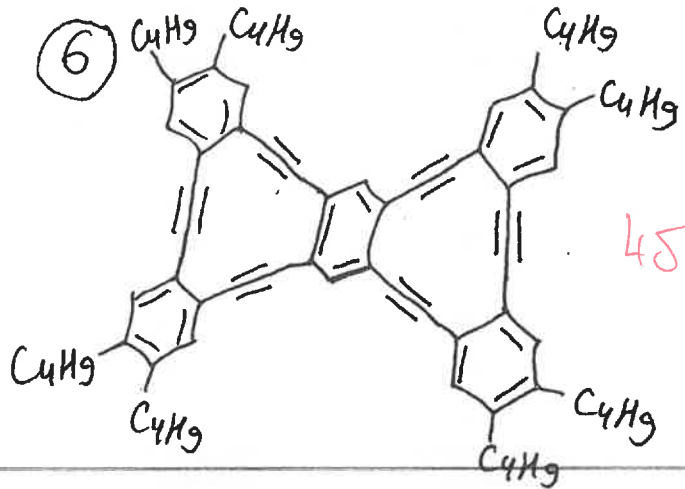
45

⑤



45

⑥



45

Заг. №3

① $\beta^+ : {}^{68}_{31}\text{Ga} \rightarrow {}^{68}_{30}\text{Zn} + {}^0_{+1}e + \nu_B$ 15

② $A_t = \lambda N_t$

• м.к. это радиоактив. (1-порядок) распади тогда $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{67,71 \cdot 60 \text{ (с)}} \approx 1,7062 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$
(мин в с перевод.)

(где $T_{1/2}$ - пер. полурасп.)

тогда $N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{653,2 \cdot 10^6 \text{ Бк}}{1,7062 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}} \approx 3,82839 \cdot 10^{12}$
(атомов на при t)

• Писх. (${}^{68}\text{Ga}$) = $0,0079 \cdot 10^{-9}$ मात्र (0,0079)

$N_0 ({}^{68}\text{Ga}) = \text{Писх} \cdot N_A = 0,0079 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 4,7558 \cdot 10^{12}$ атомов изнач.

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 7 9 5 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Заг №3 (проб)

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\left. \begin{aligned} N_t &= 3,82839 \cdot 10^{12} \text{ атомов} \\ N_0 &= 4,7558 \cdot 10^{12} \text{ атомов} \\ \lambda &= 1,7062 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 3,82839 \cdot 10^{12} &= 4,7558 \cdot 10^{12} \cdot e^{-1,7062 \cdot 10^{-4} \cdot t} \\ t &= \frac{\ln\left(\frac{3,82839 \cdot 10^{12}}{4,7558 \cdot 10^{12}}\right)}{-1,7062 \cdot 10^{-4}} = \end{aligned}$$

$$A_0 = \lambda \cdot N_0$$

$$\begin{aligned} A_0 &= 1,7062 \cdot 10^{-4} \cdot 4,7558 \cdot 10^{12} = \\ &= 1,0271324 \cdot 10^{20} \text{ Бк} \end{aligned}$$

$$= 1271,366642 \text{ с} =$$

$$= 0,3531574 \text{ ч} !$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{с в ч} \\ \text{перевод} \end{array} \frac{1271,366642}{3600} \right)$$

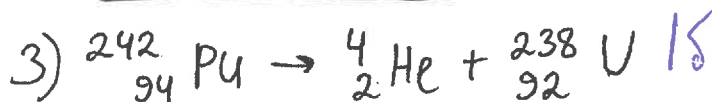
• Найти начальную активность ^{68}Ga : $A_0 = \lambda \cdot N_0 = 1,7062 \cdot 10^{-4} \cdot 4,7558 \cdot 10^{12} =$ 155

$$= 811434596 \text{ Бк} = \underline{\underline{811,434596 \text{ МБк} !}}$$

(λ подставляем в с^{-1})
чтобы получить
ответ в Бк

$$\begin{aligned} A_t &= \frac{N_t}{\Delta t} = \frac{3,82839 \cdot 10^{12}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 6,359451827 \cdot 10^{-12} \text{ моль} = \\ &= 0,006359451827 \text{ ммоль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta(\text{распад}) &= \Delta(10) - \Delta(с) = 0,0079 - 0,006359451827 = \\ &= \underline{\underline{0,00154 \text{ ммоль} !}} \end{aligned}$$



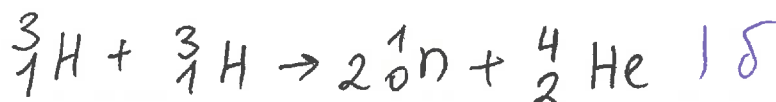
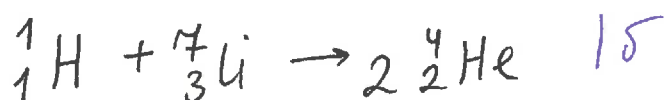
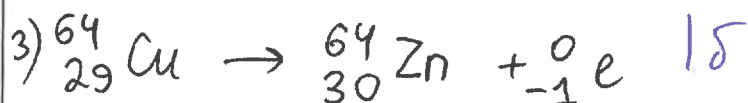
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	7	8	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг №3 (проб.)



Заг. №4
(задание)

205

по описанию 9-N (азот)

A - NO_2

Б - NOCl

В - N_2O_3 (подтвердим, $W(\text{N}) = \frac{14 \cdot 2}{14 \cdot 2 + 48} \approx 36,8\%$, как и в условии, н.т.г.)

Г - NH_2OH -

Д - NOCl_3 -

Е - HNO_3

X - NO !

Y - NH_3

Ж - NH_4NO_3

З - N_2O

И - N_2

145

$$\left(\begin{array}{l} W_B \\ (M) \end{array} \right) X = W(M) = \frac{14}{14+16} \approx 0,46$$

В Y $W(M) \approx 1,765$ раз больше $\Rightarrow$

$$W(M) \text{ в } Y = 1,765 \cdot 0,46 \approx 0,82366654$$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	7	9	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

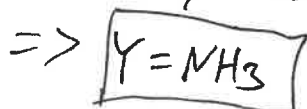
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Воз. №4 (прод.)

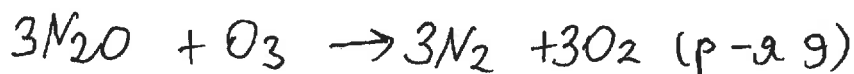
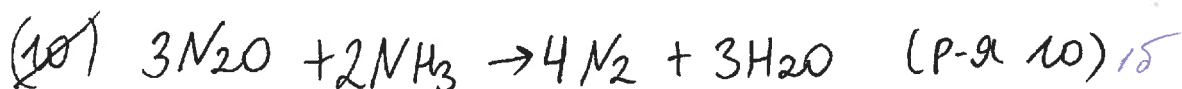
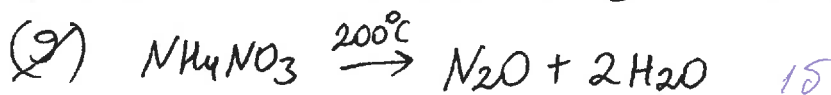
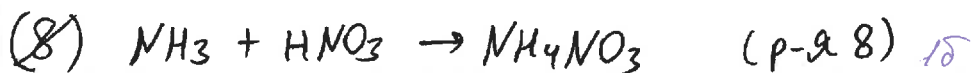
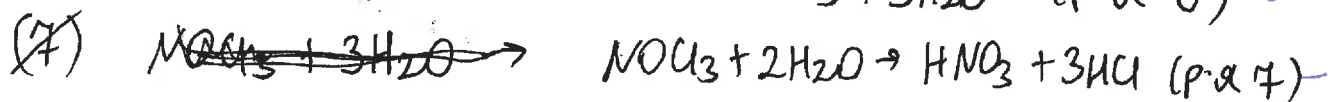
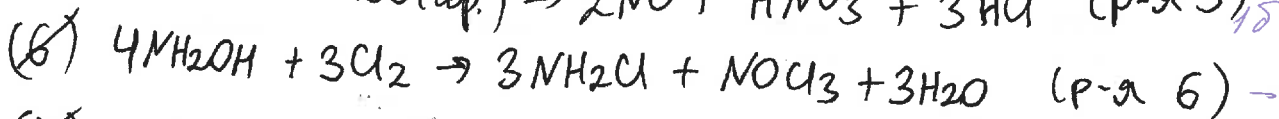
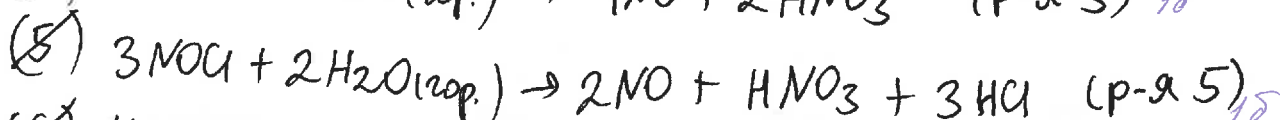
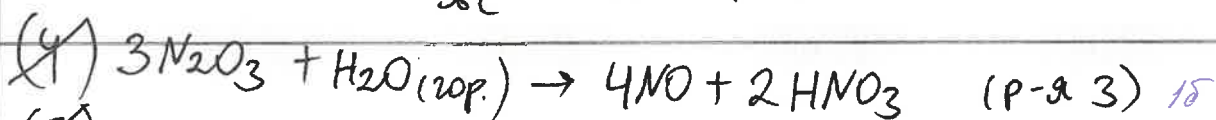
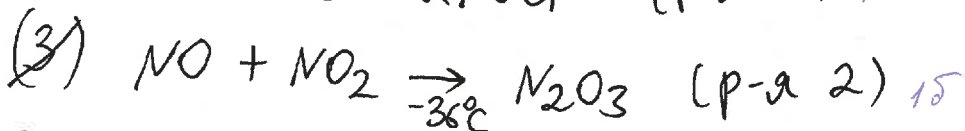
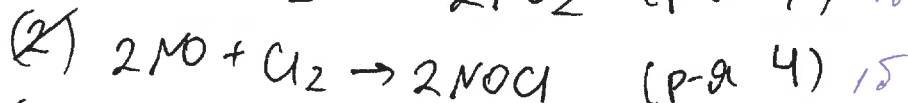
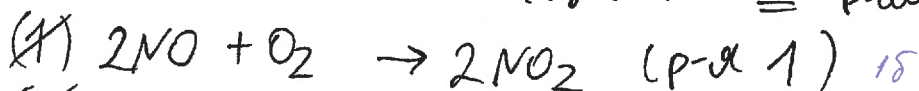
• пусть в Y один атом N, тогда

$$M_r(Y) = \frac{14}{0,823666654} = 17;$$

2/моль



2) р-ии: (10 р-ий) (в скобках суммарно всё р-ии указаны номер р-ии записаны)



↓ продолж. на листе 7.
работы

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 7 9 5 3 2 4

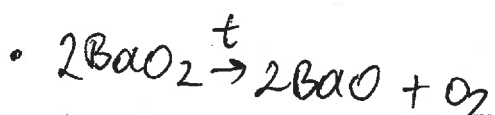
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг, 05

$$1) PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$\text{для A: } n = \frac{80000 \text{ (Па)} \cdot 80 \cdot 4,64 \text{ (л)}}{8,314 \cdot (-25 + 243)} = \approx 0,18 \text{ моль}$$



$$n(\text{BaO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{15,2}{137+32} \approx 0,09 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{BaO}_2)}{2} = \frac{0,09}{2} = 0,045 \text{ моль}$$

по описанию ясно, что один из элементов - F (взаим. с SiO₂ газ и т.д.), X-Cl, а Y-Br

(можно было

искать по

W(F): например

$$\text{в E W(F)} = 100 - 80,8 =$$

$$= 19,2\%, \text{ пусть}$$

есть один F, тогда

$$M_r(E) = \frac{19}{0,192} = 99,$$

ка втор. элемент присоединяется

$$99 - 19 = 80 \Rightarrow \text{Br}$$

←

(по W в Б:

$$W(\text{Cl}) \text{ в ClF}_3 =$$

$$= 35,5$$

$$\frac{35,5}{35,5 + 19 \cdot 3} \approx 0,384,$$

$$38,4\%, \text{ т.д.}$$

(по W в E

$$W(\text{Br}) \text{ в BrF}_3 =$$

$$W(\text{Br}) = \frac{80}{80 + 19 \cdot 3} =$$

$$\approx 80,8\%, \text{ т.д.}$$

230

• Общая р-ция с SiO₂: $2\text{F}_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{O}_2$
(т.е. металлоподобные соед. сначала разлагаются на F₂ и на Cl₂ или Br₂, а затем реагируют с SiO₂, тогда:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

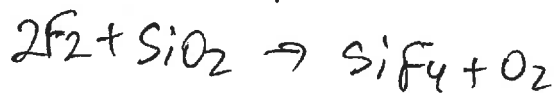
X	H	0	0	0	0	7	9	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

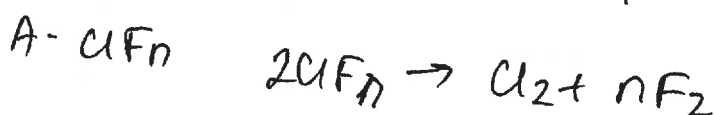
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Заг. №5 (проб)

вернёмся к А:



$$2 \cdot \nu(O_2) = \nu(F_2) = 2 \cdot 0,045 = 0,09 \text{ моль}$$



$$\frac{\nu(ClF_n) \cdot n}{2} = \nu(F_2)$$

$$\frac{0,18 \cdot n}{2} = 0,09 \Rightarrow \underline{n=1}$$

A-ClF! 25

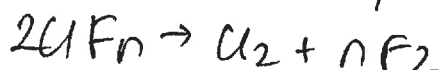
• аналогично, найдём В:

$$\nu = \frac{60 \cdot 3,82}{8,314 \cdot (40 + 273)} \approx 0,088 \text{ моль}$$

$$\nu(O_2) \text{ от } BaO_2 = \frac{n(BaO_2)}{M_r(BaO_2) \cdot 2} = \frac{34,2}{169 \cdot 2} \approx 0,11 \text{ моль}$$

$$\nu(F_2) = 2 \cdot \nu(O_2) = 2 \cdot 0,11 = 0,22 \text{ моль}$$

пусть В - ClF_n , тогда (по аналогии с А!)



$$\frac{0,088 \cdot n}{2} = 0,22, \text{ откуда } \underline{n=5}, \text{ значит}$$

B-ClF5 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	7	9	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг. №5 (проб.)

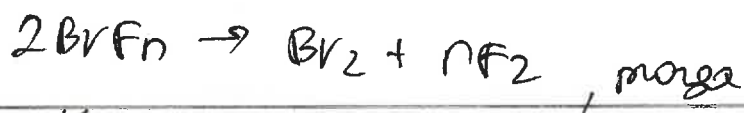
• перейдем к расшировке Г и Д,

① (F₂) по BaO₂ рассчитываем аналогично, как с предыдущими соединениями:

$$D(F_2) = 2 \cdot D(O_2) = \frac{2 \cdot m(BaO_2)}{M_r(BaO_2) \cdot 2} = \frac{28}{169} \approx 0,16568 \text{ моль}$$

$$m(\Gamma) = V \cdot d = 4,7 \cdot 2,47 = 11,6092.$$

Г - BrFn



$$\frac{11,609 \cdot n}{2(80 + 19n)} = D(F_2) = 0,16568, \text{ решаем:}$$

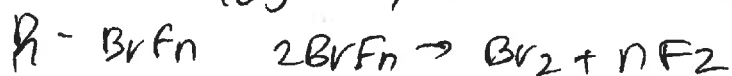
$$11,609n = 26,5088 + 6,29584n$$

$$5,31316n = 26,5088 \Rightarrow \underline{n=5}, \text{ значит}$$



• и аналогично вычислим Д:

$$D(F_2) = \frac{48,2}{169} = 0,2852071 \text{ моль}$$



$$(m(BrFn) = V \cdot d = 9,3 \cdot 2,8 = 26,042)$$

⇒ следовательно!)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	7	9	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг № 5 (прод.)

$$\frac{26,04 \cdot n}{2(80 + 19n)} = 0,2852071 \quad (\text{всі аналогию Г})$$

решим:

$$\underline{n=3} \Rightarrow \underline{\text{Д} - \text{BrF}_3} \quad 25$$

Итого:

X - Cl

Y - Br

A - ClF

Б - ClF₃ 25

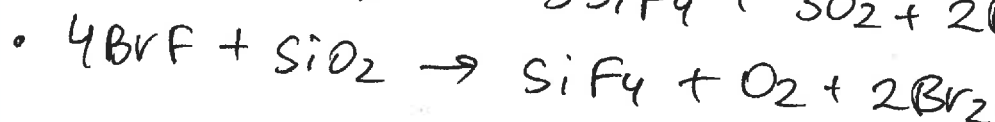
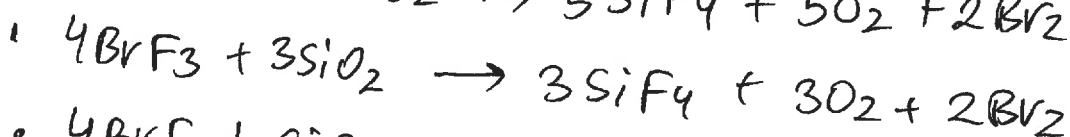
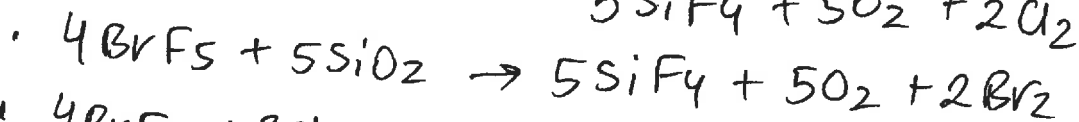
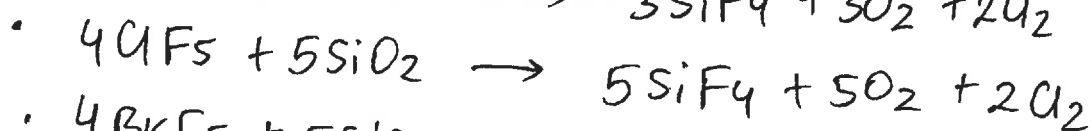
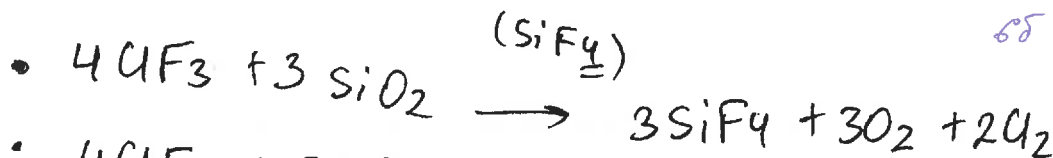
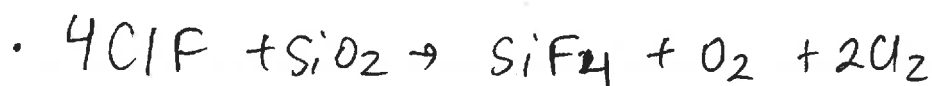
В - ClF₅

Г - BrF₅

Д - BrF₃ 25

Е - BrF 25

Ж - SiF₄ 25



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	4	3	3	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1.

① $\text{OsO}_4, \text{ReO}_4$

② 1) $2\text{AgF} + \text{ClF}_3 = 2\text{AgF}_2 + \text{ClF}$

$\text{Ag}^{+1} - 1e^- = \text{Ag}^{+2}$; AgF - восстановитель (с.о. увелич. на 1).
 $\text{Cl}^{+3} + 2e^- = \text{Cl}^{+1}$; ClF_3 - окислитель (с.о. уменьш. на 2).

2) $\text{CuF}_2 + 2\text{CsF} + \text{F}_2 = \text{Cs}_2[\text{CuF}_6]$

$\text{Cu}^{+2} - 2e^- = \text{Cu}^{+4}$; CuF_2 - в-ль (с.о. увелич. на 2).
 $2\text{F}_2^0 + 2e^- = 2\text{F}^{-1}$; F_2 - ок-ль (с.о. уменьш. на 1).

3) $2\text{Au} + 5\text{KrF}_2 = 2\text{AuF}_5 + 5\text{Kr}$

$\text{Au}^0 - 5e^- = \text{Au}^{+5}$; Au - в-ль (с.о. увелич. на 5).
 $\text{Kr}^{+2} + 2e^- = \text{Kr}^0$; KrF_2 - ок-ль (с.о. уменьш. на 2).

4) $\text{NiCl}_2 + 2\text{F}_2 + 2\text{RbF} = \text{Rb}_2[\text{NiF}_6] + \text{Cl}_2 \uparrow$

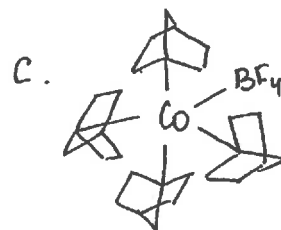
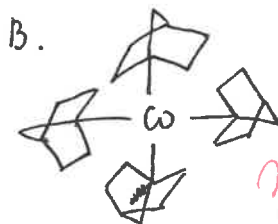
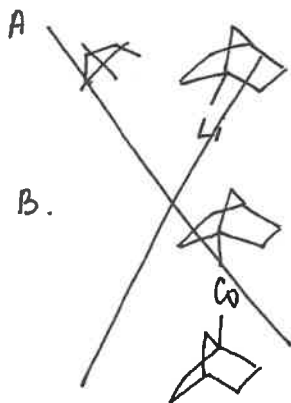
$\text{Ni}^{+2} - 2e^- = \text{Ni}^{+4}$; NiCl_2 - в-ль (с.о. Ni увелич. на 2).

~~$2\text{Cl}^{+1} - 2e^- = 2\text{Cl}^0$~~

~~$2\text{Cl}^{+1} - 2e^- = 2\text{Cl}^0$~~

$\text{F}_2^0 + 2e^- = 2\text{F}^{-1}$; F_2 - ок-ль (с.о. уменьш. на 1).

③



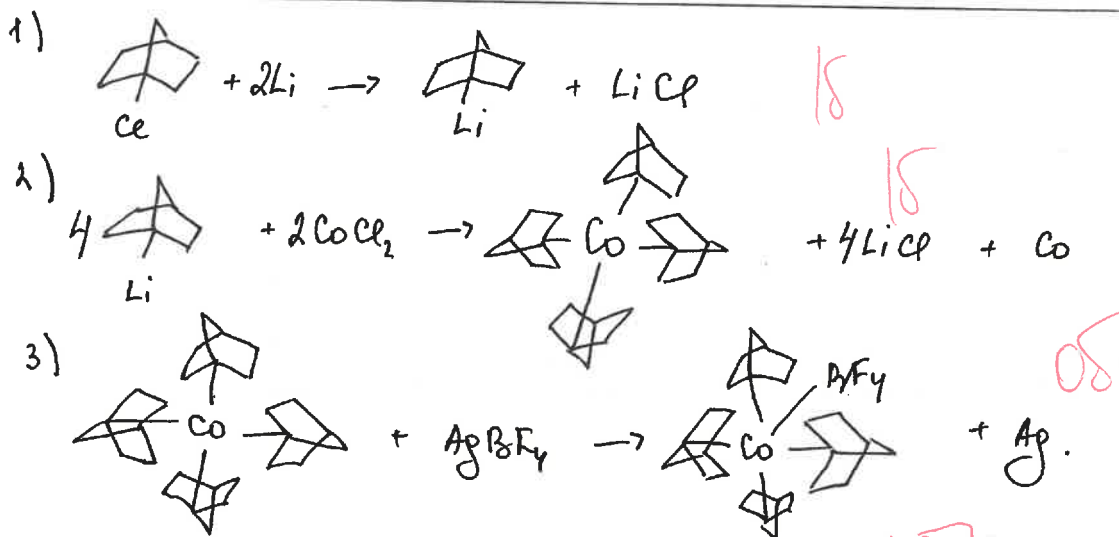
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

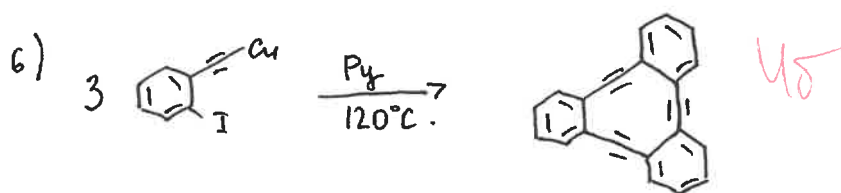
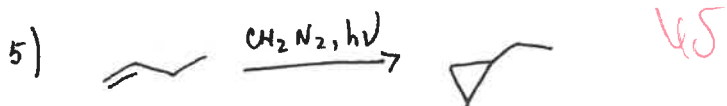
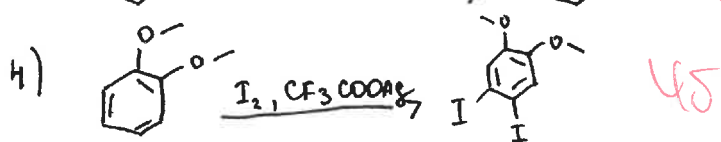
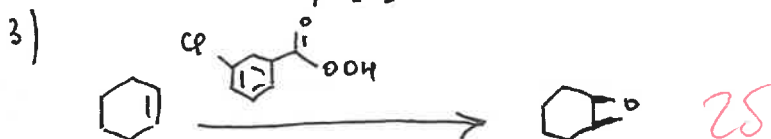
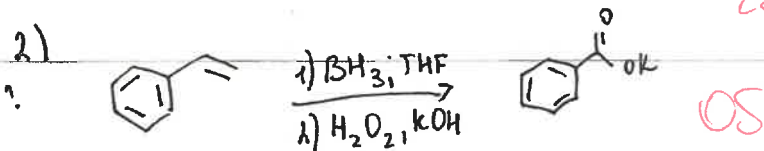
X 4 0 0 0 0 4 3 3 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 2.



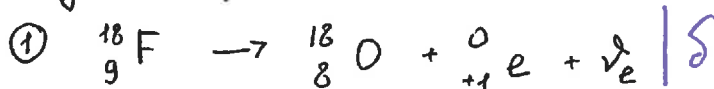
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 4 3 3 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.



② $n_{\text{исх}}({}^{18}\text{F}) = 0,058$ ммоль
 $n_{\text{исх}}(\text{прекурсора}) = 0,095$ ммоль
 $A_t = 3,02$ ГБк | $T_{1/2}({}^{18}\text{F}) = 109,77$ мин
 $t = ?$
 $A_{t \text{ исх}}({}^{18}\text{F}) = ?$
 $n_{\text{исп}}({}^{18}\text{F}) = ?$

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$A_t = \lambda N_t; \quad \lambda = \frac{A_t}{N_t}$$

97% ${}^{18}\text{F}$ распадается.

$$\Rightarrow \frac{A_t}{N_t} =$$

$$\ln e^{-\lambda t} = \ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right); \quad -\lambda t = \ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right); \quad t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right);$$

$$t = -\frac{N_t}{A_t} \ln\left(\frac{N_t}{N_0}\right).$$

также $N_t = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$, отсюда $t = -T_{1/2} \log_2\left(\frac{N_t}{N_0}\right).$

$$\Rightarrow \frac{N_t}{3,02 \cdot 10^9} \ln \frac{N_t}{0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} = 109,77 \cdot 60 \cdot \log_2 \frac{N_t}{0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}$$

Какая
справка
выражения N_t ?

$$N_t = 2,87 \cdot 10^{13} \Rightarrow t = -109,77 \cdot 60 \cdot \log_2 \frac{2,87 \cdot 10^{13}}{0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}$$

$$= 862,825 \text{ сек} = 31,05 \text{ мин} = 0,517 \text{ ч.}$$

38

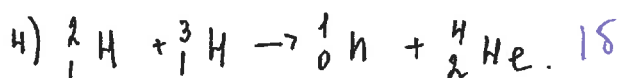
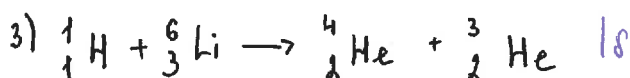
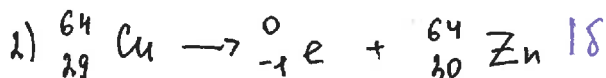
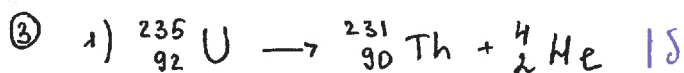
$$n_{\text{исп}}({}^{18}\text{F}) = n_{\text{исх}}({}^{18}\text{F}) - n_{\text{исх}}({}^{18}\text{F}) \cdot 2^{-\frac{0,517 \cdot 60}{109,77}} = 1,032 \cdot 10^{-11} \text{ ммоль}$$

56

$$\lambda = \frac{3,02 \cdot 10^9}{2,87 \cdot 10^{13}} = 1,052 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}; \quad A_{t \text{ исх}}({}^{18}\text{F}) =$$

$$A_{t \text{ исх}}({}^{18}\text{F}) = 1,052 \cdot 10^{-4} \cdot 0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,67 \text{ ГБк}$$

58



185

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 4 3 3 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4



Э N

Х ~~H_2O~~ NH_2OH

У NH_3

25

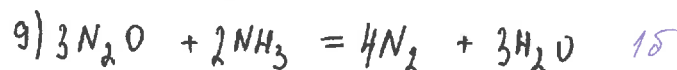
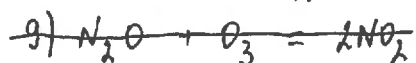
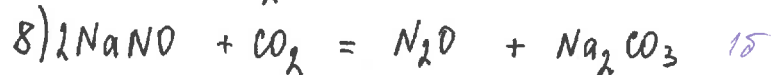
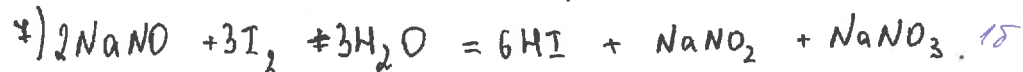
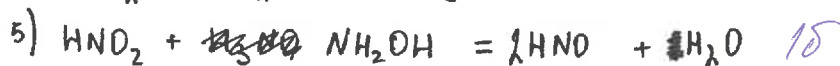
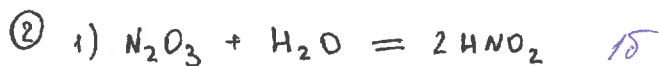
$$w_A(N) = \frac{28}{28+48} \cdot 100\% = 36,8\%$$

$$w_E(N) = \frac{14}{31} \cdot 100\% = 45,16\%$$

$$w_X(N) = \frac{14}{33} \cdot 100\% = 42,4\%$$

$$w_Y(N) = \frac{14}{17} \cdot 100\% = 82,4\%$$

175



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 4 3 3 0 2 4

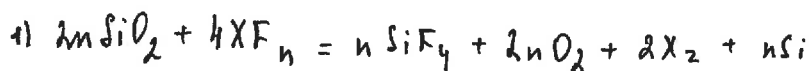
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 5

① X - Br 35
Y - Cl

② A - BrF
B - BrF₃
B - BrF₅
Г - ClF₅ 145
D - ClF₃
E - ClF
Ж - SiF₄



где X = Br или Cl



Проводя вычисления по этим уравнениям, можно определить n.

Например:

$$1) \text{В-во A: } V(A) = 9,3 \text{ мл} \\ d(A) = 2,15 \text{ г/мл} \\ m(\text{BaO}_2) = 17,12 \\ n = ?$$

$$n(\text{O}_2) = n(\text{BaO}_2) = \frac{17,1}{169} = 0,1012 \text{ моль}$$

$$m(A) = 9,3 \cdot 2,15 = 19,995 \text{ г}$$

$$n(A) = \frac{20}{80+19n} \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = n(A) \cdot \frac{2n}{4} = \frac{20}{80+19n} \cdot \frac{n}{2} = \frac{10n}{80+19n}$$

$$\Rightarrow \text{Решим ур-ие: } \frac{10n}{80+19n} = 0,1012$$

$$10n = 8,096 + 1,9228n$$

$$8,0772n = 8,096$$

$$\Rightarrow n = 1$$

Аналогично можно решить в-во B, D, E.

Но в случае с D и E следует применить ур-ие Менделеева - Клапейрона для нахождения

$$n(\text{ClF}_n): pV = nRT; n = \frac{pV}{RT}$$

Например, в случае D: $n(\text{ClF}_n) = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 7,94 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (85+273)} = 0,08 \text{ моль}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	3	3	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- ③
- 1) $2\text{SiO}_2 + 4\text{PF} = \text{SiF}_4 + 2\text{O}_2 + 2\text{Pm}_2 + 4\text{i}$
 - 2) $6\text{SiO}_2 + 4\text{PF}_3 = 3\text{SiF}_4 + 6\text{O}_2 + 2\text{Pm}_2 + 3\text{fi}$
 - 3) $10\text{SiO}_2 + 4\text{PF}_5 = 5\text{SiF}_4 + 10\text{O}_2 + 2\text{Pm}_2 + 5\text{fi}$
 - 4) $2\text{SiO}_2 + 4\text{ClF} = \text{SiF}_4 + 2\text{O}_2 + 2\text{Cl}_2 + 4\text{i}$
 - 5) $6\text{SiO}_2 + 4\text{ClF}_3 = 3\text{SiF}_4 + 6\text{O}_2 + 2\text{Cl}_2 + 3\text{fi}$
 - 6) $10\text{SiO}_2 + 4\text{ClF}_5 = 5\text{SiF}_4 + 10\text{O}_2 + 2\text{Cl}_2 + 5\text{fi}$
 - 7) $\text{BaO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Ba} + \text{O}_2$

65



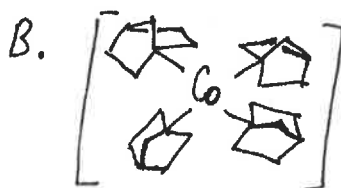
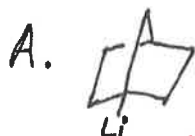
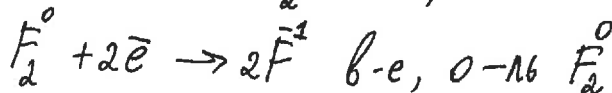
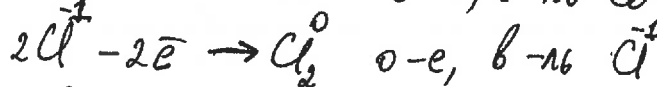
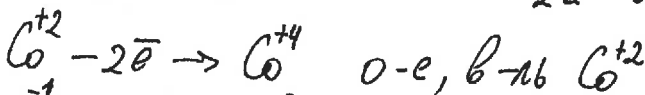
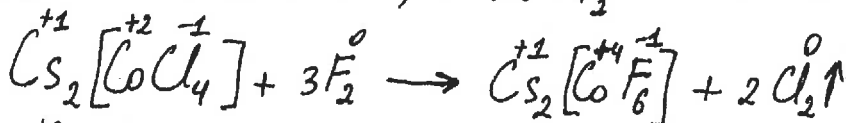
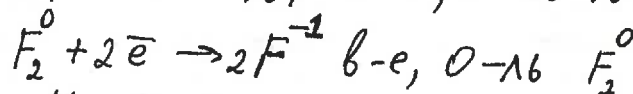
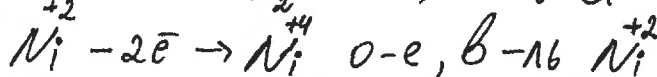
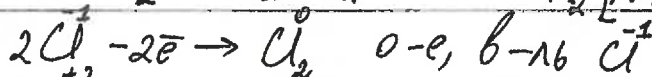
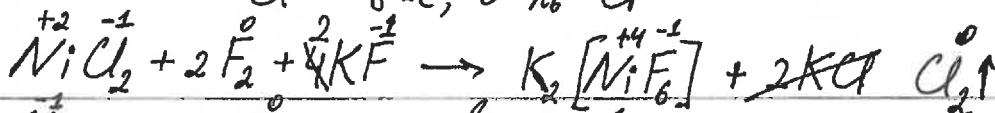
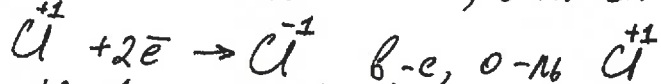
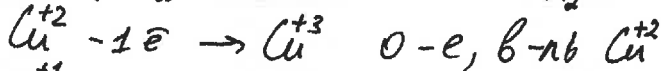
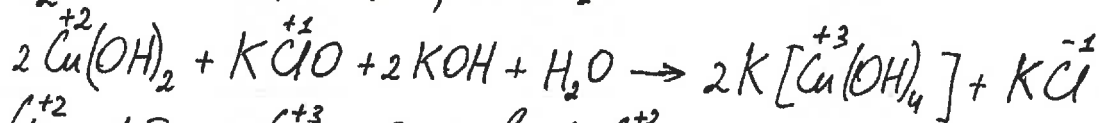
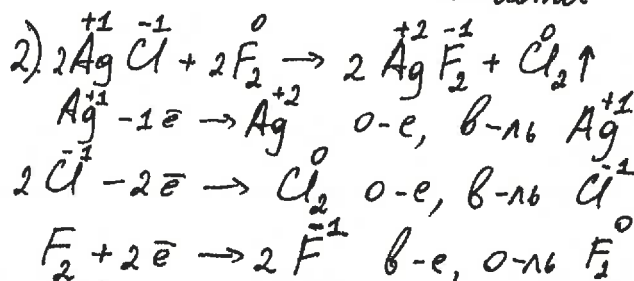
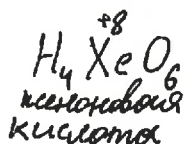
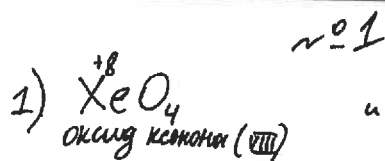
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	8	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



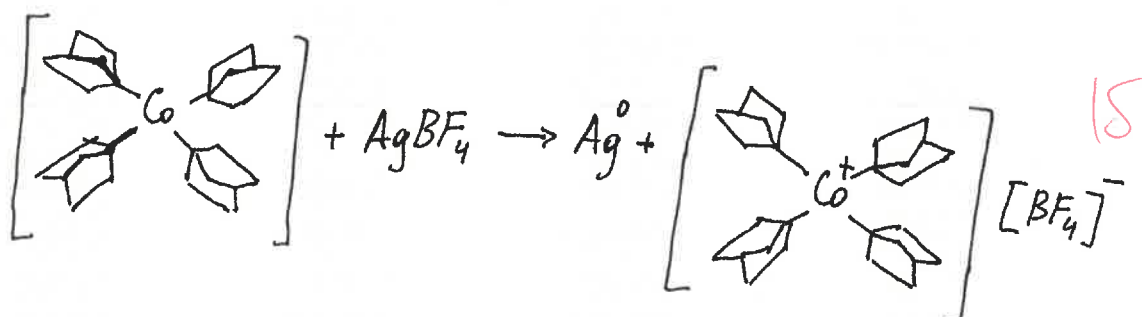
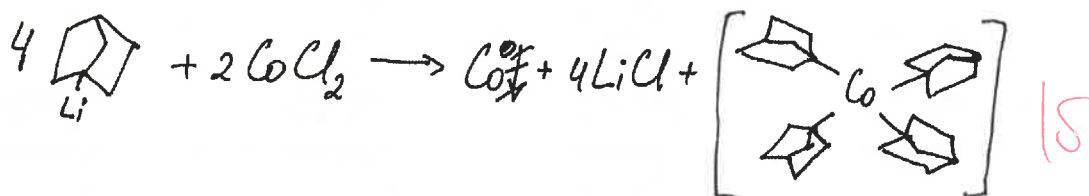
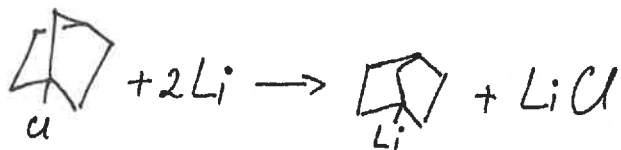
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

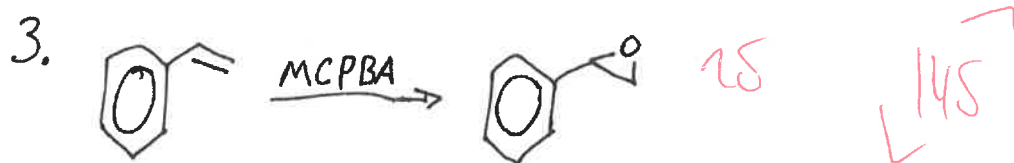
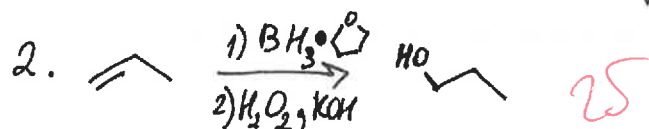
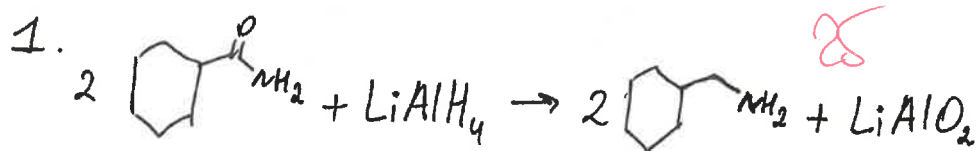
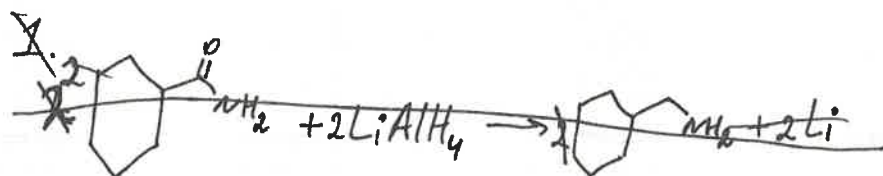
X	4	0	0	0	0	8	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



n=2



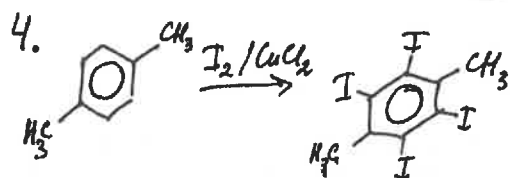
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

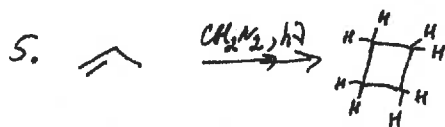
X	H	O	O	O	O	8	4	4	α	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

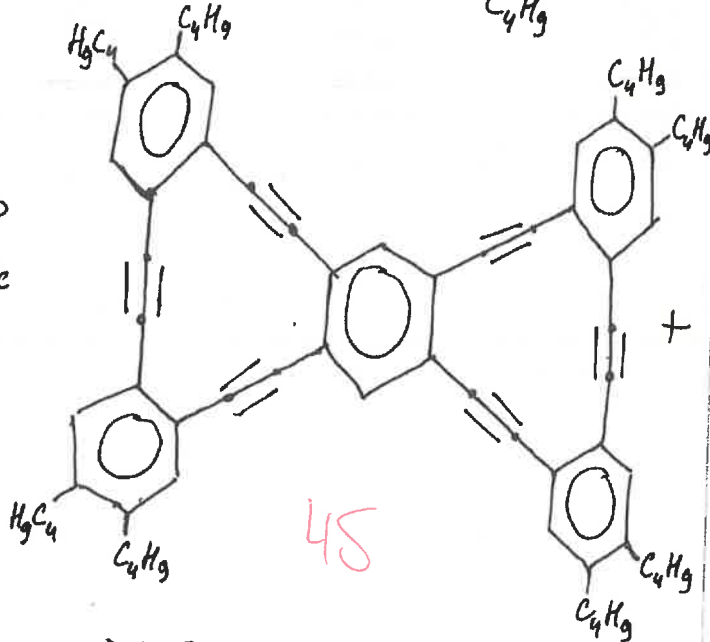
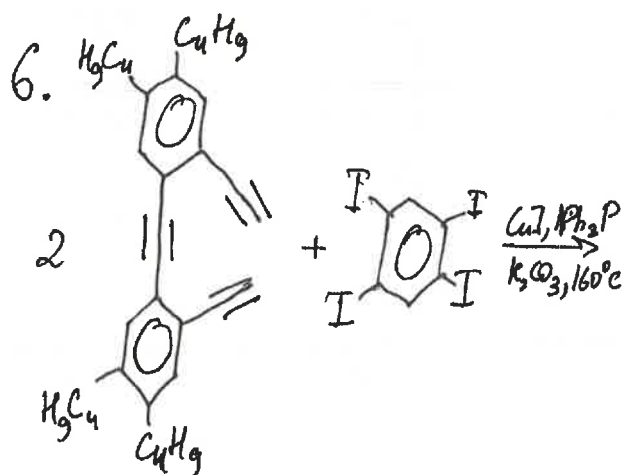
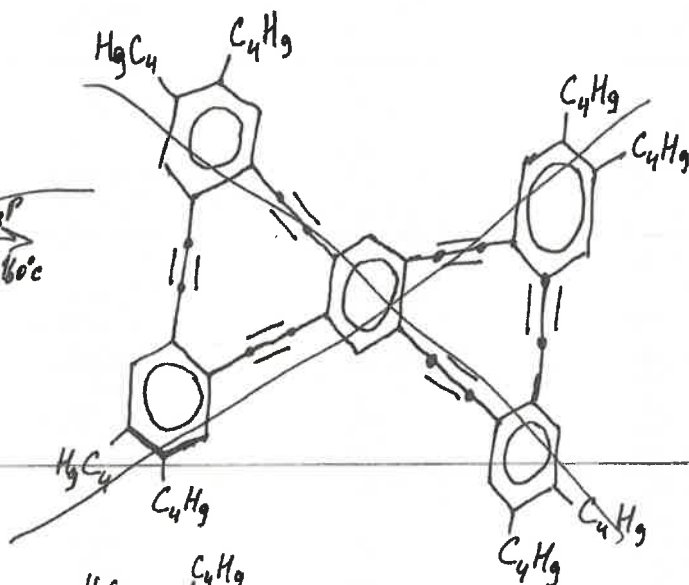
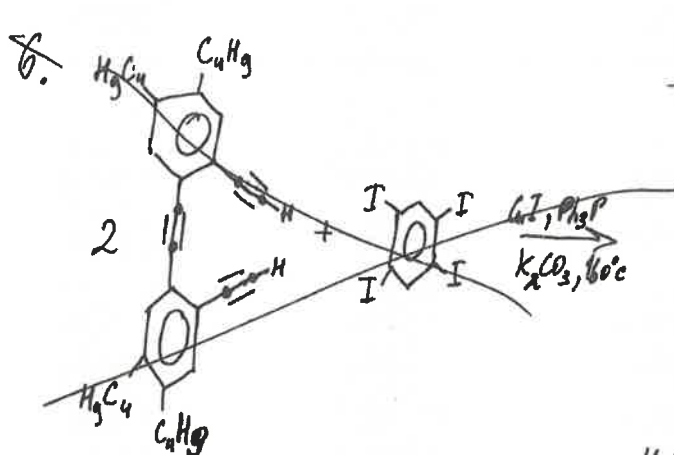
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



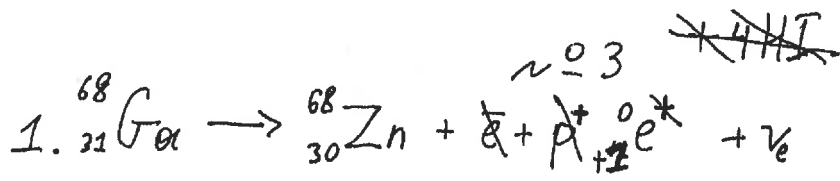
45



05



45



16

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$2. \quad A_t = \lambda \cdot N_t \quad N_t = N_0 \cdot \exp(-\lambda \cdot t) \Rightarrow 2 = e^{\lambda \cdot t} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t} = \frac{\ln 2}{51,7 \cdot 10^{-4}} = \frac{0,693}{0,00517} = 134,2 \text{ с}^{-1}$$

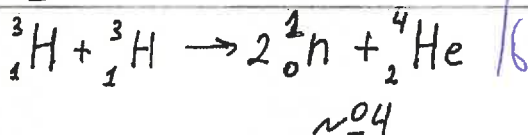
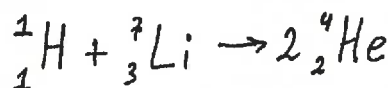
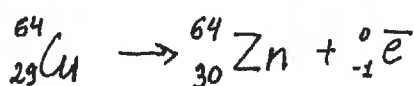
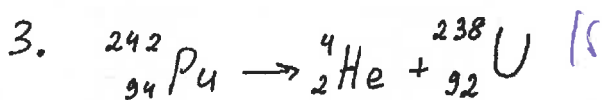
$$A_t = \lambda \cdot N_t \Rightarrow N_t = \frac{A_t}{\lambda} \Rightarrow V = \frac{A_t}{\lambda \cdot N_A} \Rightarrow V_t(\text{га}) \approx \frac{653,2 \cdot 10^6}{1,7 \cdot 10^{-4} \cdot 6 \cdot 10^{23}} \approx 6,38 \cdot 10^{-12} \text{ моль} = 0,00638 \text{ нмоль}$$

$$\Rightarrow A_t = V \cdot \lambda \cdot N_A \Rightarrow A_0 \approx 805,8 \text{ МБк}; \Rightarrow \Delta V = 0,0079 - 0,00638 = 0,00152 \text{ нмоль}$$

$$\Rightarrow \left(\ln \frac{V_t}{V_0} \right) \cdot \left(\frac{1}{\lambda} \right) = t \Rightarrow t \approx \left(\frac{1}{1,7 \cdot 10^{-4}} \right) \cdot \ln \left(\frac{0,0079}{0,00638} \right) \approx 1257 \text{ сек.} \approx 21 \text{ мин.} \approx 0,35 \text{ ч.}$$

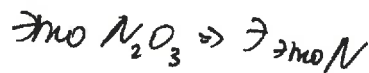
Ответ: длительность синтеза 0,35 ч.; $A_{\text{исх}} = 805,8 \text{ МБк}$;

За время синтеза распалась $\Delta V(\text{га}) = 0,00152 \text{ нмоль}$



$$B: \text{?}_x \text{O}_y \Rightarrow m: \frac{1}{A_r(\text{O})} : \frac{63,2}{16 \cdot 36,8} = x:y \Rightarrow$$

	1	2	3	4
1	Be	F	Si	
2			N	
3		Li		Li
4			C	



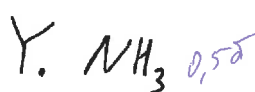
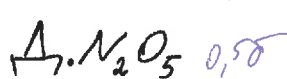
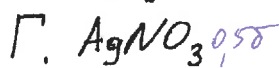
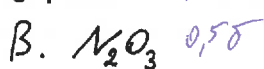
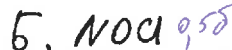
$$\frac{14}{14+16} \cdot 1,765 \approx 0,82 \Rightarrow Y: \text{NH}_3$$

красств. хлориды: AgCl и PbCl_2

$\Rightarrow$ или



Ag^+ имеет более ярко выраженное окисл. с-ва, так что AgNO_3



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

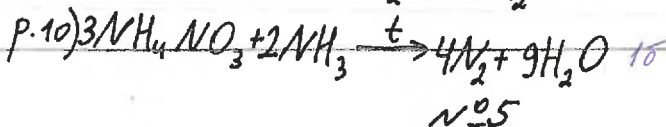
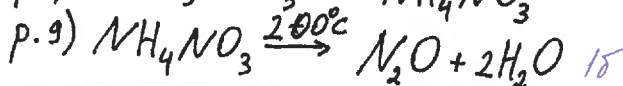
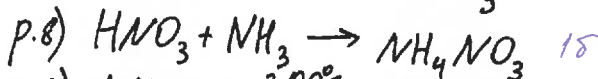
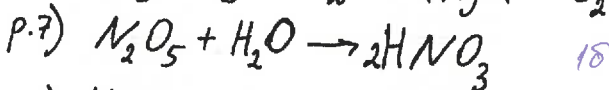
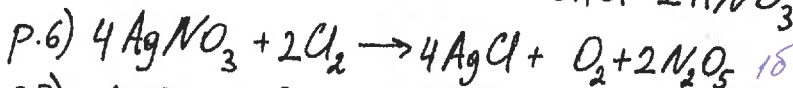
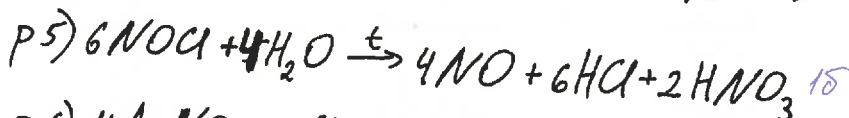
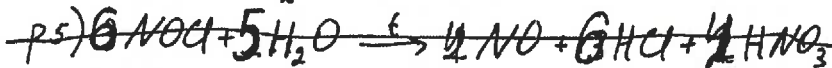
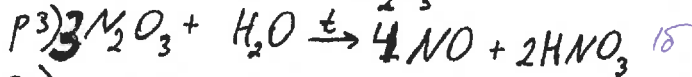
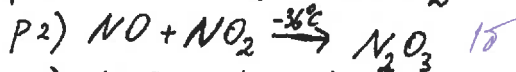
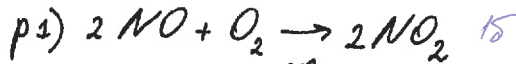
Вариант № 1

X	U	O	O	O	O	8	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2.



б: $w(X) = 38,4\% \Rightarrow w(F) = 61,6\%$ (F т.к. SiF_4 газ.)

$\Rightarrow \frac{384 : \frac{616}{19}}{Ar(X)} = x : y \quad \text{zn } x F_y, \text{ где } x=1, \text{ т.к. валентность } F=1 \Rightarrow$

$\frac{384 : \frac{616}{19}}{Ar(X)} = \frac{1}{y} \Rightarrow \frac{11,8}{Ar(X)} = \frac{1}{y} \Rightarrow y = 11,8 \Rightarrow Ar(X) = y \cdot 11,8 \Rightarrow$

$\Rightarrow X \text{ это } Cl$;

у	Ar
1	~12 C
2	~24 Mg
3	~36 Cl ✓ т.к. ClF_3 газ
4	~48 Ti

Е: $YF_2 : m : 80,8 : 19,2 \Rightarrow \frac{808}{Ar(Y)} : \frac{192}{19} = \frac{1}{2} \Rightarrow Ar(Y) = \frac{808 \cdot 19}{192} = 80,8 \Rightarrow Br$

$\Rightarrow Y \text{ это } Br$

1. X) Cl Y) Br ;

Д. A: $15,2 \text{ г} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 0,09 \text{ моль } O_2 \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT} \Rightarrow \nu (\text{газ.}) = 0,18 \Rightarrow \frac{0,18}{0,3} \cdot \frac{0,18}{0,18} = 2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \nu(ClF_3) = 0,11 \text{ моль} ; \nu(F_2) = 0,18 \Rightarrow \nu(F) = 0,09 \cdot 2 = 0,18$
 $\Rightarrow \text{коэф. делить на 2}$
 $\Rightarrow ClF_3$

В: $\nu(O_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,22 \Rightarrow \nu(F_2) = 0,11 ; \nu(F) = 0,22 \Rightarrow \frac{0,88}{2 \cdot 0,088} = 10 \Rightarrow Cl_2F_{10}$

Г: $\nu(O_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,166 \Rightarrow \nu(F_2) = 0,083 ; m(\text{ж.}) = 11,6 \text{ г} ; \Rightarrow$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	8	4	4	α	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

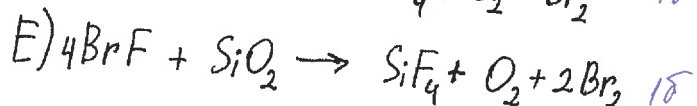
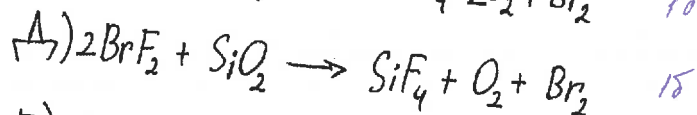
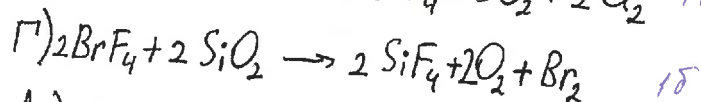
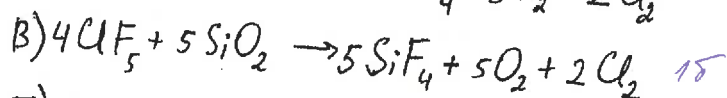
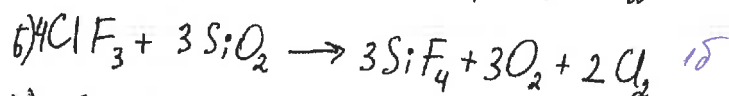
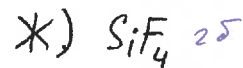
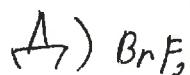
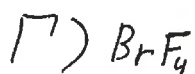
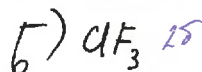
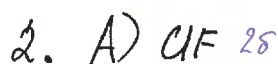
$$\Rightarrow \frac{11,62 \cdot h}{0,66 \text{ моль}} \approx 17,6 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot h = 80 \cdot m \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 19 \cdot h$$

$$\frac{11,62 \cdot h}{0,33 \text{ моль}} = 35 h \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 80 m + 19 h \Rightarrow 19 h = 80 m, \text{ пусть } m=1 \Rightarrow h \approx 4 \Rightarrow \text{BrF}_4$$

$$\Delta: \nu(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,285 \Rightarrow \nu(\text{F}_2) = 0,57 \text{ моль}; m(\text{Br}) = 26 \Rightarrow$$

$$\frac{262 \cdot n}{0,57 \text{ моль}} = 45,7 h = 80 m + 19 \cdot h \Rightarrow \text{пу } m=1 \quad h=1,9 \Rightarrow \text{BrF}_2$$

$$m(\text{E}) = 262 \xrightarrow{\text{E: BrF}} \Rightarrow \nu(\text{BrF}) = \frac{26}{99 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,26 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{F}_2) = 0,26 \text{ моль}; \nu(\text{BrO}_2) = 0,13 \Rightarrow 1:2$$



(495)

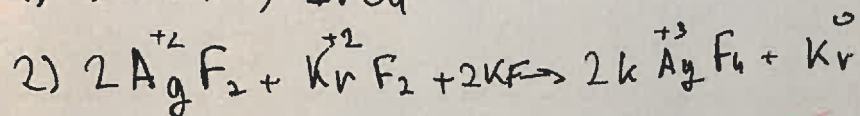
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	0	1	0	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

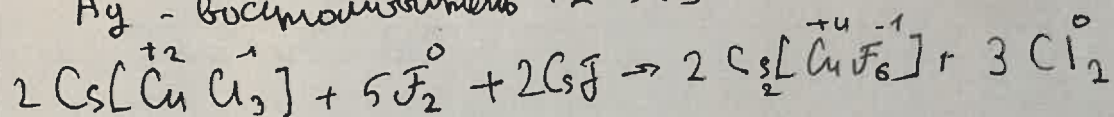
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) RuO_4 , IrO_4 15 Задание 1



Kr - окислитель $+2 \rightarrow 0$ 25

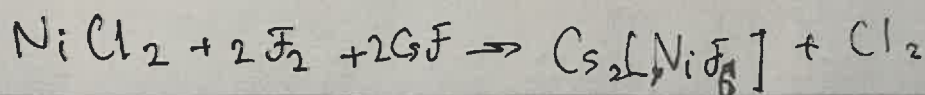
Ag - восстановитель $+2 \rightarrow +3$



Sn - восстановитель $+2 \rightarrow +4$

Cl - восстановитель $-1 \rightarrow 0$ 25

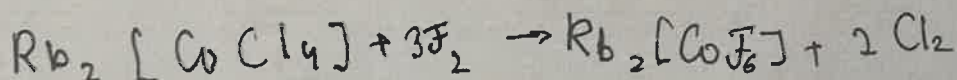
F - окислитель $0 \rightarrow -1$



Ni - восстановитель $+2 \rightarrow +4$

Cl - восстановитель $-1 \rightarrow 0$ 25

F_2 - окислитель $0 \rightarrow -1$

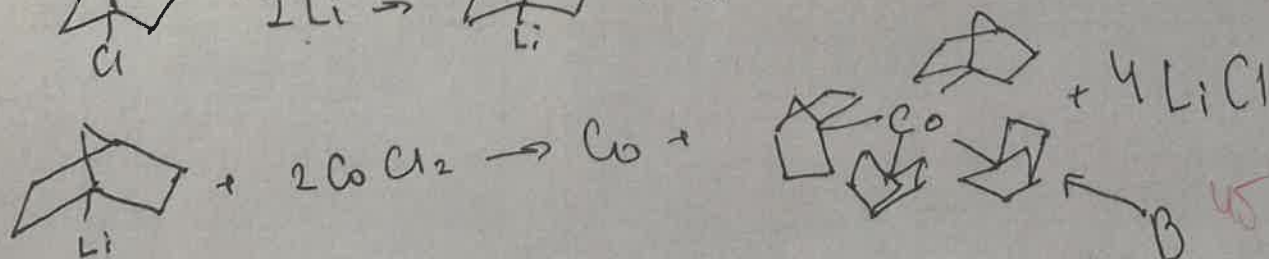
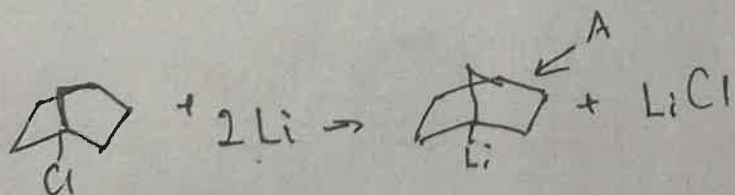


F - окислитель $0 \rightarrow -1$

Cl - восстановитель $-1 \rightarrow 0$ 25

Co - восстановитель $+2 \rightarrow +4$ [25]

37



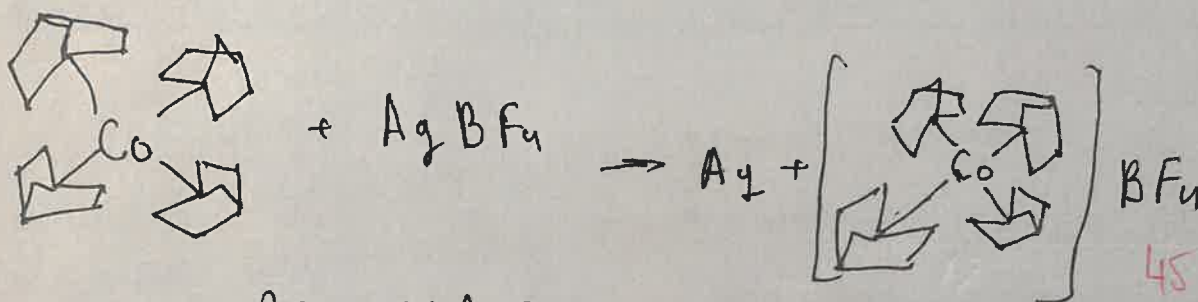
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

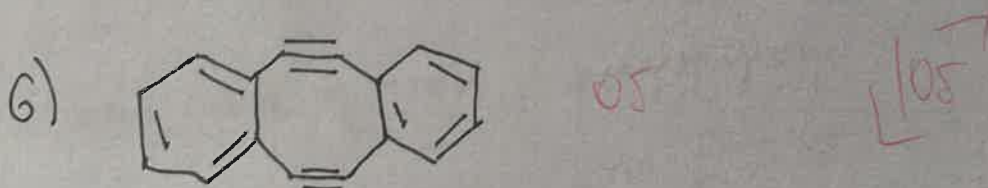
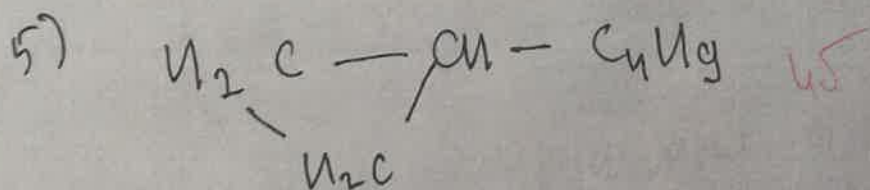
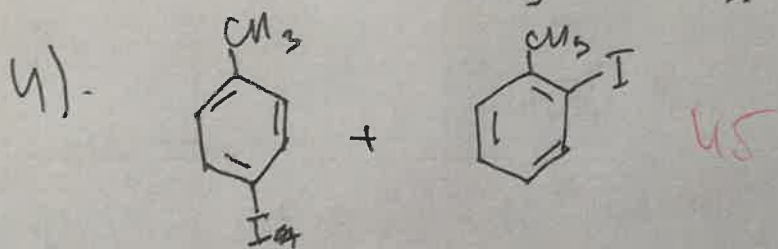
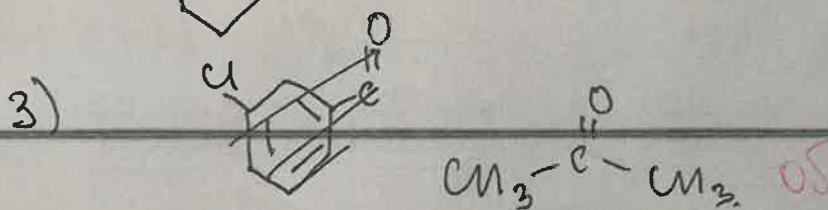
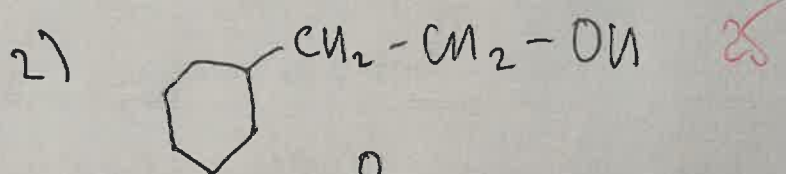
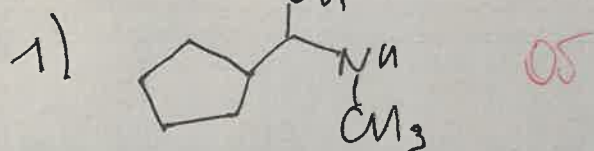
X	4	0	0	0	0	0	1	0	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 2.



Задача 3

Поскольку ядерный распад относится к реакциям первого порядка, то

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k} \quad k = \lambda$$

$$12,44 = \frac{\ln(2)}{k}$$

~~$$k = 0,0545420 \text{ с}^{-1}$$~~

$$0,05420 \text{ с} = \frac{\ln(2)}{k}$$

$$k = 1,516 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$$

$$A_+ = \lambda \cdot N_+$$

$$560 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1} = 1,516 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1} \cdot N_+$$

$$N_+ = 3,693931 \cdot 10^{13} \text{ ядер}$$

$$n = \frac{3,693931 \cdot 10^{13} \text{ ядер}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ ядер/моль}} = 6,136 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$$

$$\text{фактически было получено } 0,0652 \cdot 10^{-9} \text{ моль} = 6,52 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$$

(или или $\eta = 100\%$, реализуем 1 к 1).

$$6,136 \cdot 10^{-11} = 6,52 \cdot 10^{-11} \cdot e^{-kt} \quad k = 1,516 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$$

$$t = 4004 \text{ с} = 1,11222 \text{ часа}$$

Найдем изначальную активность.

$$A = 1,516 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1} \cdot 6,52 \cdot 10^{-11} \text{ моль} \quad A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{\text{ядер}}{\text{моль}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	0	8	0	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

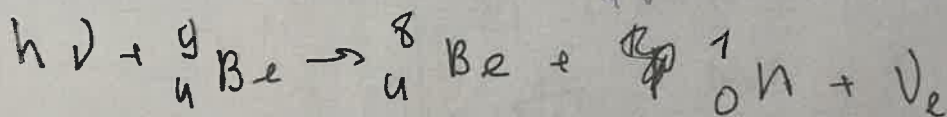
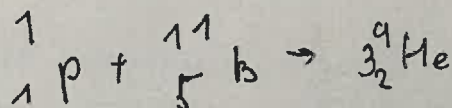
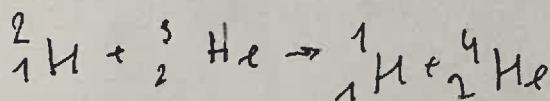
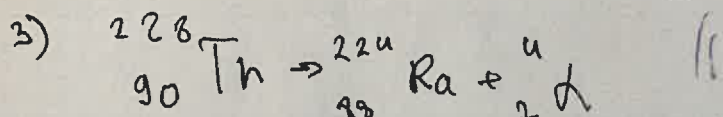
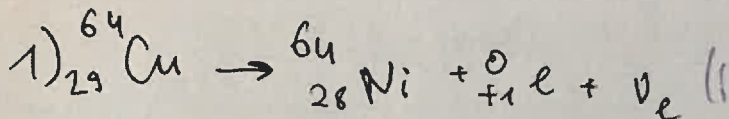
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$A = 595,096 \text{ МБк}$$

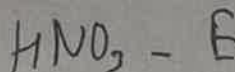
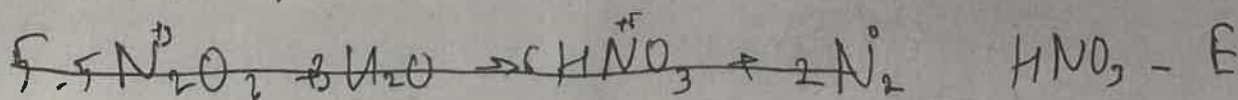
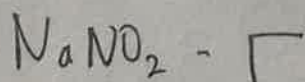
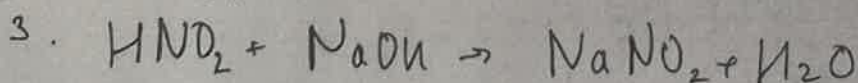
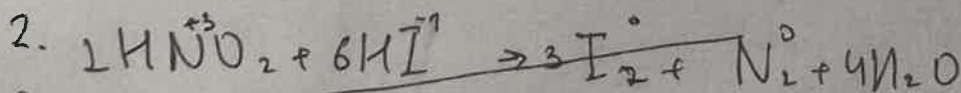
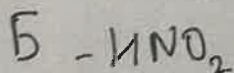
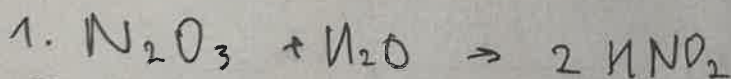
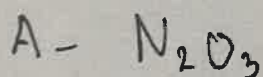
Найдем, сколько молей расщепилось

$$6,52 \cdot 10^{-11} \text{ моль} - 6,136 \cdot 10^{-11} \text{ моль} = 0,384 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$$

пропорционально



Задачи 9



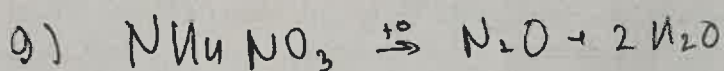
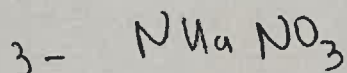
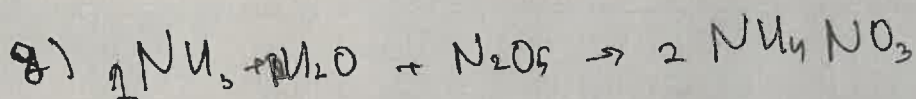
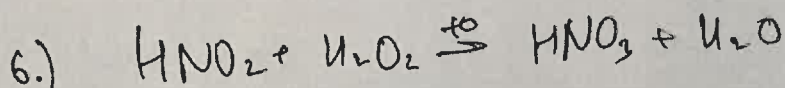
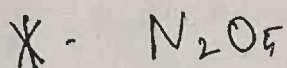
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

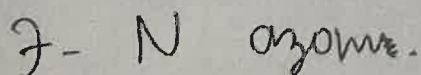
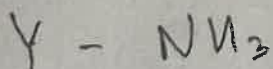
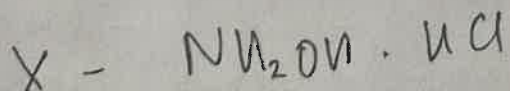
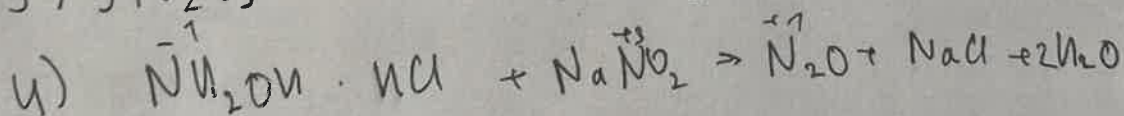
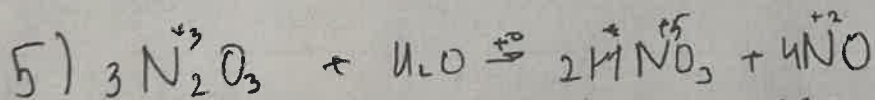
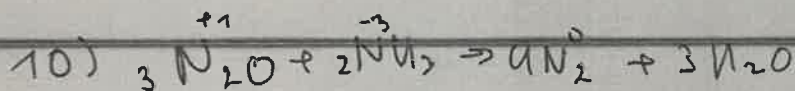
X	H	O	O	O	O	O	1	0	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



185



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

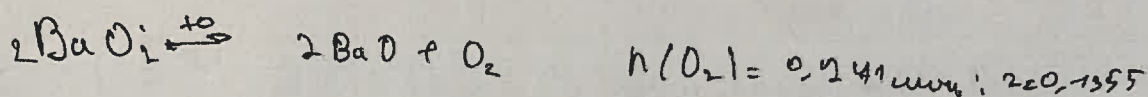
X	4	0	0	0	0	0	1	0	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

$$A) m(A) = 4,4 \text{ см} \cdot 2,42 \text{ г/см}^3 = 10,648 \text{ г}$$

$$n(\text{BaO}_2) = 45,42 : 169,33 \text{ г/моль} = 0,268 \text{ моль}$$



$$B) m(B) = 9,3 \text{ см} \cdot 2,92 \text{ г/см}^3 = 27,156 \text{ г}$$

$$n(\text{BaO}_2) = 48,22 : 169,33 \text{ г/моль} = 0,2846 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,1423 \text{ моль}$$

$$B) m(\text{Ba}) = 8,9 \text{ см} \cdot 2,152 \text{ г/см}^3 = 19,155 \text{ г}$$

$$n(\text{BaO}) = 0,142 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,071 \text{ моль}$$

$$D) n + pV = RT$$

$$V(A) = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaO}_2) = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,0125 \text{ моль}$$

$$A) V(A) = 0,133 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$E) V(E) = 0,056 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaO}_2) = 0,2 \text{ моль} \quad 0,14$$

$$n(\text{O}) = 0,1 \text{ моль} \quad 0,04 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	0	1	0	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Г) $n(\Gamma) : n(O_2) = \frac{4}{1}$, вероятно, Г с валентностью 1.

А) $n(A) : n(O_2) = \frac{4}{3}$, вероятно, А с валентностью 3

Е) $n(E) : n(O_2) = \frac{4}{5}$, вероятно, Е с валентностью 5.

Г. ~~BrF~~ ClJ методом небора, зная что

А ~~BrF₃~~ ClJ, в основном состоянии отрицательная окислительная степень с O₂.

Е. ~~BrF₅~~ ClJ

Б. - ~~ClF₃~~ Br F₃

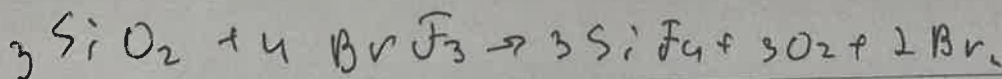
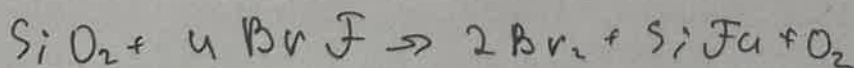
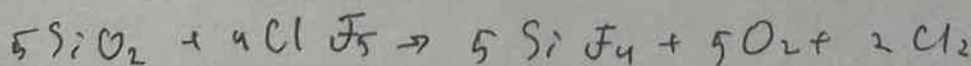
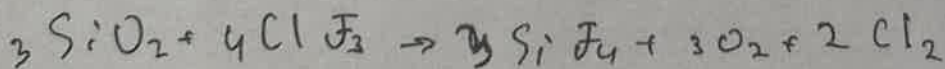
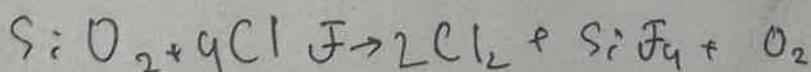
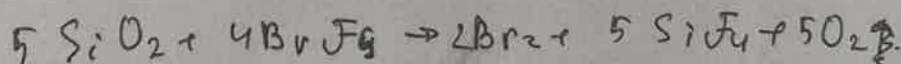
В. - Br F.

А. - Br F₅

} или выводимые из расчетов по реакции под А подходит именно BrF₅, а под В именно Br F.

X - Br

Y - Cl

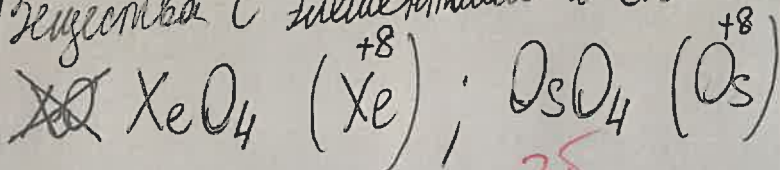


Вариант № _____

X	И	0	0	0	0	9	0	0	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

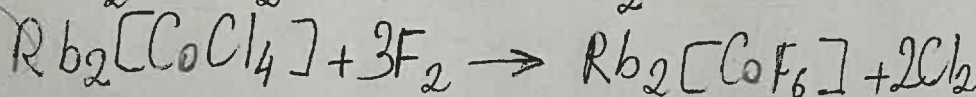
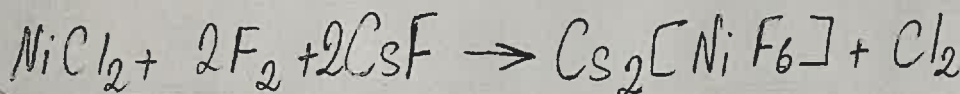
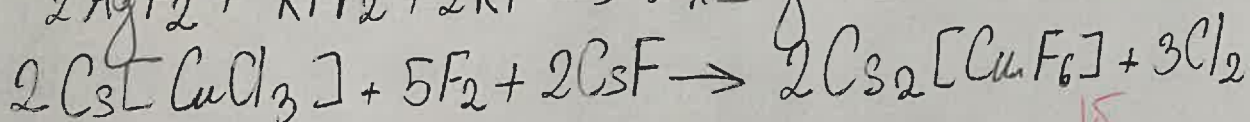
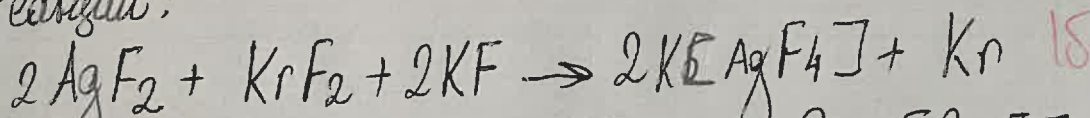
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1)

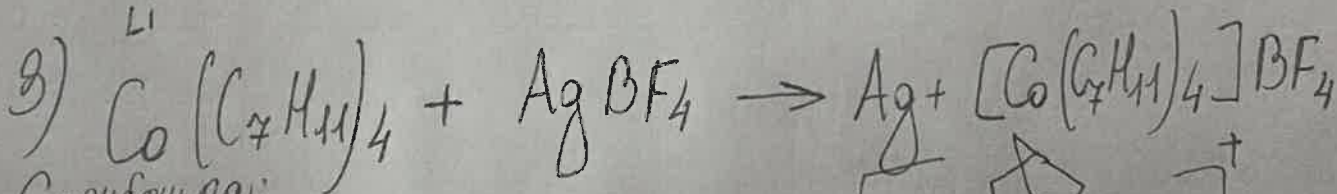
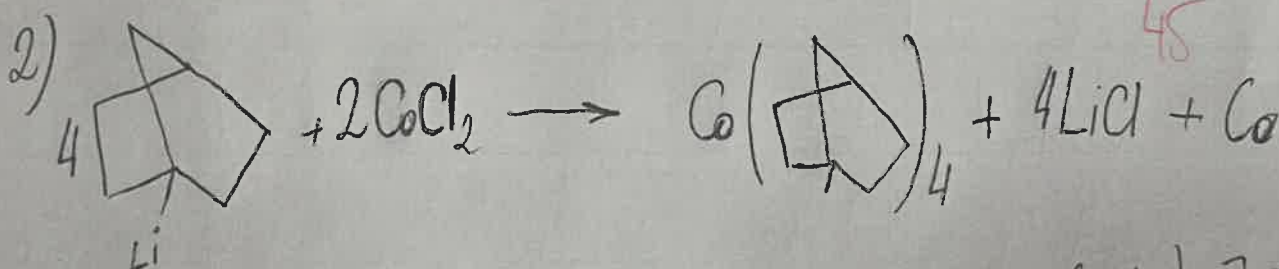
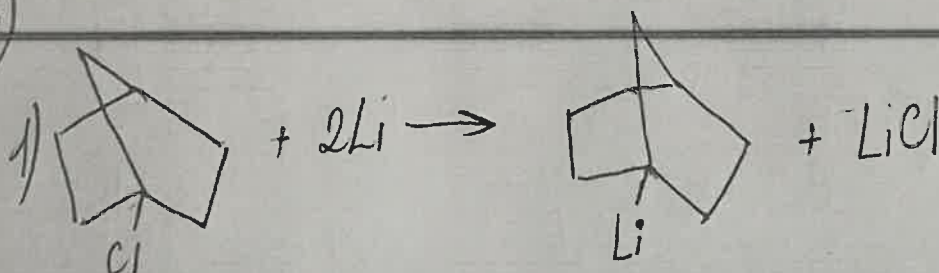
1) Вещества с элементами в с.о. $+8$:

1	2	3	4	5	Σ
18	14	20	15,5	23	90,5

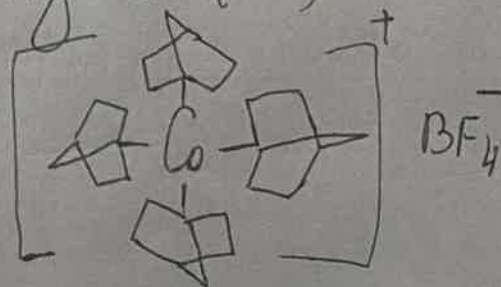
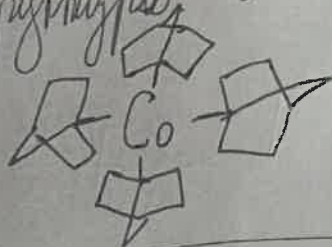
2) Реакции:



3)



Структура:



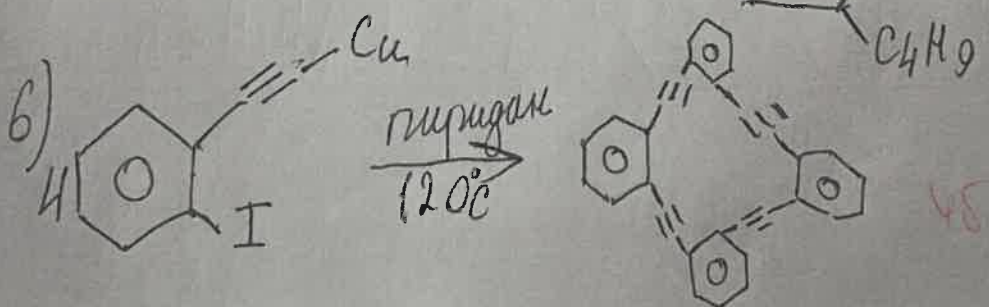
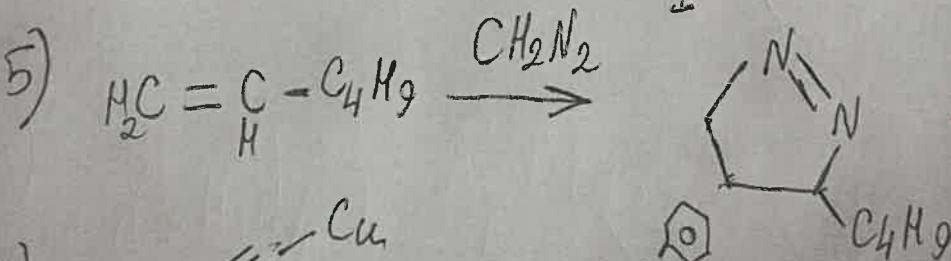
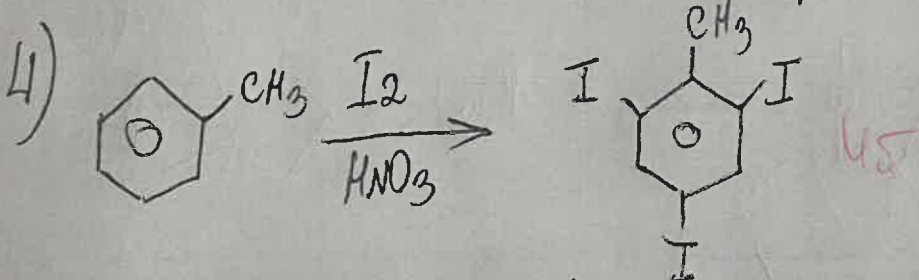
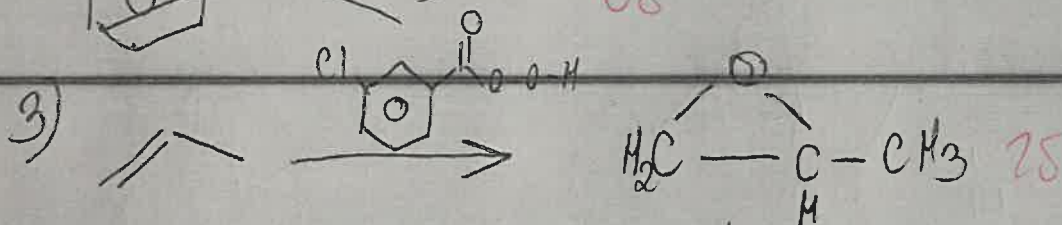
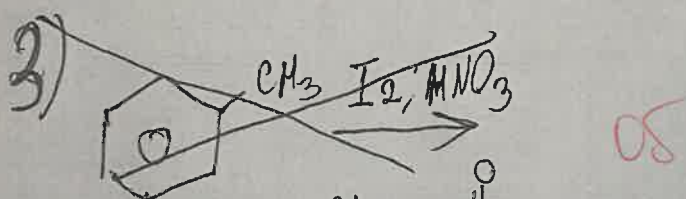
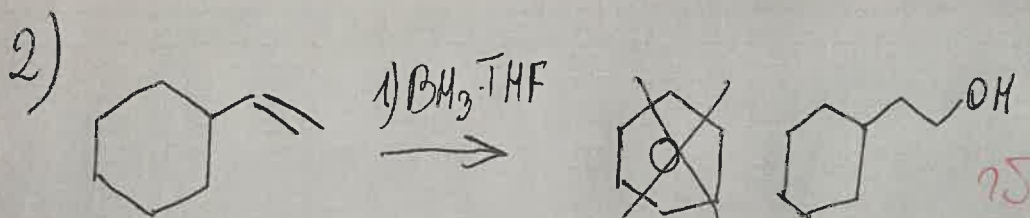
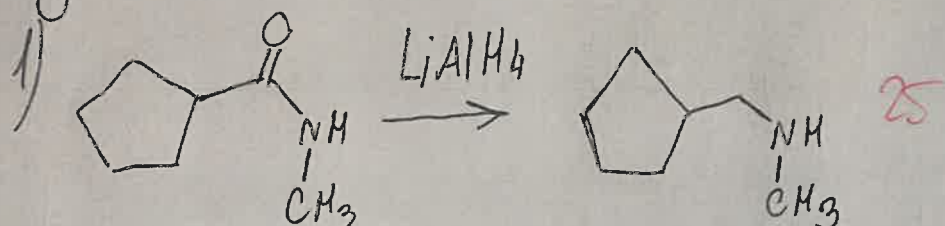
Вариант № _____

X	4	0	0	0	0	9	0	0	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2)

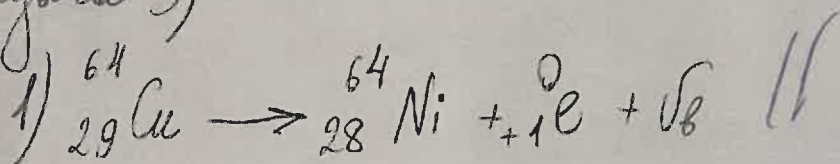


X	4	0	0	0	0	9	0	0	7	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3)



2) Начнем с определения постоянной распада, пусть λ — постоянная распада, тогда

$$N_t = 0,5 N_0; \quad t = 13,7 \text{ ч} = 45720 \text{ сек.}$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \quad N_0 = 0,0652 \cdot 10^{-9}$$

$$0,5 \cdot 0,0652 \cdot 10^{-9} = 0,0652 \cdot 10^{-9} \cdot e^{-\lambda \cdot 45720}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda \cdot 45720}$$

$$-0,69315 = -\lambda \cdot 45720 \Rightarrow \lambda = 1,516 \cdot 10^{-5}$$

Теперь найдём N_t :

$$A_t = \lambda N_t \Rightarrow N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{560 \cdot 10^6}{1,516 \cdot 10^{-5}} = 3,694 \cdot 10^{13}$$

$$I(\text{Cu}_t) = \frac{N_t}{6,02 \cdot 10^{23}} = 6,1358 \cdot 10^{-11} \text{ моль} = 0,061358 \text{ нмоль.}$$

Подставим найденное значение в формулу:

$$0,061358 = 0,0652 \cdot e^{-1,516 \cdot 10^{-5} \cdot t}$$

$$0,941 = e^{-1,516 \cdot 10^{-5} \cdot t}$$

$$-0,060734 = -1,516 \cdot 10^{-5} \cdot t$$

$$t = 4006 \text{ сек} = 1,112 \text{ час. } 51 //$$

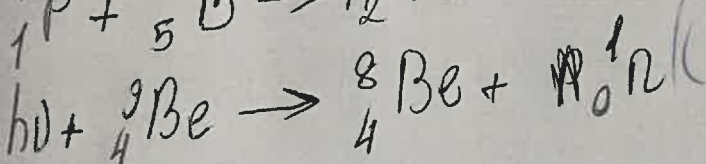
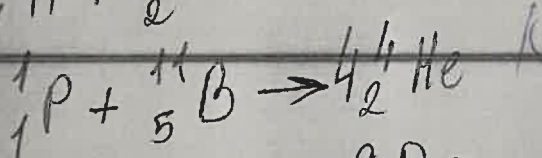
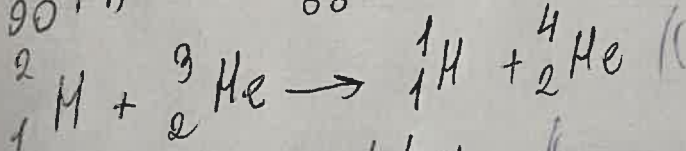
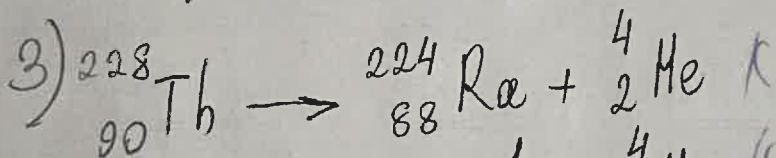
Продолжение задачи 3

Теперь найдем исходную активность ^{64}Cu :

$$A_0 = \lambda \cdot N_0 = 1,516 \cdot 10^{-5} \cdot 2,0652 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 595000000 = 595 \text{ МБк.}$$

За время синтеза распалось:

$$\Delta N(^{64}\text{Cu}) = N_0(^{64}\text{Cu}) - N(^{64}\text{Cu})_t = 0,0652 - 0,061358 = 0,003842 \text{ моль.}$$

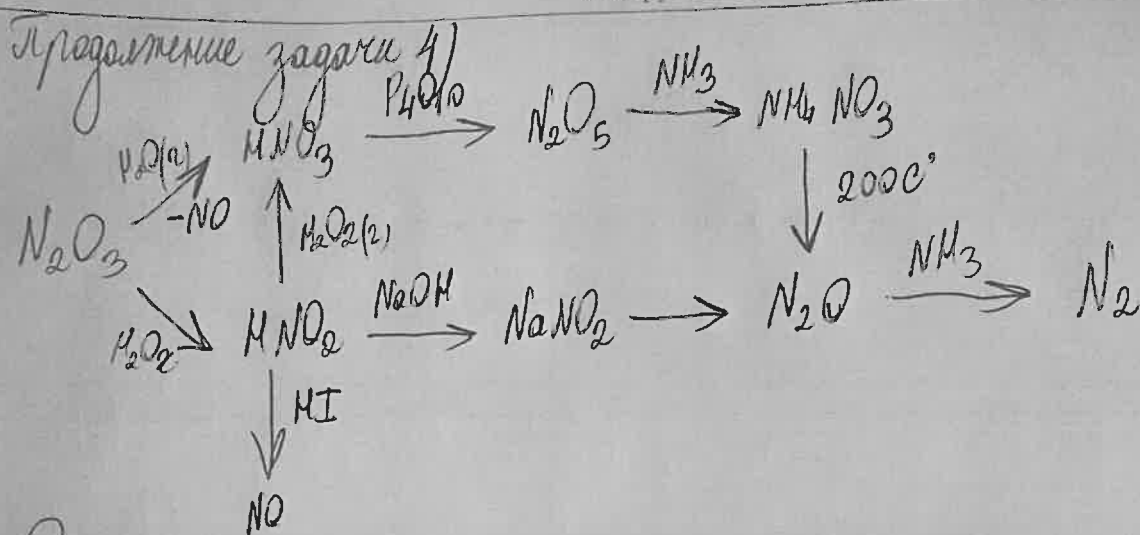


Задача 4)

1) Будем основываться на факте о распространённости в природе. Это значит, что подходит вероятно: C, H, N, O, S, Cl, а возможно некоторые металлы. Металлы сразу отбрасываем. Но предположив что А - оксид, и подбирая разные значения получаем, что

А - NeO_3 $w(\text{N}) = \frac{28}{76} = 0,368$. Равно, что элемент

7 - N (азот) можно подтвердить далее $\rightarrow$



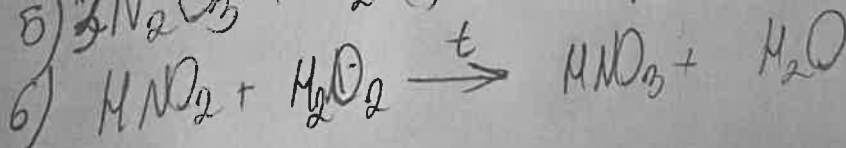
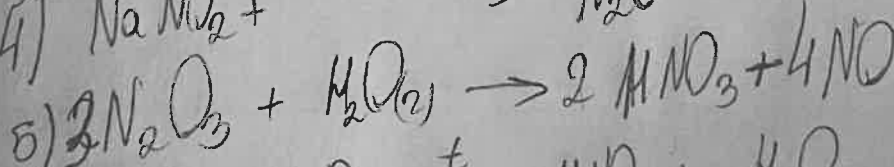
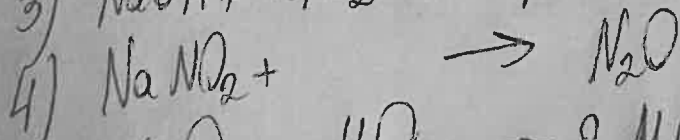
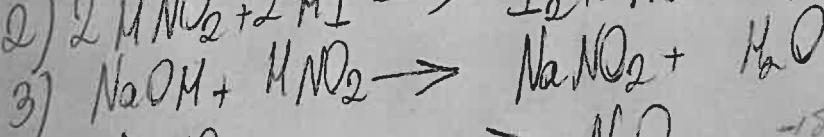
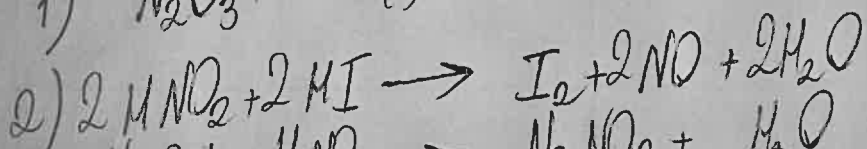
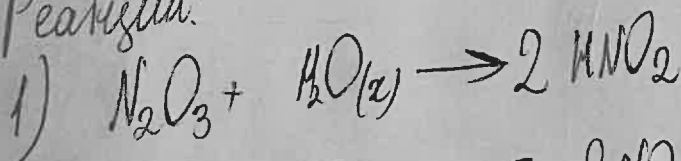
Соединения:

А - N_2O_3 ; Б - HNO_2 ; В - NO ; Г - NaNO_2 ;Д - N_2O ; Е - HNO_3 ; Ж - N_2O_5 ; З - NH_4NO_3 И - N_2

$$w(\text{N в NH}_3) = \frac{14}{17} = 0,824 \text{ (подходит под условие)}$$

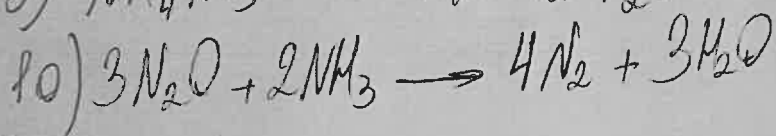
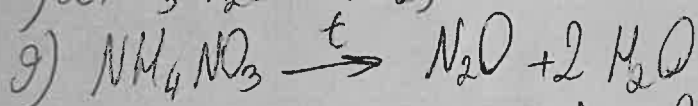
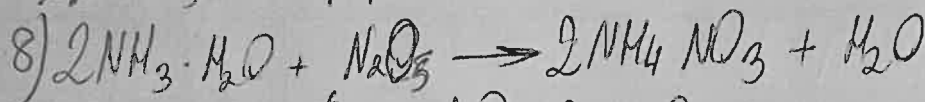
3а X - 0,55

2) Реакции:

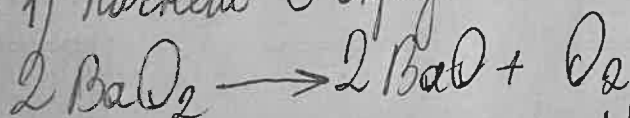


15,55

Продолжение задачи 4)



Задача 5)

1) Напишите с определения количество в-ва O_2 :

$$A - \nu(\text{O}_2) = 0,1358 \text{ моль}$$

$$B - \nu(\text{O}_2) = 0,1426 \text{ моль}$$

$$B - \nu(\text{O}_2) = 0,09645 \text{ моль}$$

$$Г - \nu(\text{O}_2) = 0,1251 \text{ моль}$$

$$A_1 - \nu(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$E - \nu(\text{O}_2) = 0,0701 \text{ моль}$$

$$m(A) = 19,019 \text{ г}$$

$$m(B) = 26,04 \text{ г}$$

$$m(B) = 19,135 \text{ г}$$

$$\nu(\Gamma) = 0,5 \text{ моль}$$

$$\nu(A_1) = 0,1333 \text{ моль}$$

$$\nu(E) = 0,056 \text{ моль}$$

Такое общее количество кислорода по известному составу говорит о том, что это пероксиды.

Выделение O_2 и газа при нагревании (SiF_4), только так будет выделен кислород.

Тогда зная второй элемент (F) находим X в $\text{BO} - \text{Br}$ (бром)

$$w(\text{Br}) = \frac{80}{137} = 0,584$$

Вариант № _____

X	4	0	0	0	0	9	0	0	7	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи Б

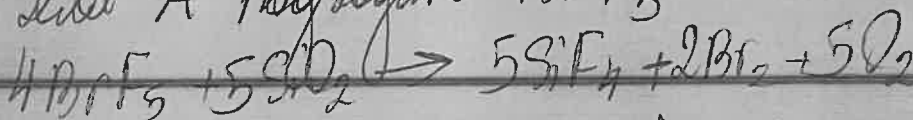
Для Y все проще, предполагая, что A имеет формулу XF_3 находим $Cl(\text{мол})-Y$

$$w(Cl) = \frac{35,5}{92,5} = 0,3837 \text{ (подходит).}$$

Тогда образом X - Br; Y - Cl;

2) Предполагая, что остальные вещества имеют другую степень окисления по одинаковому составу, находим вещества A-Г по кислороду.

Для A подходит BrF_5



$$n(O_2) = 0,1358 \Rightarrow n(BrF_5) = \frac{4}{5} n(O_2) = 0,10864 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{19012}{0,10864} = 1752 \text{ /моль} - BrF_5$$

А конкретно находим, что B - BrF (на это указывает еще сама низшая степень а (большинство веществ кислорода)

Теперь рассчитаем для Cl:

Уже выяснили, что A - ClF_3 , а по кислороду считаем, что Г - ClF ; Е - ClF_5

Реакции:



Вариант № _____

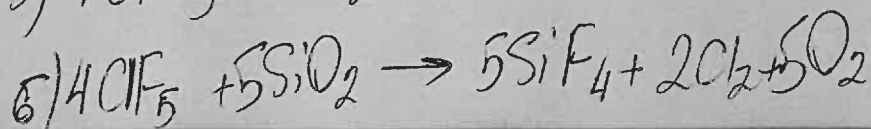
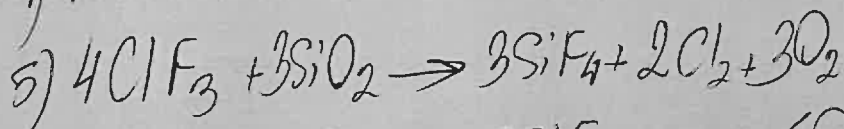
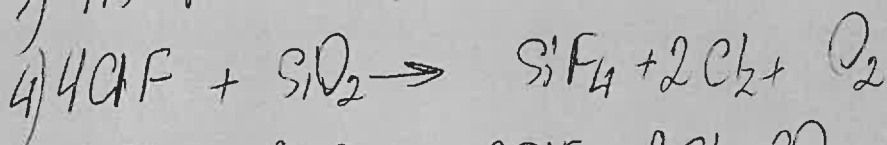
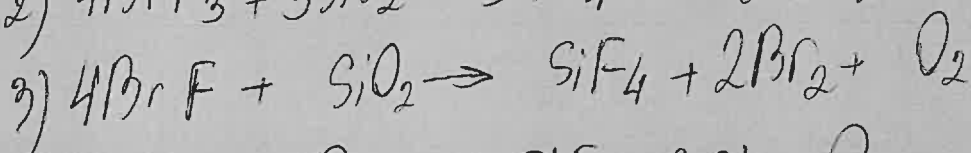
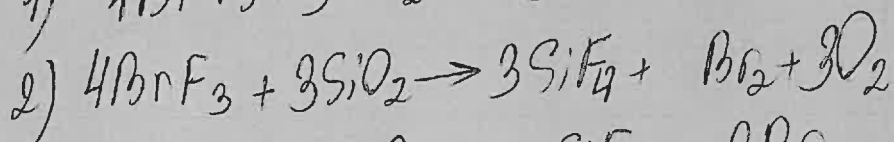
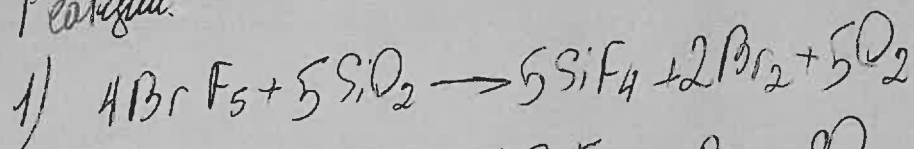
X	4	0	0	0	0	9	0	0	7	x	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи 5)

Реакции:



A - BrF_5 ; Б - BrF_3 ; B - BrF

Г - ClF ; Д - ClF_3 ; Е - ClF_5

238

1	2	3	4	5	Σ
22	18	18	17	15	875

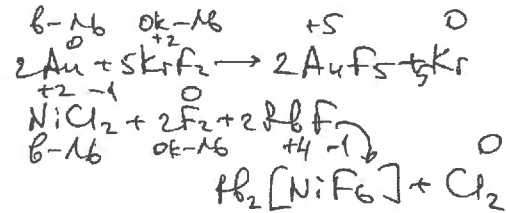
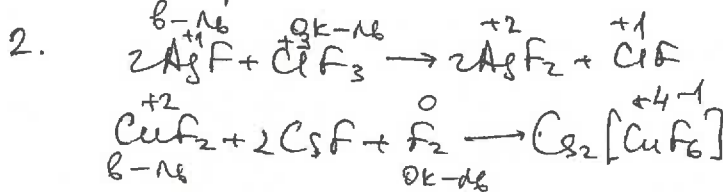
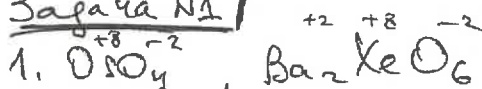
Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	2	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

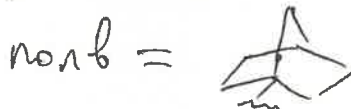
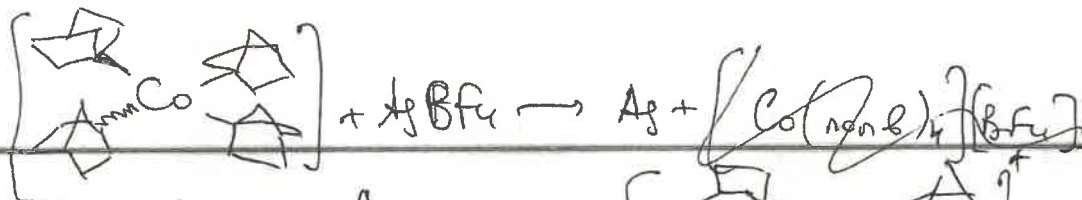
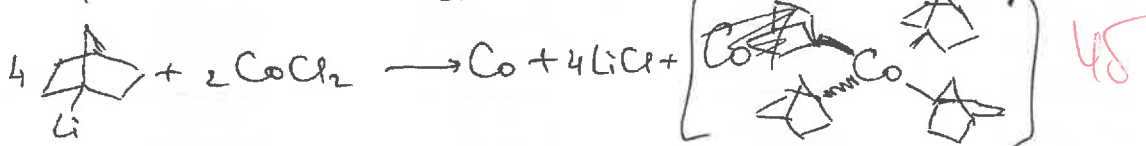
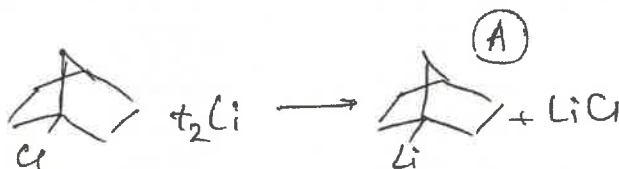
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

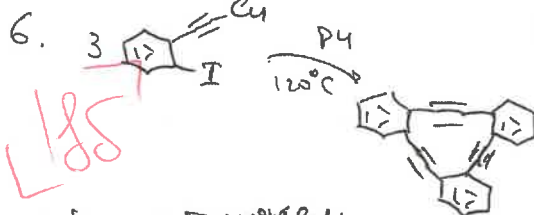
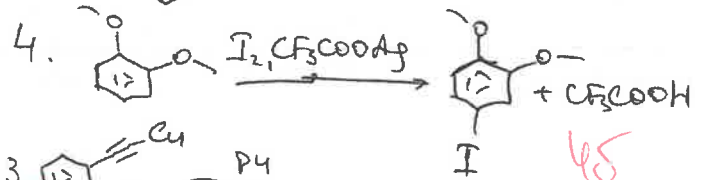
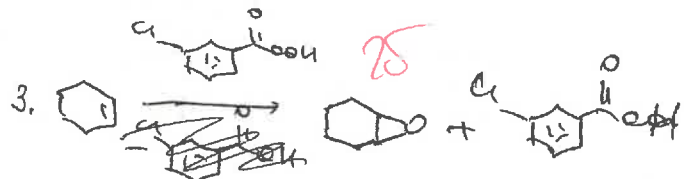
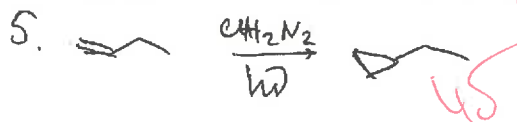
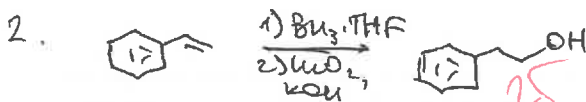
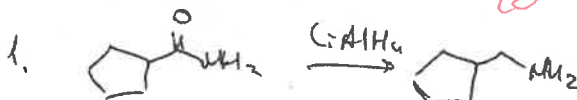
Задача N1



3.



Задача N2



Задача N4

Поскольку в X на один атом кислорода больше, то можем записать его формулу как $[YO]$. Тогда составим два уравнения относительно массовой доли ω в X и Y.

см. продолжение листа 2 →

Х	И	О	О	О	О	4	2	4	О	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\omega_2(X) = \frac{n \cdot 7}{Y + 16} \quad \omega_2(Y) = \frac{n \cdot 7}{Y}$$

$$\begin{cases} \frac{n \cdot 7}{Y + 16} = 0,424 \\ \frac{n \cdot 7}{Y} = 0,824 \end{cases} \rightarrow \frac{0,824 Y}{Y + 16} = 0,424 \Rightarrow 0,824 Y = 0,424 Y + 6,784$$

$$0,4 Y = 6,784$$

$$Y = 16,96 \text{ г/моль} \approx 17 \text{ г/моль}$$

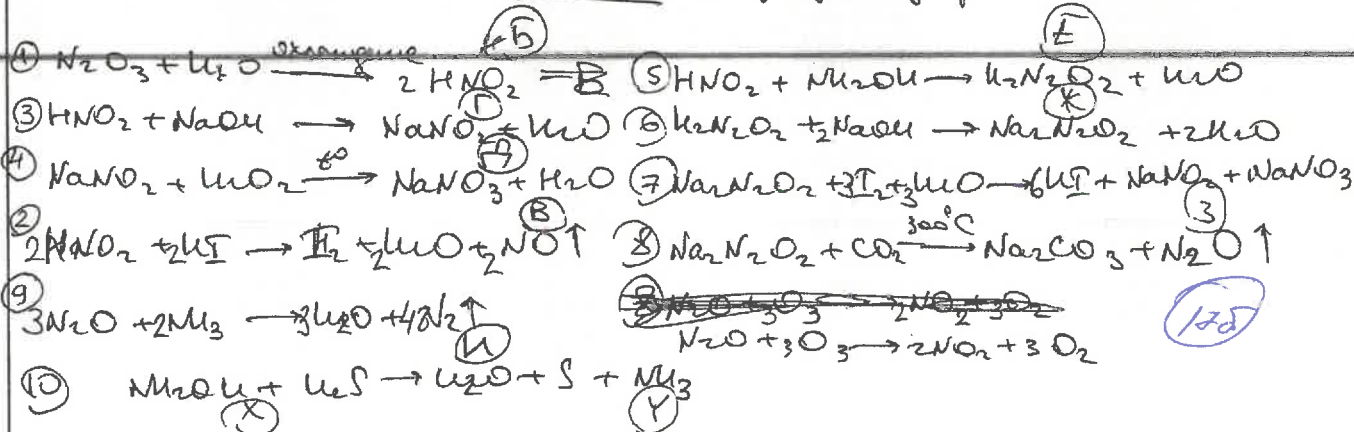
Поэтом эти два условия и то, что Z — очень распространенный элемент идеального газоподобного вещества. Тогда $n \cdot 7 = 0,824 \cdot 16,96 = 13,97 \text{ г/моль}$.

$Z - N$, $Y - NH_3$, $X - NH_2OH$. Рассчитаем A , зная молярную массу.

$$\frac{14n}{M} = 0,368$$

$$M = \frac{14n}{0,368} = 38n. \text{ Полимномерность } M = 58n - 14n = 24n. \text{ При } n = 2$$

$M = 48 = 3O$, то есть $A - N_2O_3$ (предельно окислительное состояние азота)

Задача N5

Судя по выделению кислорода, происходит реакция с замещением кислорода в SiO_2 на другой. Это очень нехарактерно в целом реакции, особенно при замещении кислорода. Чаще всего, такое свойство у веществ фтор.

Тогда выделенный газ $X - SiF_4$. Если F — единственный элемент этой серии веществ, то X и Y — не F (смешно!). Тогда рассчитаем вещества Б и Д по ωF

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

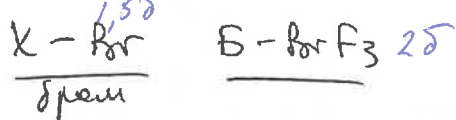
Вариант № 2

X 4 0 0 0 0 4 2 4 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

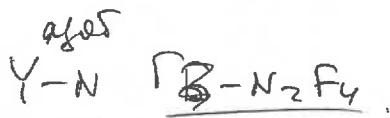
$$B: \omega F = 1 - 0,584 = 0,416 = \frac{19n}{M} \Rightarrow M = \frac{19n}{0,416} = 45,673n$$



$$M_{BrF_3} = 45,673n - 19n = 26,673n$$

$$\text{При } n=3 \quad M = 80,02 \text{ г/моль} - \text{Br}$$

$$Г: \omega F = 1 - 0,272 = 0,728 = \frac{19n}{M} \Rightarrow M = \frac{19n}{0,728} = 26,1n$$



$$M_{N_2F_4} = 26,1n - 19n = 7,1n$$

$$\text{При } n=2 \quad M = 14,2 \text{ г/моль} - N$$

Теперь определим оставшиеся вещества опираясь на таблицу.

A	$9,3 \cdot 2,15 = 19,995$	0,0505	$\frac{320 \cdot 0,0505}{19,995 - 76 \cdot 0,0505} = 1$
B	$8,3 \cdot 2,15 = 17,845$	0,1181	$\frac{320 \cdot 0,1181}{16,549 - 76 \cdot 0,1181} = 5$

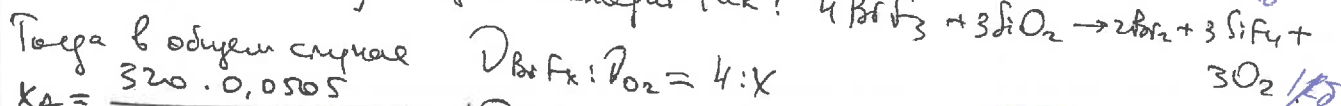
Пероксид бария образуется по реакции $BaO_2 \rightarrow BaO + \frac{1}{2} O_2 \Rightarrow$

$$V_{O_2} = \frac{1}{2} V_{BaO_2} = \frac{m}{2M} = \frac{m}{2 \cdot 169,3288 \text{ г/моль}} = \frac{m}{338,6576} \text{ . Поскольку все}$$

факторы бремя имеют одинаковую структуру BrF₃ по формуле

$$BrF_3 = \frac{m}{M} = \frac{pV}{M} = \frac{8,3 \cdot 2,8}{137} = 0,1696 \text{ моль} \text{ . При этом } V_{O_2} = \frac{43}{338,6576}$$

= 0,127 моль . $V_{BrF_3} : V_{O_2} \approx 4:3$. Эти стехиометрии содержат



$$K_A = \frac{320 \cdot 0,0505}{19,995 - 76 \cdot 0,0505} =$$

$$= 1 \quad A - BrF$$

$$K_B = \frac{320 \cdot 0,1181}{16,549 - 76 \cdot 0,1181} = 5$$



$$\frac{V_{BrF_3}}{V_{O_2}} = \frac{4}{3}$$

$$x V_{BrF_3} = 4 V_{O_2}$$

$$\frac{x M}{(80 + 19x)} = 4 V_{O_2}$$

$$Mx = 320 V_{O_2} + 76 V_{O_2} x$$

$$x(M - 76 V_{O_2}) = 320 V_{O_2}$$

$$x = \frac{320 V_{O_2}}{M - 76 V_{O_2}}$$

сх. пропорции

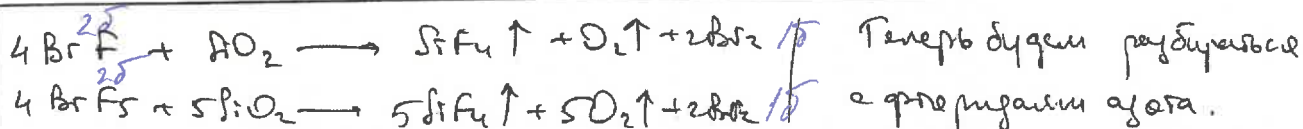
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	4	2	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

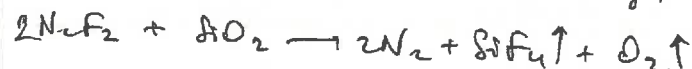


$D, \text{моль}$		$D_{\text{O}_2} = \frac{m}{338,6596}$
D	$\frac{10,19,56}{8,314(273+73)} = 0,088$	$\frac{30,734}{8,314(273+85)} = 0,08$
E	$\frac{11,17,50}{8,314(273-33)} = 0,28$	

$D = \frac{pV}{RT}$ из закона Менделеева-Клапейрона. Таким образом, отношение $D_{\text{N}_2\text{O}_2} : D_{\text{O}_2}$ соответственно равно 4:3 и 4:1. В отношении 4:3 мы можем взять и, пользуясь расчетами с бромом, можем записать, что $D - \text{NF}_3$

$4 \text{NF}_3 + 3\text{SiO}_2 \rightarrow 3\text{O}_2 \uparrow + 2\text{N}_2 \uparrow + 3\text{SiF}_4 \uparrow$. Пользуясь той же формулой для 4:1 мы получаем формулу (NF). Соединение не существует. E - N₂F₂ Возможно ли, что часть кислорода взаимодействует с N₂F₂?

К комиссии:
 Я полагаю, что в условии формула ошиба, т.к. вещества с формулой NF не существует. Имелось ввиду N₂F₂?



Задача N3

- $^{18}_9\text{F} \rightarrow ^{18}_8\text{O} + ^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$ 15
- Найдем константу распада λ зная $T_{1/2}$ для ^{18}F .

$N(t_{1/2}) = N_0 \cdot e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$
 $e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{1}{2}$
 $\lambda t_{1/2} = \ln 2 \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\text{ср. значение}}{\text{мг 5}}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	4	2	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{103,77 \text{ мин}} = 6,314541137 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1} \quad \text{Зная } A(t) \text{ и } \lambda \text{ найдем } N(t).$$

$$N(t) = \frac{A(t)}{\lambda} = \frac{3,02 \cdot 10^3 \text{ Бк}}{6,314541137 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}} = \frac{3,02 \cdot 10^3 \cdot 60}{6,314541137 \cdot 10^{-3}} = 2,86956718 \cdot 10^{13} \text{ шт.}$$

$$\frac{\text{Бк}}{\text{мин}^{-1}} = \frac{\text{с}^{-1}}{\text{мин}^{-1}} = \frac{\text{мин}}{\text{с}} = 60 \text{ шт}$$

Атомов ^{18}F , распадающихся за t временем
осталось к моменту окончания реакции.

Всех атомов ^{18}F в

$$N = 2,86956718 \cdot 10^{13}$$

$$D_f = \frac{N}{N_A} = \frac{2,86956718 \cdot 10^{13}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 4,764147309 \cdot 10^{-11} \text{ моль} =$$

$= 0,04914147309 \text{ нмоль}$. Итого за время
реакции распалось $0,058 - 0,04914147309 = 8,8526908 \cdot 10^{-3} \text{ нмоль } ^{18}\text{F}$.

Теперь рассчитаем, сколько длилась реакция:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N(t) - N_0 - N(t) = N_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$$

$$\frac{D_0 - D(t)}{D_0} = \frac{N_0 - N(t)}{N_0} = 1 - e^{-\lambda t}$$

изначальная

активность $^{18}\text{F} = A =$

$$0,058 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 10^{-3}$$

$$= 3,4916 \cdot 10^{19}$$

$$= D_0 N_A = 0,058 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$

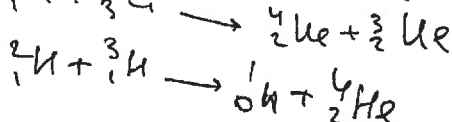
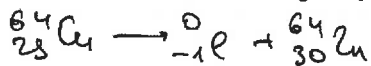
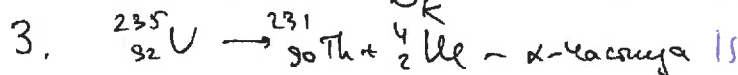
$$= 3,4916 \cdot 10^{19}$$

$$e^{-\lambda t} = 1 - \frac{D_0 - D(t)}{D_0} = \frac{D(t)}{D_0}$$

$$\lambda t = -\ln \frac{D(t)}{D_0} = \ln \frac{D_0}{D(t)}$$

$$t = \frac{\ln \frac{D_0}{D(t)}}{\lambda} = \frac{\ln \frac{0,058}{0,04914147309}}{6,314541137 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}} =$$

$$= 26,2473 \text{ мин} \approx 0,4374 \text{ часа}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

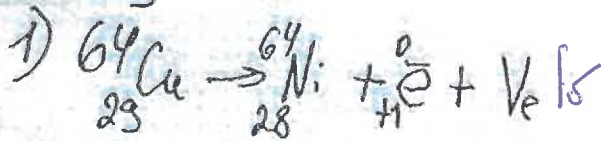
Вариант № 4

X	И	0	0	0	0	5	7	6	7	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №3



1	2	3	4	5	Σ
8,5	18	20	17	23	86,5

$$2) N_{\text{исх.}} = n_{\text{исх.}} \cdot N_A = 652 \cdot 10^{13} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,925 \cdot 10^{13} \text{ атомов}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{12,4 \cdot 60 \cdot 60} = 1,516 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{с}}$$

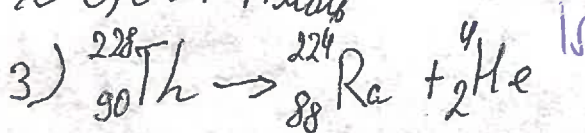
$$A_{\text{исх.}} = \lambda N_{\text{исх.}} = 3,925 \cdot 1,516 \cdot 10^8 = 5,95 \cdot 10^8 \text{ Пк} = 595 \text{ МПк}$$

$$N_{\text{кон.}} = \frac{A}{\lambda} = 3,634 \cdot 10^{13} \text{ атомов}$$

$$A(t) = A_{\text{исх.}} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}; t = T_{1/2} \cdot \log_{0,5} \frac{A(t)}{A_{\text{исх.}}} = 12,4 \cdot \log_{0,5} \frac{560}{595} = 1,1 \text{ часа}$$

Время распада: $n_{\text{рас.}} = \frac{N_{\text{исх.}} - N_{\text{кон.}}}{N_A} = \frac{(3,925 - 3,634) \cdot 10^{13}}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 0,004 \text{ моль}$

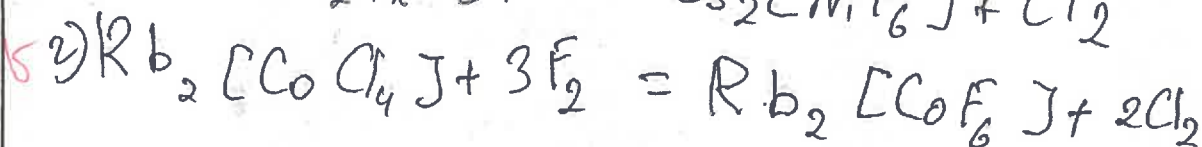
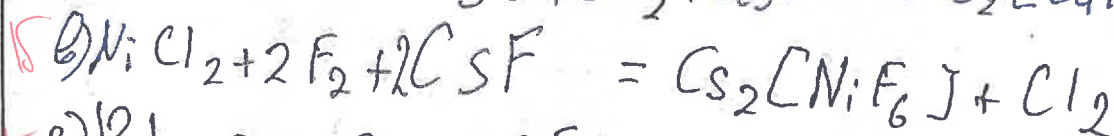
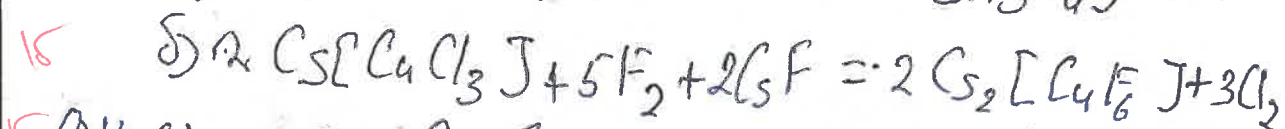
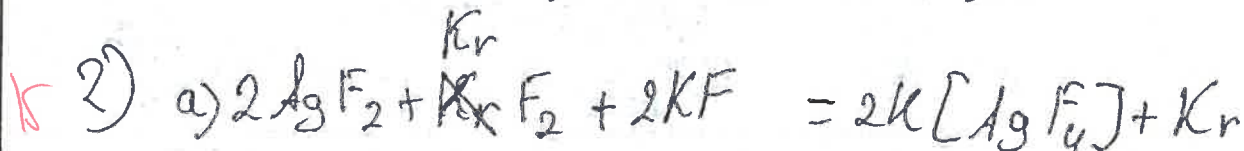
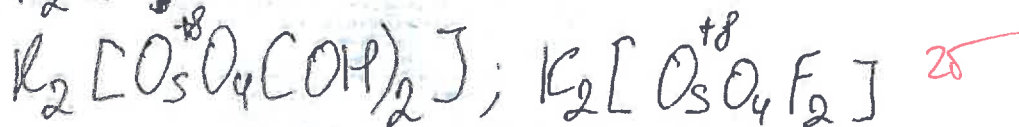
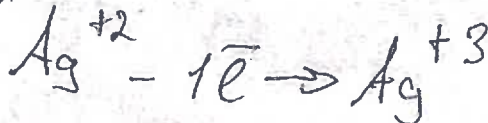
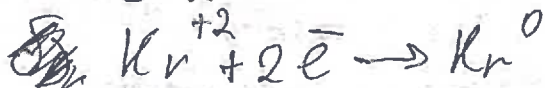
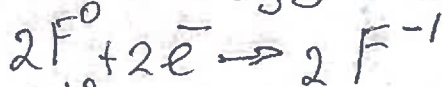
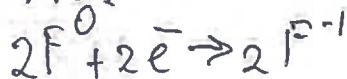
≈ 0,004 моль



X	4	0	0	0	0	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 1

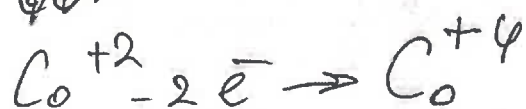
1) K_2MO_4 а) KrF_2 - окислитель AgF_2 - восстановительб) F_2 - окислитель $Cs[CuCl_3]$ - восстановитель;в) F_2 - окислитель $NiCl_2$ - восстановитель;

Вариант № 4

X	H	0	0	0	0	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 1

2) F_2 - окислитель $Rb_2[CoCl_4]$ - восстановитель ~~Co^{+2}~~ 

0,58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Вариант № 4

X	H	O	O	O	O	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

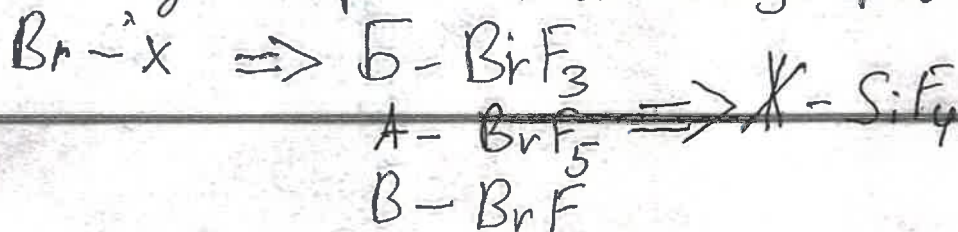
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5

Предположим, что это оксиды (так как бинарные соединения). Но это не соответствует описанию (реакция SiO_2), предположим, что это фториды, так как образуется SiF_4 при реакции с SiO_2

SiF_4 (газ), следовательно $\Rightarrow \text{ЭФ}$ можно найти по массовой доле: $\overline{M_{\text{ЭФ}}} = 0,584$

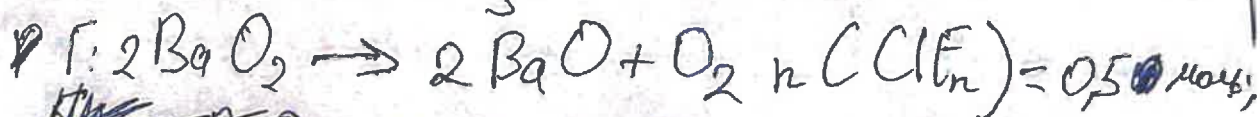
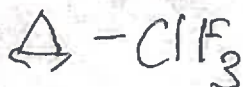
Сделаем расчеты и подберем получаем



Это фториды, значит мы можем посчитать

$$\text{ЭФ}_n: \frac{M}{19n + M} = 0,384$$

Получаем $\text{Y} - \text{Cl}$



$$n(\text{CO}_2) = 0,125 \text{ моль} \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{Г} - \text{ClF}$$

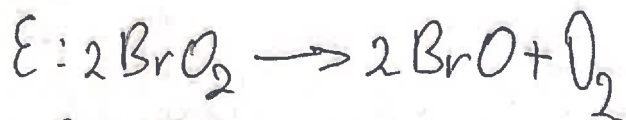
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	H	0	0	0	0	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

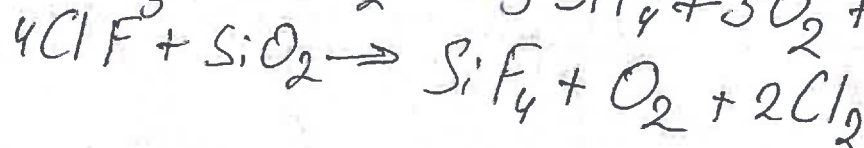
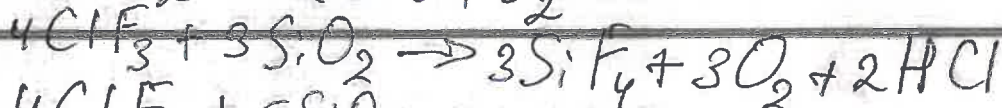
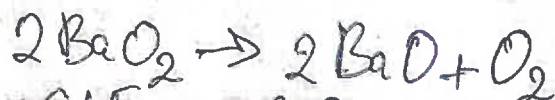
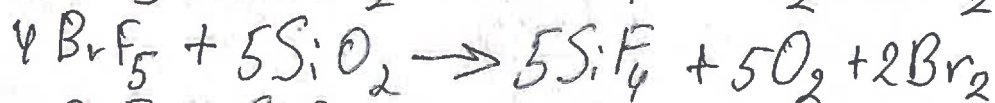
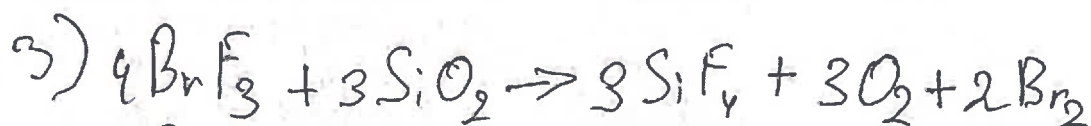
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5



$$n(ClF_n) = 0,056 \text{ моль}$$

$$n(O_2) = 0,07 \text{ моль} \Rightarrow n = 5, \text{ значит } E - ClF_5$$



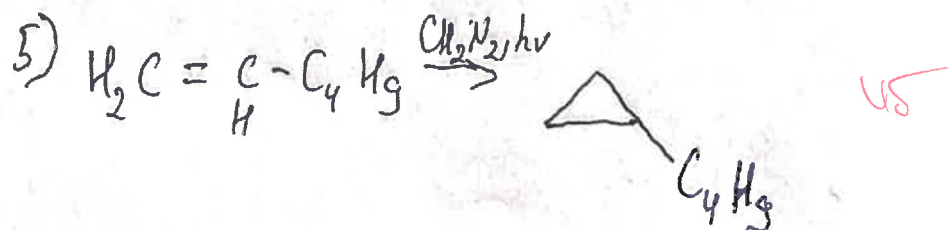
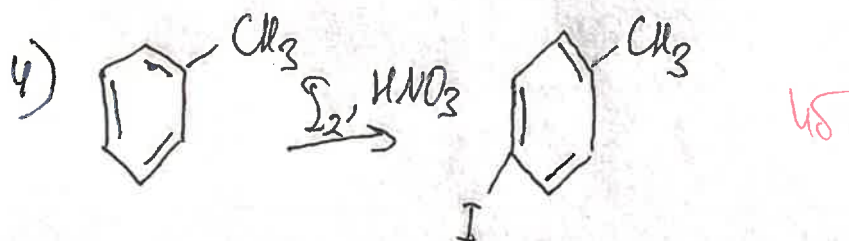
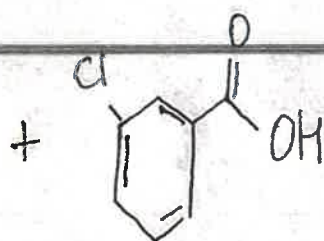
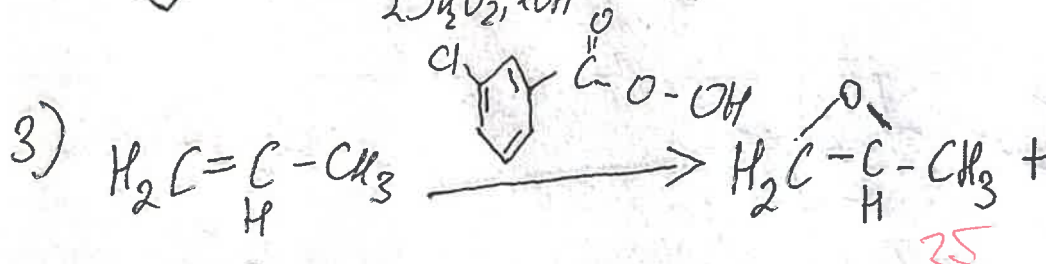
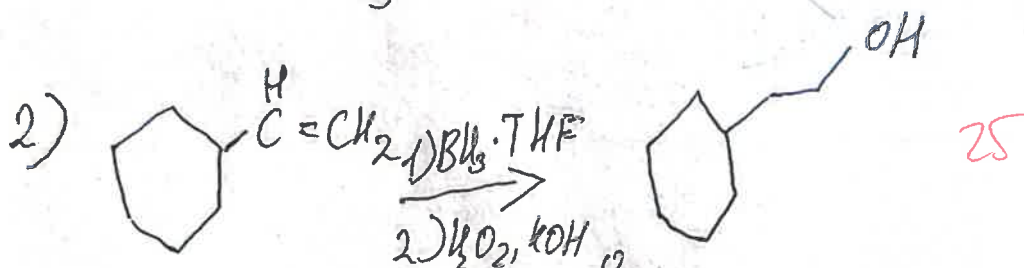
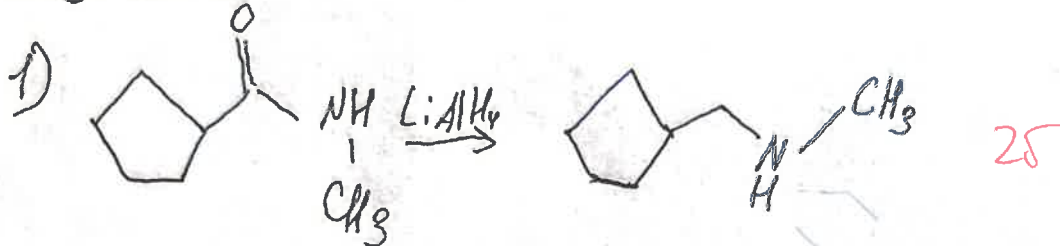
235

X	H	0	0	0	0	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2



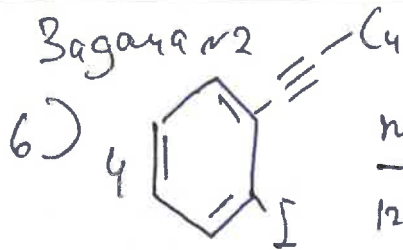
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

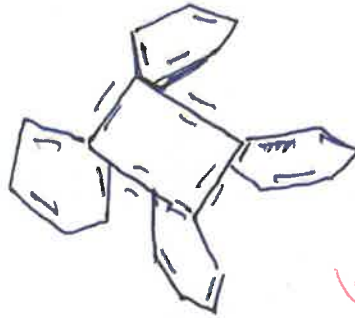
X	4	0	0	0	0	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



пироген
 $\xrightarrow{120^\circ\text{C}}$



16

185

Вариант № 4

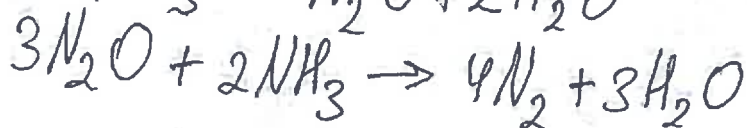
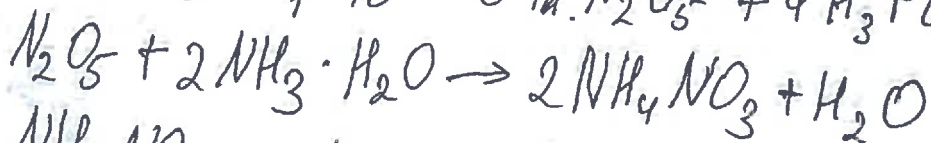
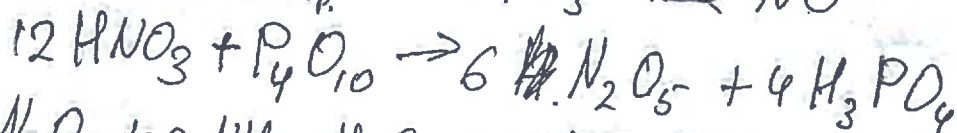
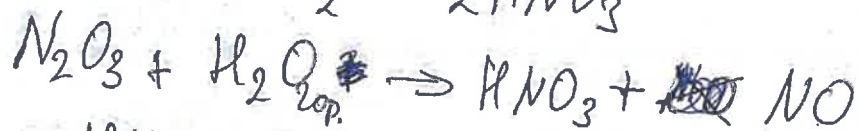
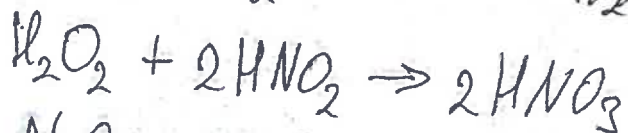
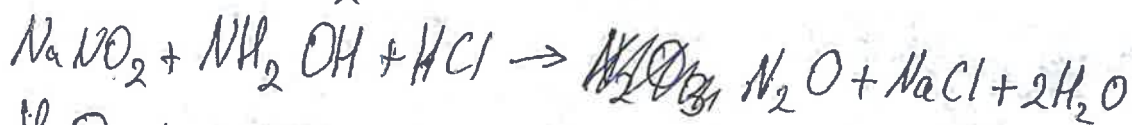
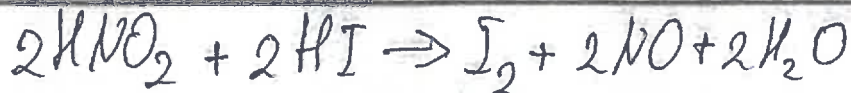
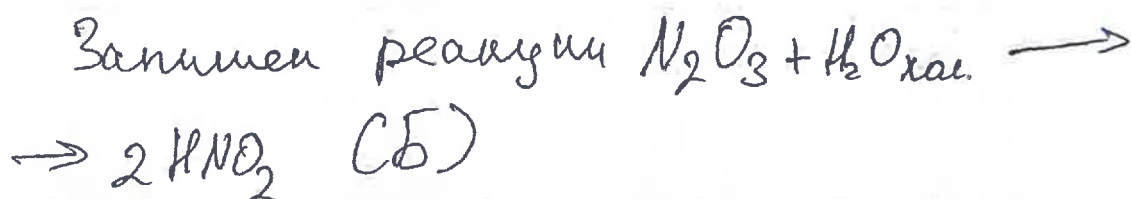
X	4	0	0	0	0	5	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 14

В окружающем нас мире распространенных веществ некого. Выделим 3 популярных элемента O, N, H. Подставив ~~высоединив~~ их в соединение а и получим N_2O_3 .

$$\frac{14 \cdot 2}{0,368} = 76 \text{ гр/моль}$$



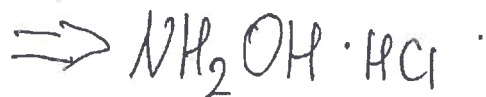
Вариант № 4

Х	И	О	О	О	О	Б	7	6	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

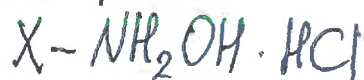
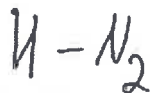
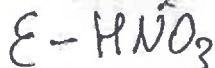
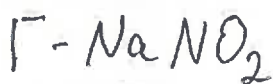
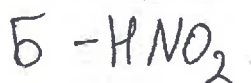
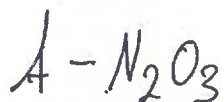
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 14

$$\text{Соединение X } \frac{14}{0,201} = 69,65 \text{ г/моль} \Rightarrow$$



$$\text{Соединение G } \frac{14}{0,824} = 17 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{NH}_3$$



(175)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



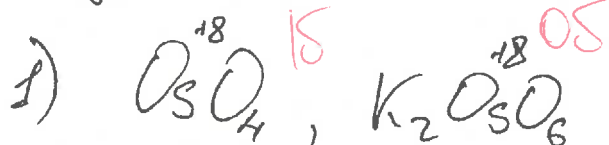
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

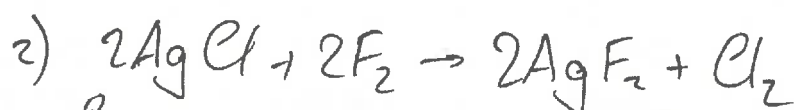
X H O O O O O 6 9 0 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

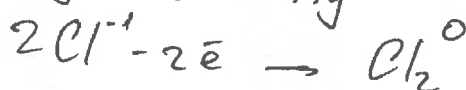
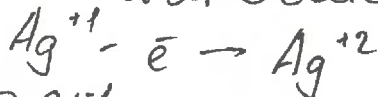
Задача 1.



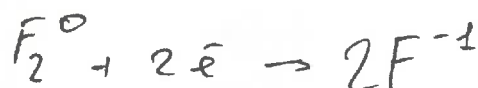
1	2	3	4	5	Σ
9	18	19,5	17	23	86,5



Восстановители: $AgCl$, за счёт Ag^{+1}, Cl^{-1}



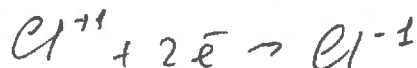
Окислители: F_2 , за счёт F^0



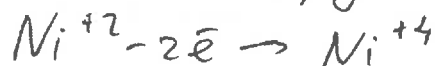
Восстановитель: $Cu(OH)_2$, за счёт Cu^{+2}



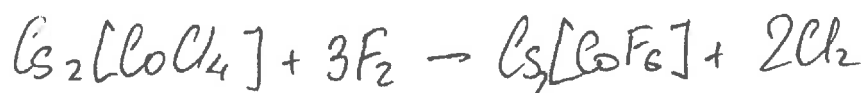
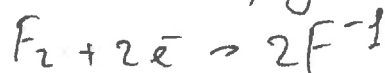
Окислитель: $KClO$, за счёт Cl^{+1}



В-ль: $NiCl_2$, за счёт Ni^{+2}, Cl^{-1}



Ок-ль: F_2 , за счёт F^0



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

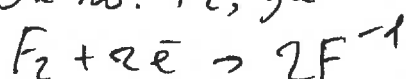
X	H	0	0	0	0	6	9	0	6	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

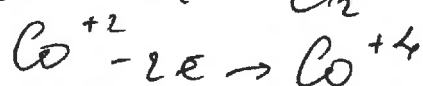
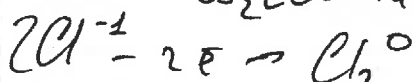
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1

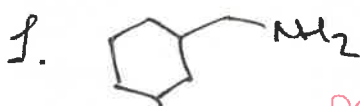
Ок-ль: F_2 , за счёт F^0



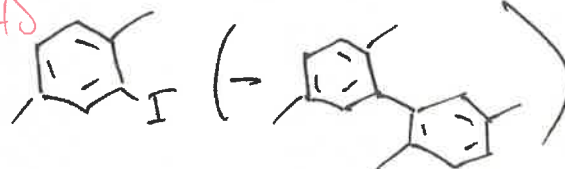
В-ль: $Cs_2[CoCl_4]$, за счёт Co^{+2} , Cl^{-1}



Задача 2.



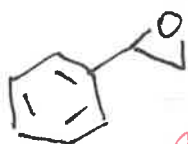
4.



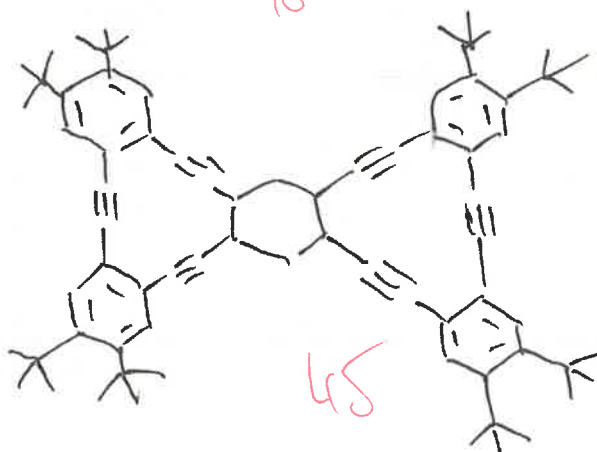
5.



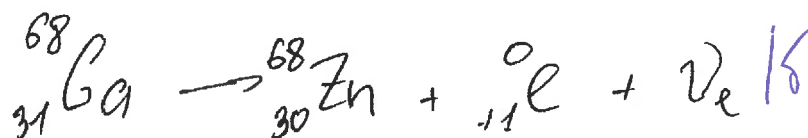
3.



6.



Задача 3



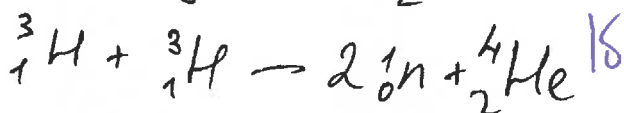
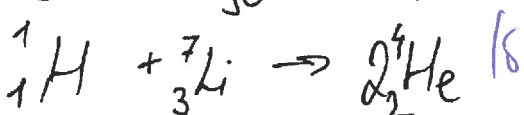
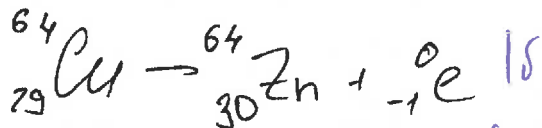
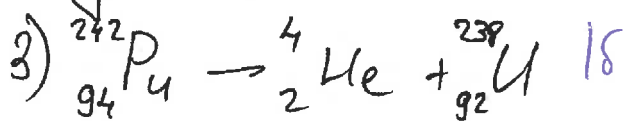
Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	6	9	0	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3



$$2) N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{A_t}{\ln 2} \cdot T_{1/2} = \frac{653,2 \cdot 10^6}{\ln 2} \cdot (67,71 \cdot 60) = 3,83 \cdot 10^{12}$$

$$\text{GaCl}_3 \text{ в мез.} \Rightarrow \text{диск.} = 0,0079 \text{ моль} \rightarrow N_0 =$$

$$= 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,0079 \cdot 10^{-3} = 4,76 \cdot 10^{12}$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$3,83 \cdot 10^{12} = 4,76 \cdot 10^{12} \cdot e^{-\left(\frac{\ln 2}{67,71 \cdot 60}\right)t}$$

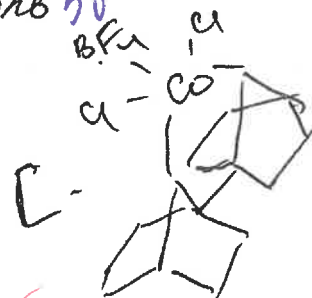
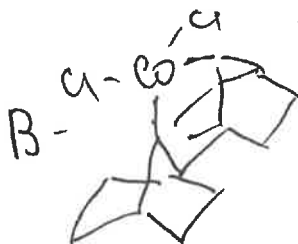
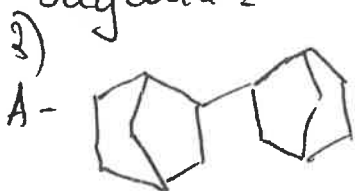
$$t = 1274 \text{ с} = 21,2 \text{ мин}$$

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{67,71 \cdot 60} \cdot 4,76 \cdot 10^{12} = 812,14 \text{ МБк} \quad 58$$

$$\Delta(^{63}\text{Ga}) = \Delta_0 - \Delta_t = \frac{N_0 - N_t}{N_A} = \frac{4,76 \cdot 10^{12} - 3,83 \cdot 10^{12}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 10^9 =$$

$$1,545 \cdot 10^{-12} \text{ моль} = 0,001545 \text{ моль} \quad 58$$

Задача 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	В	Р	О	В	А	А
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4.

1) Э - N (азот) ^{1,58}

А - NO₂ ^{0,58}

Б - NOCl ^{0,58}

В - N₂O₃ ^{0,58}

Г - AgNO₃ ^{0,58}

Д - N₂O₅ ^{0,58}

Е - HNO₃ ^{0,58}

Ж - NH₄NO₃ ^{0,58}

З - N₂O ^{0,58}

И - N₂ ^{0,58}

Х - NO ^{0,58}

У - NH₃ ^{0,58}

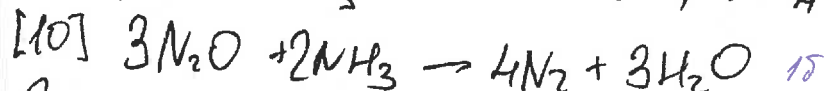
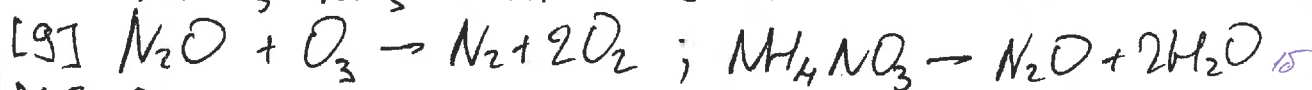
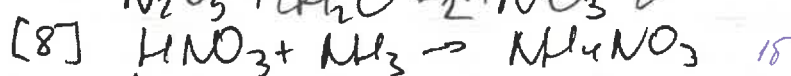
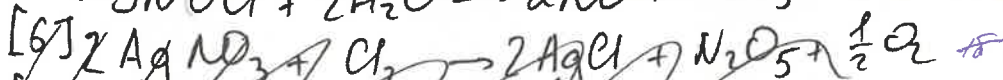
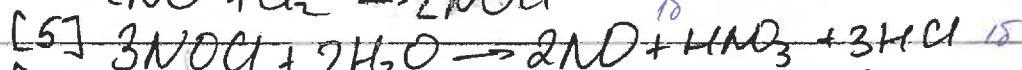
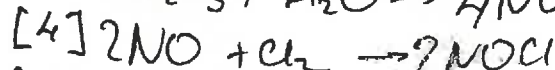
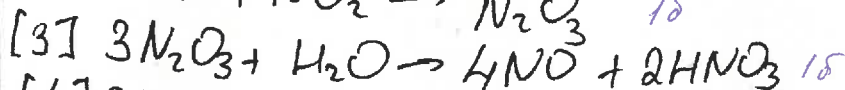
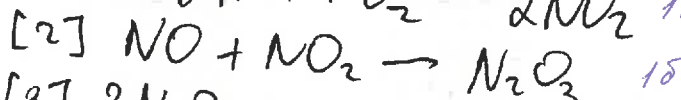
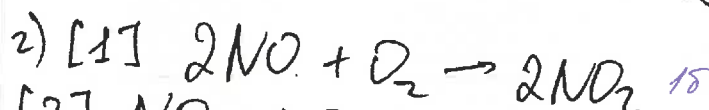
$$\omega(B) = \frac{M(N) \cdot n(N)}{\omega(N)} =$$

$$= \frac{14 \cdot 2}{0,368} = 76 \text{ ?}$$

$$\omega(N)_{NO} = 0,4667$$

$$\omega(N)_{NH_3} = 0,8237$$

$$\omega_2 : \omega_1 = 1,765$$



Задача 5

1) X - Cl ^{1,58}

У - Br ^{1,58}

2) А - ClF ²⁵

Г - BrF₅ ²⁵

Ж - SiF₄ ²⁵

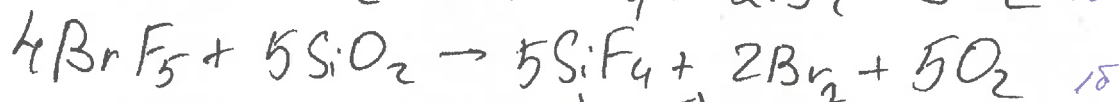
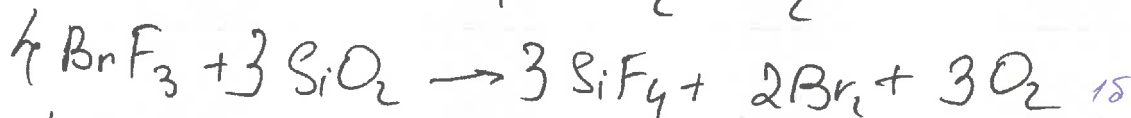
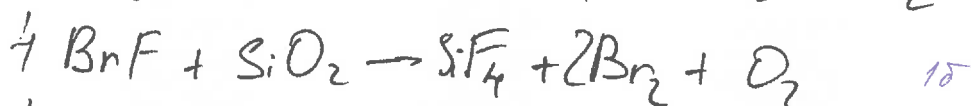
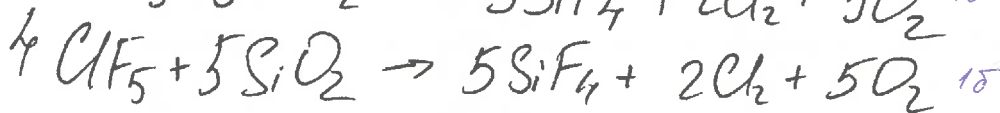
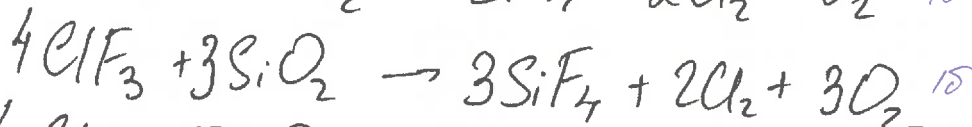
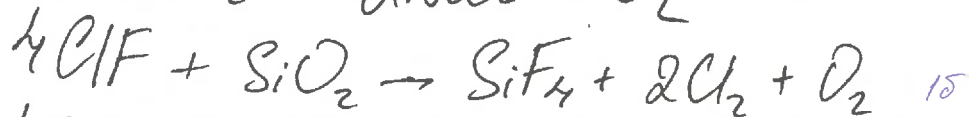
Б - ClF₃ ²⁵

Д - BrF₃ ²⁵

В - ClF₅ ²⁵

Е - BrF ²⁵

Задача 5.



Решит: $M(B) = \frac{M(F) \cdot n(F)}{1 - \frac{w(X)}{100}}$, при $n=3$, $B = \text{ClF}_3$

$M(E): M(E) = \frac{M(F) \cdot n(F)}{1 - \frac{w(Y)}{100}}$ при $n=1$, $E = \text{BrF}$

$PV = \nu RT$

$\nu = \frac{PV}{RT}: \nu_A = \frac{4,64 \cdot 80}{8,314 \cdot (273-25)} = 918 \text{ моль} \quad \nu(\text{BaO}_2) = \frac{15,2}{137+32} = 0,09 \text{ моль}$

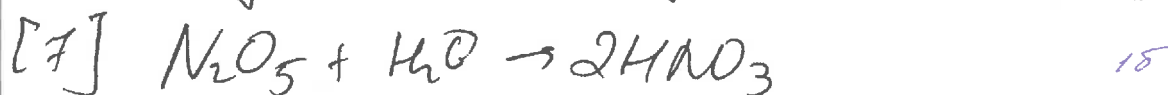
$\nu(\text{O}_2)_A : \nu(\text{O}_2)_{\text{BaO}_2} = 4:1$, для Б и В аналогично

$m = V \cdot \rho: m(\Gamma) = 2,47 \cdot 4,7 = 11,609 \text{ г} \quad \nu(\text{BaO}_2) = \frac{78}{137+32} = 0,46 \text{ моль}$

или $\nu(\Gamma) : \nu(\text{O}_2)_{\text{BaO}_2} = 4:5$, $M(\Gamma) = 175 \text{ г/моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow \Gamma = \text{BrF}_5$, аналогично для Д, Е

Задача 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	4	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

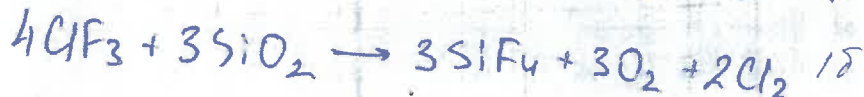
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача N5. Я предполагаю, что X — это хлор. X — Cl, 55
 $35,5 : 0,3841 \approx 92,5^2/\text{моль}$ $92,5 - 35,5 = 57^2/\text{моль}$

$57 : 3 \approx 19^2/\text{моль} - \text{F} \Rightarrow \text{B} - \text{ClF}_3$ 25

Система отсюда E. $19 : (1 - 0,808) = 99^2/\text{моль}$

$99 - 19 = 80 \approx \text{Br} \Rightarrow \text{E} - \text{BrF}_3$ 25 Y — Br, 58



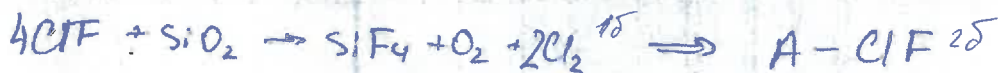
X — SiF₄, 25



$15,2 : 169 = 0,09 \text{ моль}$ $0,09 : 2 = 0,045 \text{ моль}$

$$pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT} = \frac{4,64 \cdot 80}{8,314 \cdot (273 + 25)} = 0,18 \text{ моль}$$

$$0,18 : 0,045 = 4 : 1$$



(205)

$34,2 : 169 = 0,22 \text{ моль}$ $0,22 : 2 = 0,11 \text{ моль}$

$$n = \frac{3,82 \cdot 60}{8,314 \cdot (243 + 40)} = 0,88 \text{ моль}$$

$$0,88 : 0,11 = 8 : 1$$

Как бы не было странно, но подходит только такая реакция:



$28 \cdot 169 = 0,16568 \text{ моль}$ $44 \cdot 2,47 = 11,6092$

$0,16568 : 2 = 0,08284 \text{ моль}$ $11,6092 : 0,08284 = 140,14^2/\text{моль}$



$140 - 80 = 60$ $60 : 19 \approx 3 \Rightarrow \text{Г} - \text{BrF}_3$ 25



$$\frac{48,2 : 169}{2} = 0,1426$$

$$9,3 \cdot 2,8 = 26,04$$

$$26,04 : 0,1426 = 182,6$$

$$(182,6 - 80) : 19 = 5,4$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	4	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

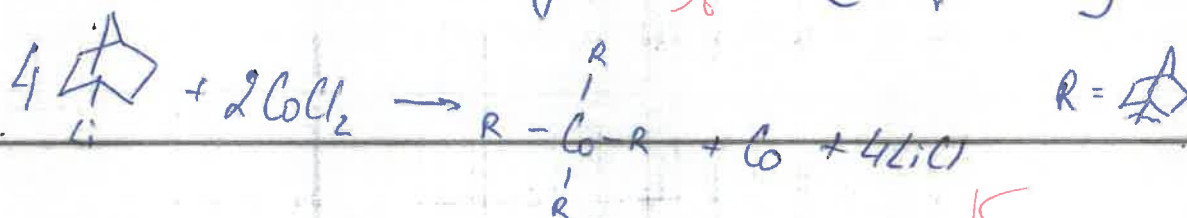
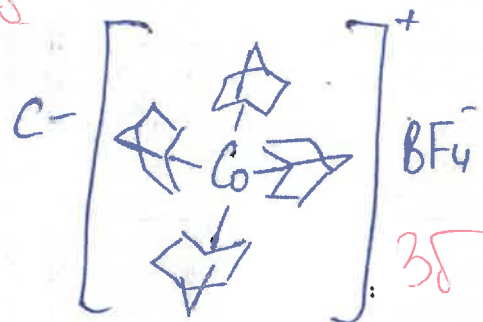
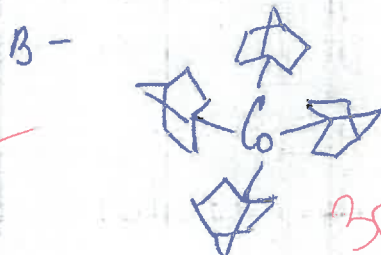
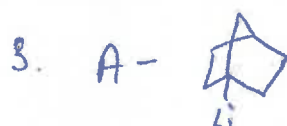
Задание 1. 1. WO_4 ; OsO_4 15

2. $2AgCl + 2F_2 \rightarrow 2AgF_2 + Cl_2$ 15

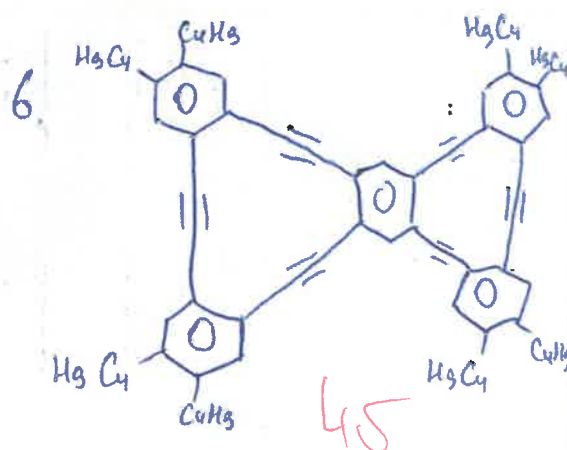
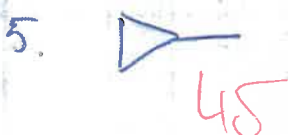
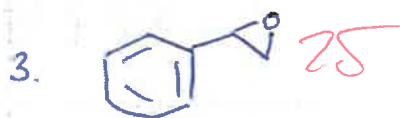
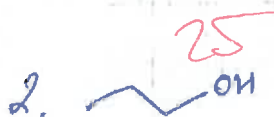
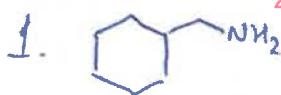
$2Cu(OH)_2 + KClO + 3KOH + \frac{1}{2}H_2 \rightarrow 2K[Cu(OH)_4] + KCl$ 15

$NiCl_2 + 2F_2 + 2KF \rightarrow K_2[NiF_6] + Cl_2$ 15

$Cs_2[CoCl_4] + 3F_2 \rightarrow Cs_2[CoF_6] + 2Cl_2$ 15



Задание 2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 4 4 4 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2. $N_A \cdot n = N$

$6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,0049 \cdot 10^3 = 4,76 \cdot 10^{12}$ атомов Ba^{68} (исх.)

$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{64,41 \cdot 60} = 1,706 \cdot 10^{-4}$

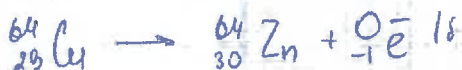
$A_t = 1,706 \cdot 10^{-4} \cdot 4,76 \cdot 10^{12} = 812056000 \text{ Бк} = 812,056 \text{ МБк}$ 58
исходная активность

$N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{653,2 \cdot 10^6}{1,706 \cdot 10^{-4}} = 3,83 \cdot 10^{12}$

$N_t = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 3,83 \cdot 10^{12} = 4,76 \cdot 10^{12} \cdot e^{-1,706 \cdot 10^{-4} \cdot t} \Rightarrow t = 1274 \text{ сек}$ 4,58

$4,76 \cdot 10^{12} - 3,83 \cdot 10^{12} = 9,3 \cdot 10^{11}$ 58

$\frac{9,3 \cdot 10^{11}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,54 \cdot 10^{-12} \text{ моль} = 0,00154 \text{ нмоль}$

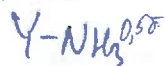


195

Задание 4 Оранжево желтый газ Б - это скорее всего NOCl .

$14 \cdot 2 : 0,368 - 14 \cdot 2 = 48 \quad 48 : 16 = 3 \Rightarrow \text{B} - \text{N}_2\text{O}_3$

$\text{X} - \text{NO} \quad \frac{14}{30} = 0,464 \quad 0,464 \cdot 1,765 = 0,8234 \quad 14 : 0,8234 = 17 \Rightarrow \text{NH}_3$



175

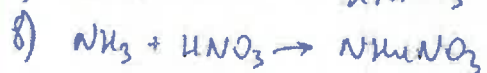
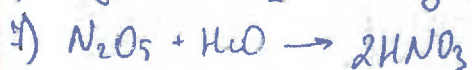
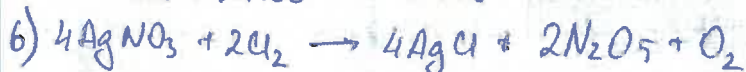
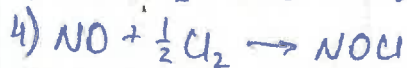
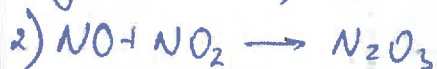
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	4	4	4	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 3 1 0 9 2 4

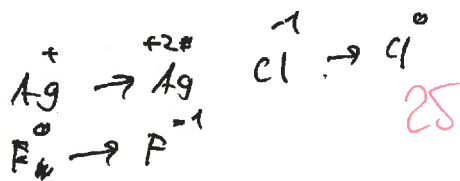
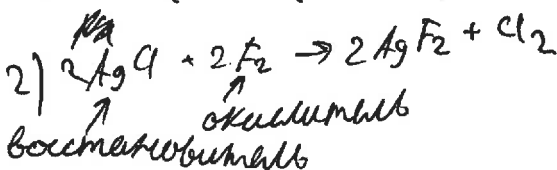
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

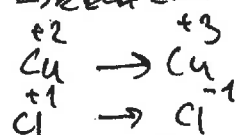
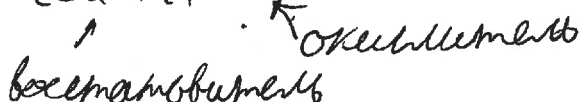
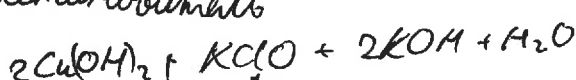
Задание 1



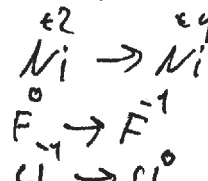
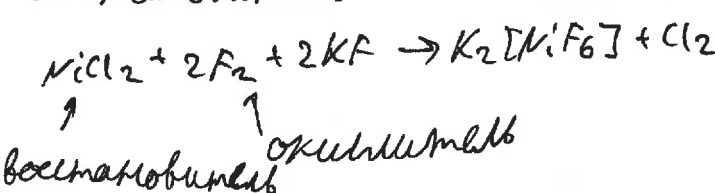
25



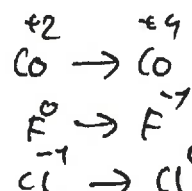
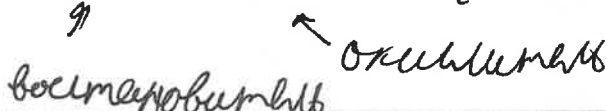
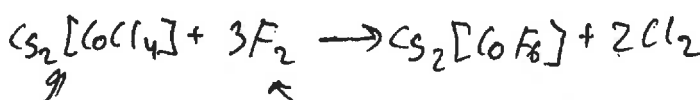
25



1	2	3	4	5	Σ
10	16	12	12	23	78

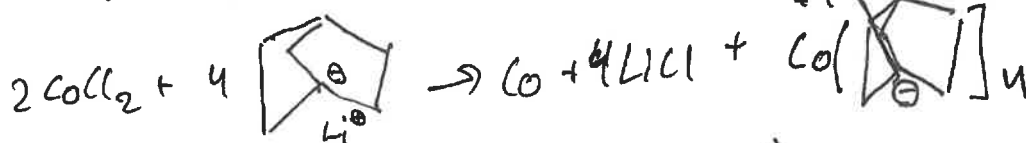
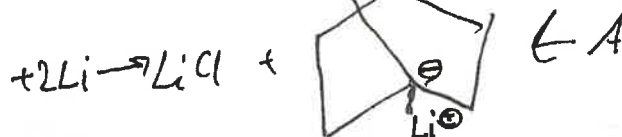
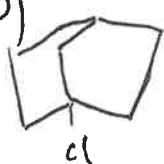


25

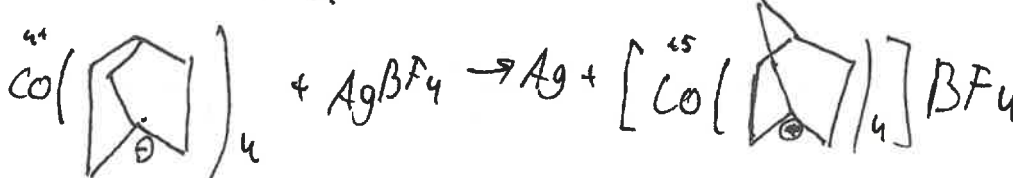


25 105

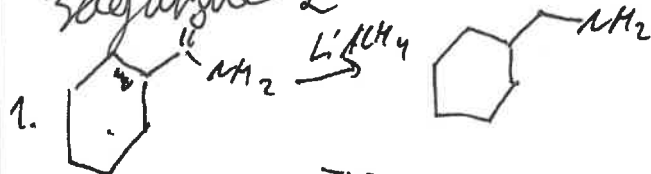
3)



05



Задание 2



15



05

165

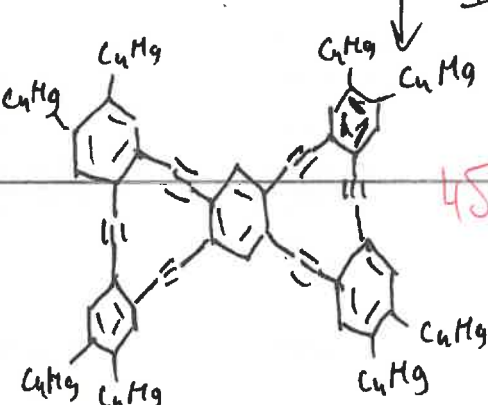
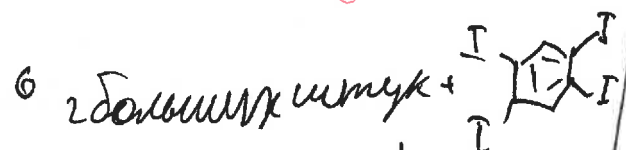
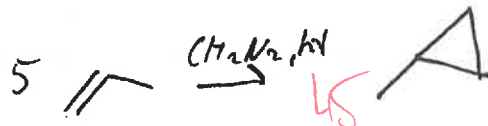
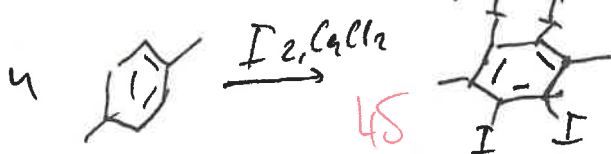
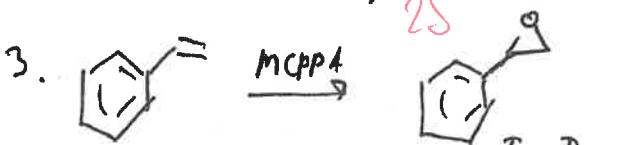
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

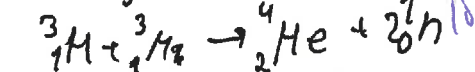
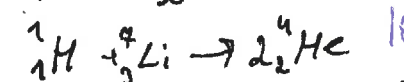
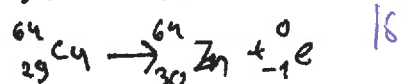
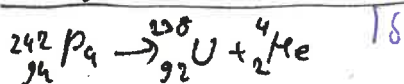
X U O O O O 3 1 0 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

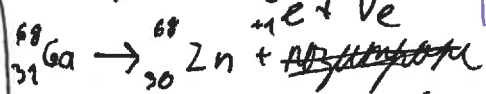
Продолжение задания 2



Задание 3



Задание 3



$6,53,2 \text{ МБк} = 6,53,2 \cdot 10^6 \text{ Бк} =$

$= (N^0 - N_t) \quad t = 1 \text{ с}$

$N_t = N^0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow$

$6,53,2 \cdot 10^6 = (N^0 - N^0 \cdot 2^{-\frac{1 \text{ с}}{68,71 \cdot 60 \text{ с}}})$

$N^0 = 3,83 \cdot 10^{12} \text{ атомов} = 6,36 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$

Кол-во ${}^{68}\text{Ga}$ -DOTA-TATE 35

найдем время

$N^0 = N_{\text{тех}} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$ 25

$X = 2418 \text{ мин} = 0,35 \text{ час}$

ионная активность = 25

$= (N_{\text{тех}} - N_t) / N_A \quad t = 1 \text{ с}, \quad n = 1$

$= N_{\text{тех}} \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$

$\Rightarrow \text{активность} = 811,35 \text{ МБк}$

расчет $N_{\text{тех}} - N^0 = 1,54 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$

$\eta(\text{DOTA-TATE})$ -изд - все оклей

128

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 0 3 1 0 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4
Нерастворимое в отличие подкислит H_2O -
наблюдается 3 отлитых подкислит H_2O -
наблюдается 3 отлитых подкислит H_2O -

поэтому X - NO B - NOH U - N_2 D - N

A - NO_2 E - HNO_3 Г - AgNO_3

Y - NH_3 X - NH_4NO_3 P - N_2O_5

B H_2O_3 3 - N_2O

$w(\text{N})$ в $\text{NH}_3 = 0,824$ $w(\text{N})$ в $\text{NO} = 0,467$, что $\approx 61,265$

меньше чем в NH_3 $w(\text{N})$ в $\text{HNO}_3 = 0,368$

NO - газ, H_2O_3 - термически нестабильно, NOH - газ. метильный газ

P1 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ P2 $\text{NO} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$

P3 $3\text{H}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

P4 $\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NOCl}$ P5 $3\text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + 2\text{HCl}$

P6 $4\text{AgNO}_3 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{AgCl} + 2\text{H}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$

не реализуется в реак

P7 $2\text{H}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$ P8 $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$

P9 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ P10 $3\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 4\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

Задача 5

A 0,18 моль

B 0,113

B 0,088

Г 11,603 / $M(\text{F})$

Д 26,04 / $M(\text{A})$

Е 26,015 / $M(\text{E})$

по $PV = nRT$
так в реакции SiO_2 с Е выделяется
в $\frac{22,2}{15,2}$ раз больше O_2 , чем в А

предположить, что и в Б больше
 $\Rightarrow \eta(\text{E}) = 0,263 \Rightarrow M(\text{E}) = 99 \Rightarrow M(\text{H}) = 80$

$\Rightarrow \text{E} = \text{BrF}_3 \Rightarrow$ так в Б $w(\text{X}) = 0,36,4$

подбором получаем, что Б - $\text{ClF}_3 \rightarrow \text{X} = \text{Cl}$

$\Rightarrow$ А - Е интергаловидны

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O 3 1 0 8 2 9

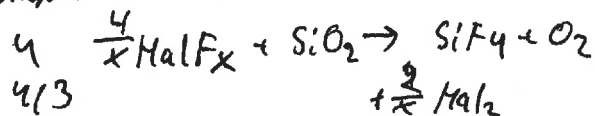
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



	$\eta(\text{BaO}_2)$	$\eta(\text{CO}_2)$	η
А	0,09	0,045	0,18
Б	0,17	0,085	0,115
В	0,22	0,11	0,088
Г	0,166	0,083	?
Д	0,285	0,4426	?

отмолени $\eta(\text{H}_2\text{O}) = (\frac{4}{x})$



4/3

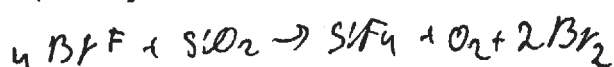
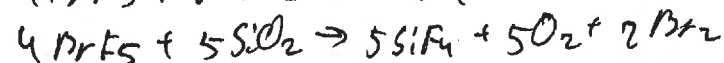
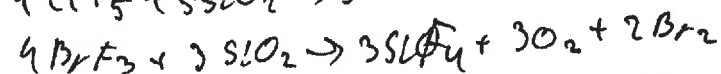
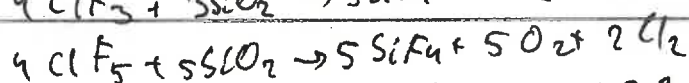
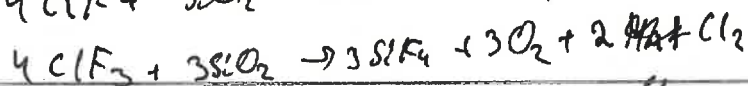
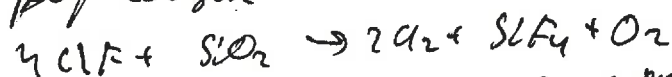
4/5

смотрим отношения А-ClF Б-ClF₃ В-ClF₅

переводим варианты, чтобы получилось на отношение $\leftarrow \text{на}$

А-BrF₃ Г-BrF₅ Е-BrF₃ X-Br, X-Cl X-SiF₄

реакции



235

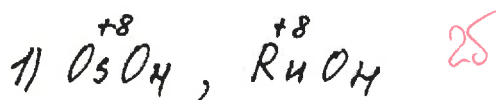
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

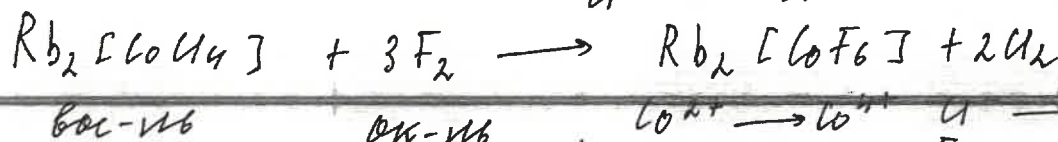
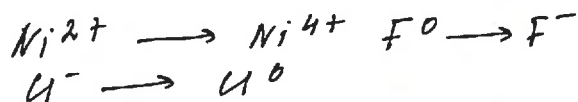
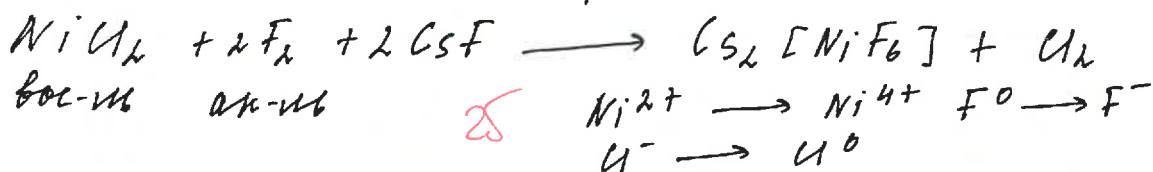
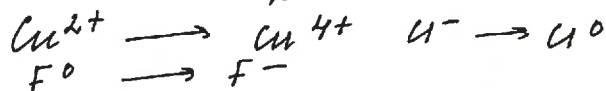
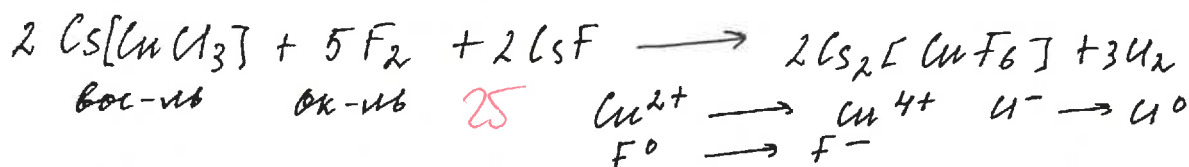
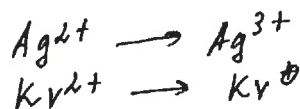
X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

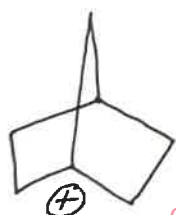
Задание 1



1	2	3	4	5	Σ
13	16	10 15	17	23	79 84

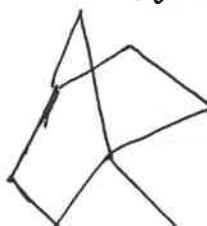


3) A



05

B

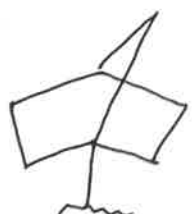


Co

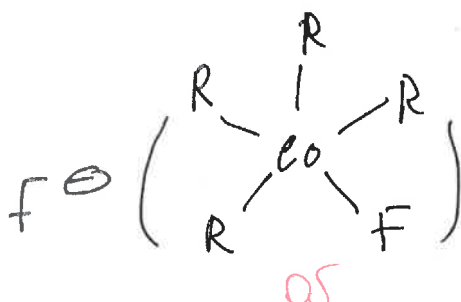
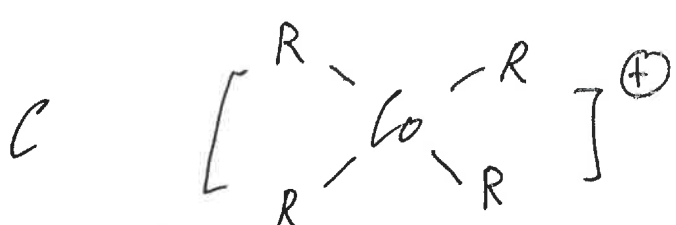
35

Обозначение:

R =



135



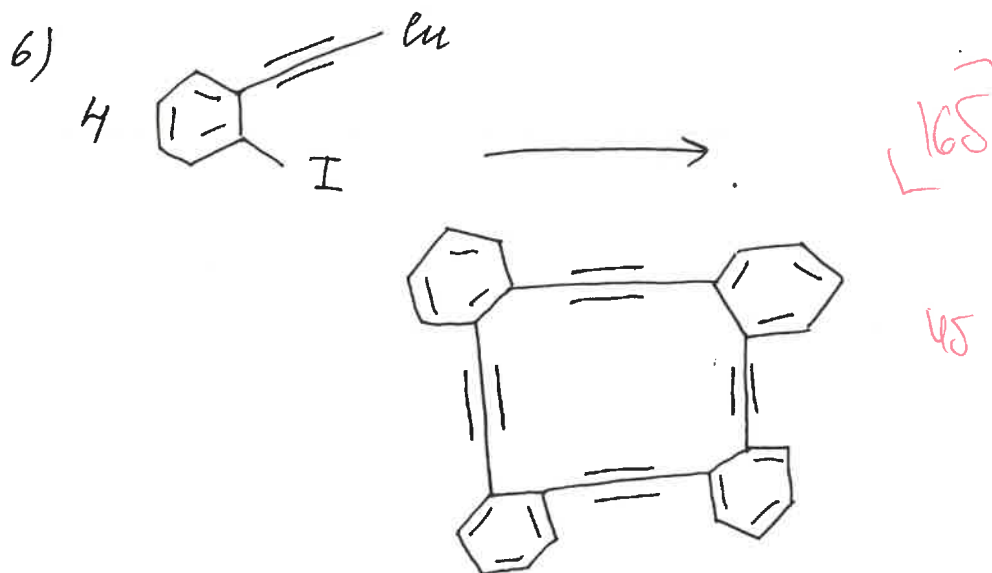
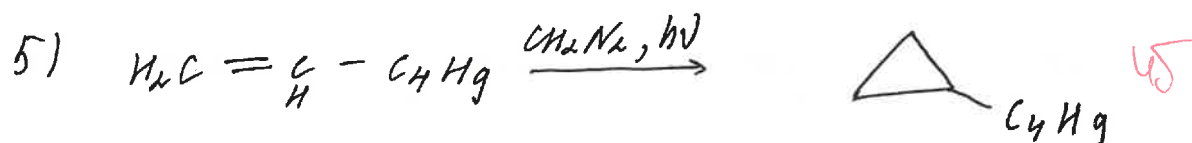
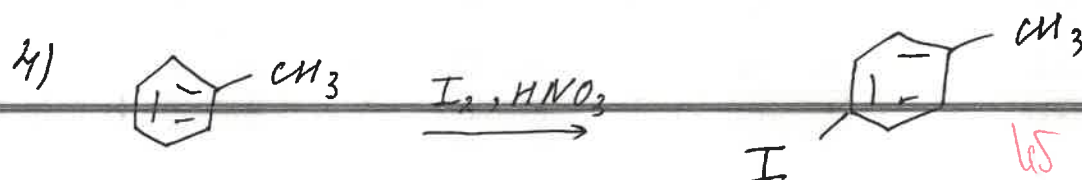
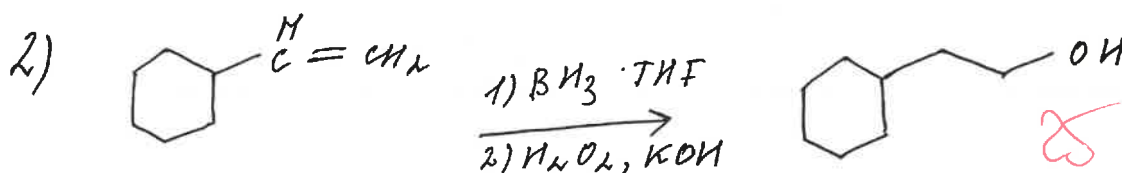
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

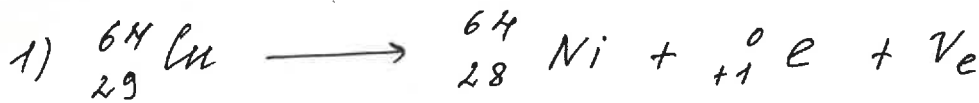
Задание 2



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3



2) период полураспада описывается выражением $\frac{\ln 2}{\lambda} = 12,7 \text{ ч.} \Rightarrow$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{12,7} = 0,054579 \text{ ч}^{-1}$$

$$N_t = \frac{At}{\lambda} = \frac{560 \cdot 10^6}{0,054579} = 1,026 \cdot 10^{10}$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N_t}{N_0} = e^{-\lambda t}; \ln \frac{N_t}{N_0} = -\lambda t; t = \frac{\ln \frac{N_t}{N_0}}{-\lambda} =$$

синтеза

$$= \frac{\ln \frac{1,026 \cdot 10^{10}}{0,0652 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}}{-0,054579} = 151,1 \text{ ч.}$$

$$A_0 = 0,054579 \cdot \frac{1}{3600} \cdot 0,0652 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} =$$

$$= 595 \text{ МБк} \quad 5\text{Г}$$

$$n_t = \frac{N_t}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ нмоль}$$

$$n_{\text{раствор}} = 0,0652 - 1,7 \cdot 10^{-5} = 0,065183 \text{ моль}$$



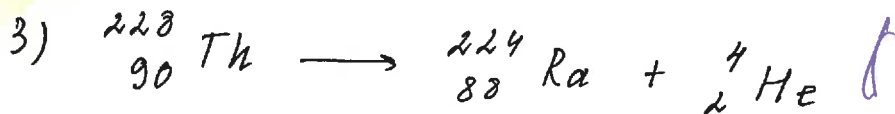
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3 (продолжение)



Задание 4

1) Самые распространённые ~~элементы~~ ^{элементы} в природе это O, C, N, H, из которых состоит все живое организмы.

По тому, что соединение A - термически нестабильно и по р-циям, представленным в цепочке, можно предположить, что эти вещества содержат N.

тогда тогда $M_{\text{эв}}(A) = \frac{14}{0,368} = 38 \text{ г/моль}$

кол-во атомов

N в A

$M(A)$

1

38

2

76

3

114

N_2O_3

значит A - N_2O_3

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 8 4 7 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4
(продолжение)

$$M(X) = 14 : 0,101 = 70 \text{ г/моль}$$

эв

число атомов

N B X

1

2

3

M(X)

69,65 г/моль

139,3 г/моль

209 г/моль

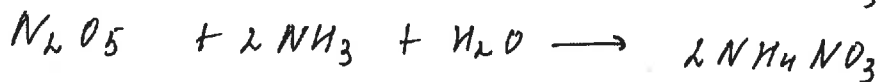
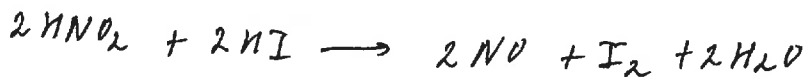
NH₄ClO

$$M(Y) = 14 : 0,824 = 17 \text{ г/моль (это NH}_3\text{)}$$

эв

A - N₂O₃Г - NaNO₂И - N₂O₅Б - HNO₂Д - N₂OЗ - NH₄NO₃

В - NO

Е - HNO₃И - N₂X - NH₄ClOY - NH₃

175

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5

Составим таблицу
соединение m соединение n (O₂)
или n соединение = $\frac{1}{2}n(\text{BaO}_2)$

A	m = 19,019 г	0,13579 моль
Б	m = 26,04 г	0,1426 моль
В	m = 19,135 г	0,0482 моль
Г	n = 0,5 моль	0,125 моль
Д	n = 0,133 моль	0,1 моль
Е	n = 0,056 моль	0,07 моль

$$n(\Gamma) = \frac{pV}{RT} = \frac{60 \cdot 10^3 \cdot 15,66 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (-47 + 273)} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\Delta) = \frac{40 \cdot 10^3 \cdot 9,09 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (55 + 273)} = 0,133 \text{ моль}$$

$$n(\text{E}) = \frac{50 \cdot 2,86}{8,314 \cdot (278 + 273)} = 0,056 \text{ моль}$$

загабанное вещество с кремнием
это вероятно SiF₄. Значит вещества
А-Е содержат F. Тогда рассчитаем
M(X) и M(Y) и определим элементы
n и y.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

4

X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5
(продолжение)

$$W(F)_{\text{в } X} = 1 - 0,584 = 0,416 \quad M_{\text{экв}}(X) = \frac{19}{0,416} = 45,67 \text{ гр/моль}$$

$$W(F)_{\text{в } Y} = 1 - 0,384 = 0,616 \quad M_{\text{экв}}(Y) = \frac{19}{0,616} = 30,8 \text{ гр/моль}$$

кол-во
атомов F
в X

$M(X)$
гр/моль

кол-во
атомов F
в Y

$M(Y)$
гр/моль

~~$M(X)$~~

45,67

1

30,8

1

91,34

2

61,7

2

3

137

3

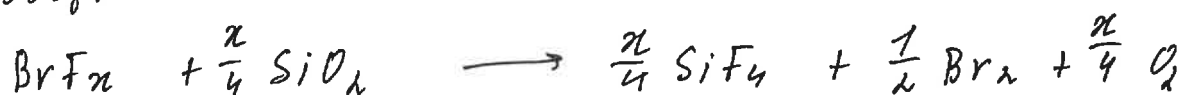
92,5

это BrF_3

это ClF_3

Значит $X - \text{Br}$, $Y - \text{Cl}$

2) Соединение А-В фториды брома,
а соединение Г-Е фториды хлора
Обозначим А как BrF_x



$n(\text{O}_2) = \frac{x}{4} n(\text{BrF}_x)$. x может быть равен
либо 1, либо 5

$$x=1 \quad n(\text{BrF}_x) = 0,192, \text{ тогда } 0,135 = \frac{1}{4} \cdot 0,192$$

$$0,135 = 0,048$$

не подходит

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5
(продолжение)

$$\text{числ } x = 5^-$$

$$n(\text{BrF}_5) = \frac{19,019}{80 + 19 \cdot 5} = 0,1 \text{ моль}$$

$$0,135^- = \frac{5}{4} \cdot 0,1^- = 0,135^- \text{ следовательно}$$

значит А - BrF_5

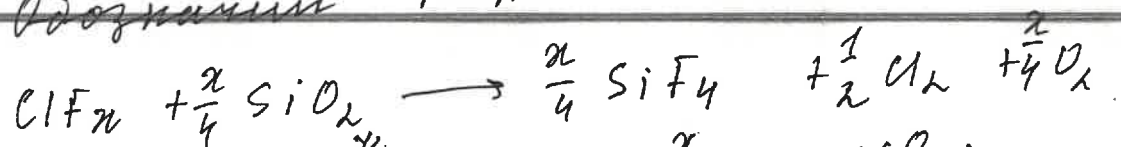
значит В может быть только BrF ,

проверим:

$$n(\text{BrF}) = \frac{19,135}{80 + 19} = 0,193 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,0482 = \frac{1}{4} \cdot 0,193 = 0,04825 \text{ следовательно}$$

Обозначим Г как ClFx



$$n(\text{O}_2) = \frac{x}{4} \cdot n(\text{ClF}_5) \quad \frac{x}{4} = \frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{ClF}_5)}$$

$$x = 4 \cdot \frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{ClF}_5)} = 4 \cdot \frac{0,125}{0,05} = 1$$

значит Г - ClF , тогда Е может быть только ClF_5 , проверим

$$\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{ClF}_5)} \cdot 4 = \frac{0,07}{0,056} \cdot 4 = 1,25 \cdot 4 = 5$$

А - BrF_5

Г - ClF

И - SiF_4

Б - BrF_3

Д - ClF_3

В - BrF

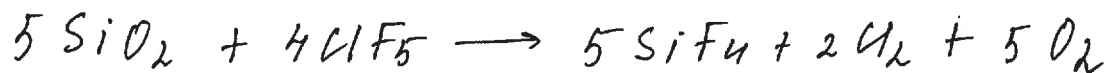
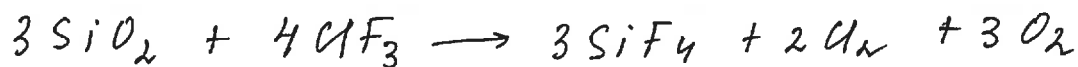
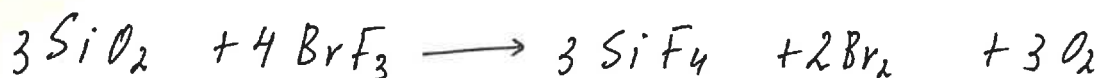
Е - ClF_5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	8	4	7	7	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5
(продолжение)

(235)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O G 8 4 0 2 4

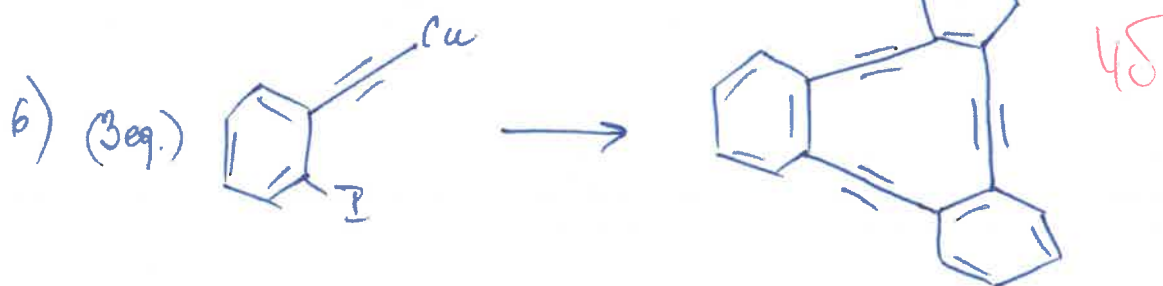
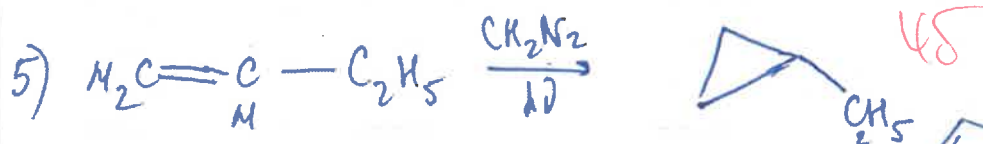
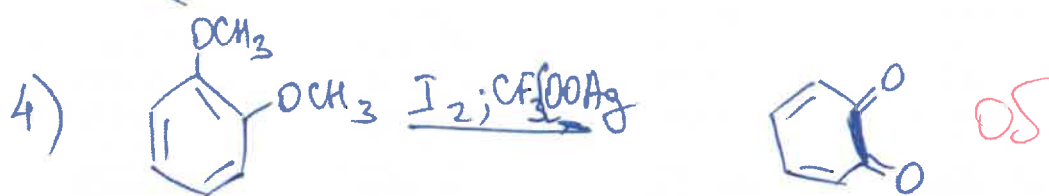
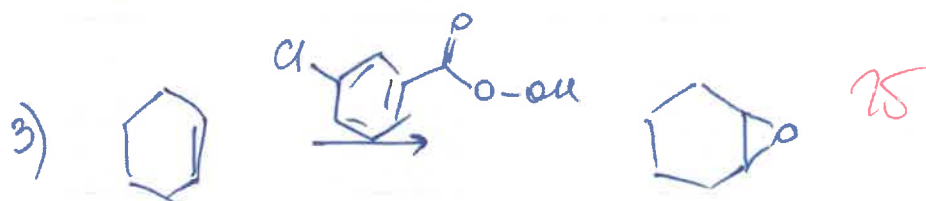
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

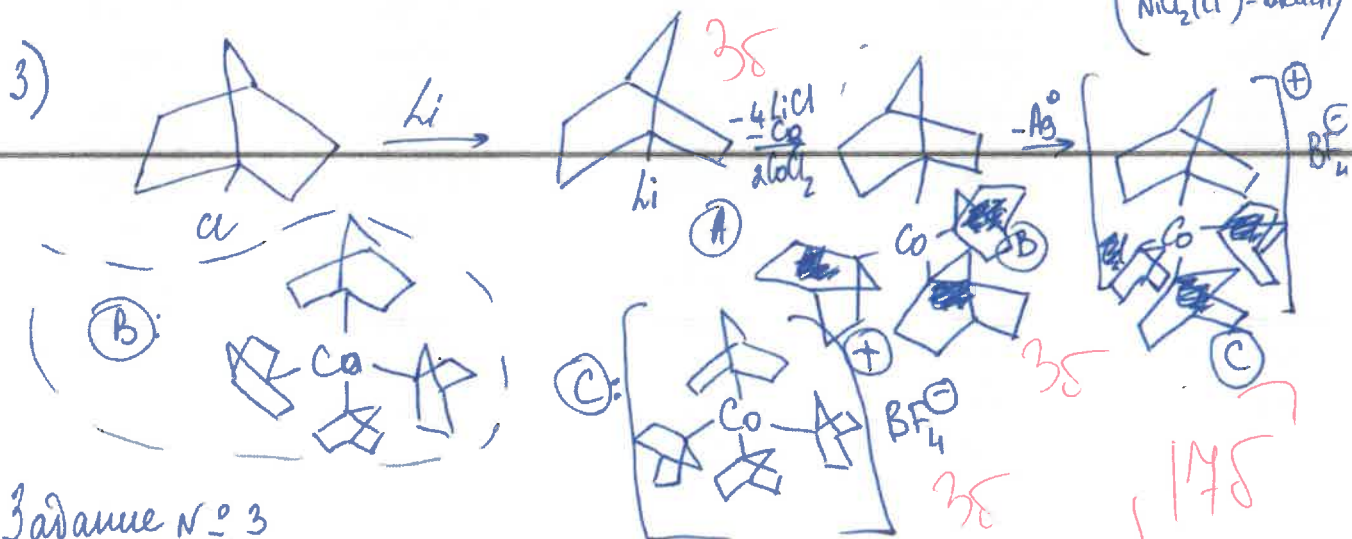
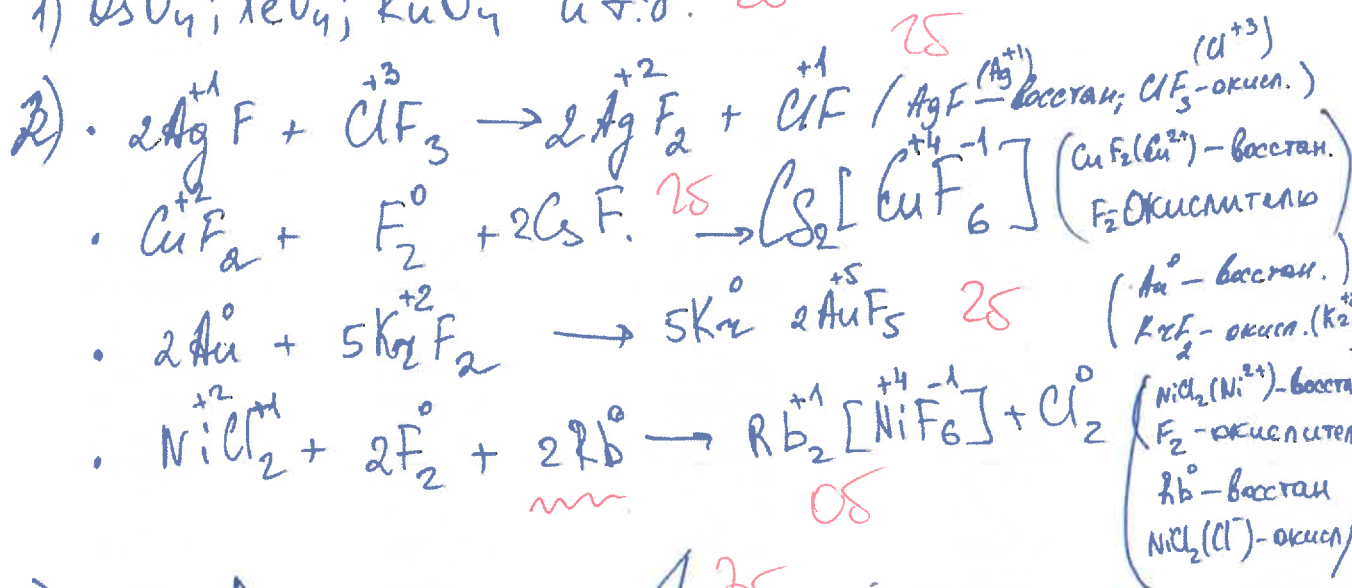


1	2	3	4	5	Σ
17	14	17,5	17	18	83,5

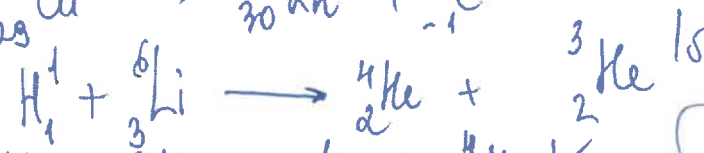
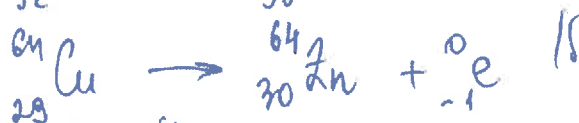
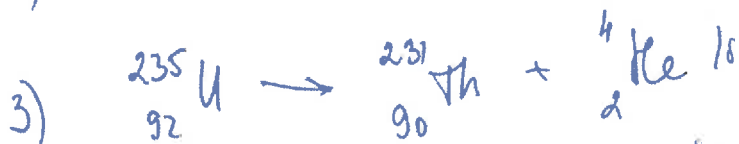
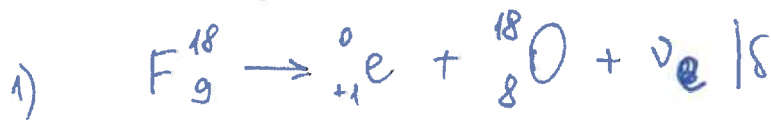


1165

Задание №1



Задание №3



Продолжение на стр. 3

Продолжение задачи №3

$$2) N_t = N_0 e^{-\lambda t}; T_{1/2} = 109,77 \text{ мин} \rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T_{1/2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda T_{1/2}} \rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 1,054 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$$

$$A_t = \lambda N_t; A_t = 3,02 \text{ ГБк} \rightarrow N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{T_{1/2} A_t}{\ln 2} = 2,84 \cdot 10^{13} \text{ атом.}$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \rightarrow t = -\frac{\ln(\frac{N_t}{N_0})}{\lambda} \text{ (это получим из}$$

$$\text{прошедших реакции). } t = \frac{4,58}{1860,038 \text{ с}} = 0,00246 \text{ с}$$

$$n(\text{распавшихся}) = \frac{N_0 - N_t}{N_A} = \frac{N_0 - N_t}{N_A} \cdot e^{-\lambda t} = \frac{N_0 - N_t}{N_A} \cdot e^{-\lambda t} = 0,048 \text{ нмоль}$$

$$A_{\text{исх}} = \lambda N_A \cdot n_{\text{исх}}(F^{18}) = 3,68 \text{ ГБк. } 4,58 \text{ с}$$

$$n_t(F^{18}) = \frac{N_t}{N_A} = 0,035 \text{ нмоль}$$

$$n(\text{расст.}) = n_{\text{исх}}(F^{18}) - n_t(F^{18}) = 0,023 \text{ нмоль}$$

$$\text{СМ: } T_{1/2} = 109,77 \text{ мин} = 6586,2 \text{ с}$$

$$n_{\text{исх}}(F^{18}) = 0,058 \text{ нмоль} = 0,058 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

$$n_{\text{исх}}(\text{прек.}) = 0,095 \text{ нмоль} = 0,095 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

$$A_t = 3,02 \text{ ГБк} = 3,02 \cdot 10^9 \text{ Бк.}$$

$$N_0 = N_A \cdot n_{\text{исх}}(F^{18}) \quad 35$$

$$\text{Ответ: 2) } n(\text{расст.}) = 0,023 \text{ нмоль}$$

$$A_{\text{исх}} = 3,68 \text{ ГБк.}$$

17,58

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

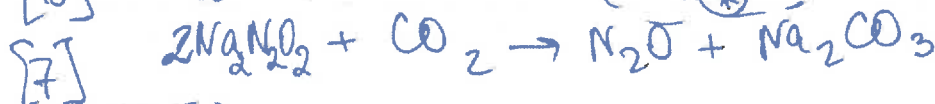
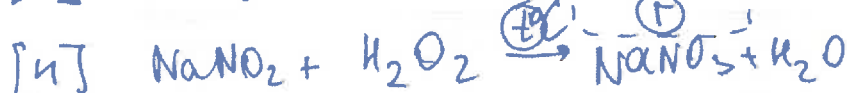
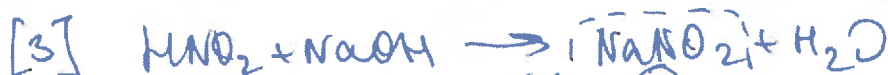
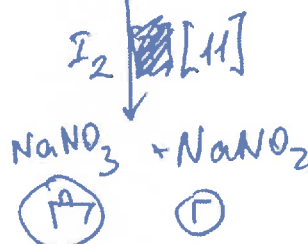
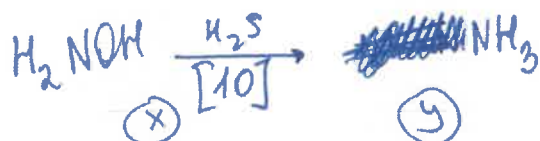
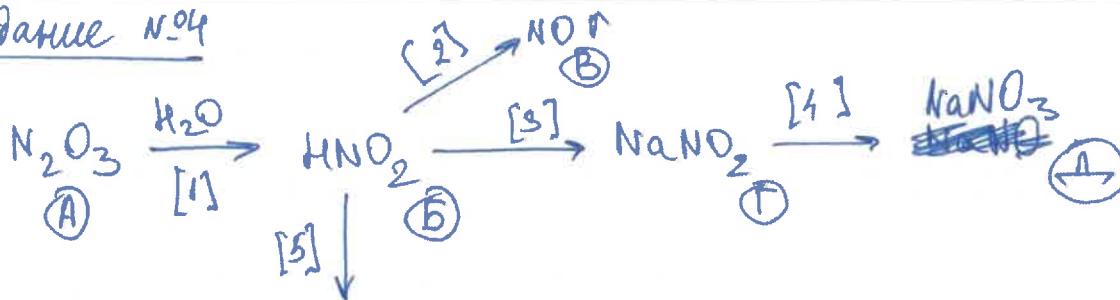
Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	6	8	4	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание №4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O O 6 8 4 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 5

Заполним следующую таблицу

соединение	m, г (v)	n(O ₂); (BaO ₂); моле (*)
A	19,995	0,0505
Б	23,24	0,1270
В	16,549	0,1181
Г	ноль (v)	0,0847
Д	0,08002	0,05994
Е	0,2799	0,06998

$$\begin{aligned}
 & \textcircled{*} 2 \text{BaO}_2 \rightarrow \text{BaO} + \text{O}_2 \\
 & 2n(\text{O}_2) = n(\text{BaO}_2) \rightarrow \\
 & \rightarrow n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{BaO}_2)}{2} \rightarrow \\
 & \rightarrow n(\text{O}_2) = \frac{m(\text{BaO}_2)}{M_r(\text{BaO}_2)} \cdot 2 \\
 & M_r(\text{BaO}_2) = 169,33 \frac{\text{г}}{\text{моль}}
 \end{aligned}$$

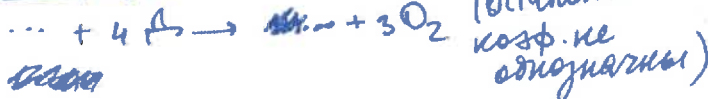
$$\textcircled{v} m = g \cdot V = d \cdot V$$

$$\textcircled{+} pV = nRT \rightarrow$$

$$\rightarrow n = \frac{pV}{RT},$$

$$\begin{aligned}
 & \text{где } T = 273 + t^\circ\text{C}; [p] = \text{Па} \\
 & R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}; [V] = \text{м}^3
 \end{aligned}$$

Из представленных данных можем написать условия в общем виде уравнения



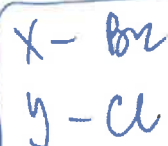
У кремния есть лучшие соединения: SiF₄ и SiH₄. Т.к. массивнее всего в.г.в.

X и Y соответственно нормальные, то лучше предположить, что $\text{H} - \text{SiF}_4$.

отсюда во всех ссд. А-Е есть F. Ищем, что в каждом соединении есть F, вычислим A₂(X)

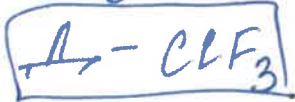
$$\begin{aligned}
 & A_2(X) \left(\frac{19}{1-0,584} - 19 \right) \cdot n, \text{ при } n=3, A_2(X) \approx 280 \\
 & X \sim \text{Br}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Вычислим } A_2(Y): \\
 & A_2(Y) \left(\frac{19}{1-0,272} - 19 \right) \cdot n, \\
 & \text{при } n=5, A_2(Y) = 55,5 \rightarrow \\
 & Y \sim \text{Cl}
 \end{aligned}$$



35

Продолжение на листе № 6

Продолжение задачи №5Мы знаем, что ... $4A \rightarrow \dots + 3O_2$ • Предположим, что $A - ClF_3$ (это газ, чтоб. условие):• Предположим, что $E - ClF$ (газ) $n(ClF) \approx 4n(O_2)$, удовлетворяет условию• Предположим, что $B - ClF_7$ (скорее всего жидкий)

[4] $n(ClF_7) = \frac{16,549}{35,5 + 7 \cdot 19} = 0,0982$

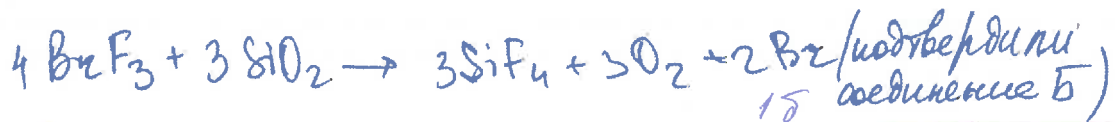
$\frac{n(ClF_7)}{n(O_2)} \approx \frac{4}{7}$



18б

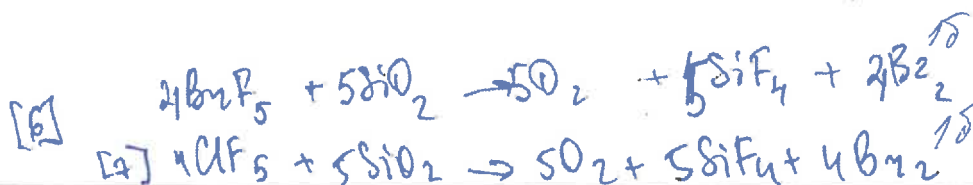
[5] $n(BrF_3) = \frac{23,24}{80 + 19 \cdot 3} = 0,174$

$\frac{n(BrF_3)}{n(O_2)(BrF_3)} = \frac{0,17}{0,17} \approx \frac{4}{3}$

• Предположим, что $A - BrF_5$

$n(BrF_5) = \frac{19,995}{80 + 19 \cdot 5} =$

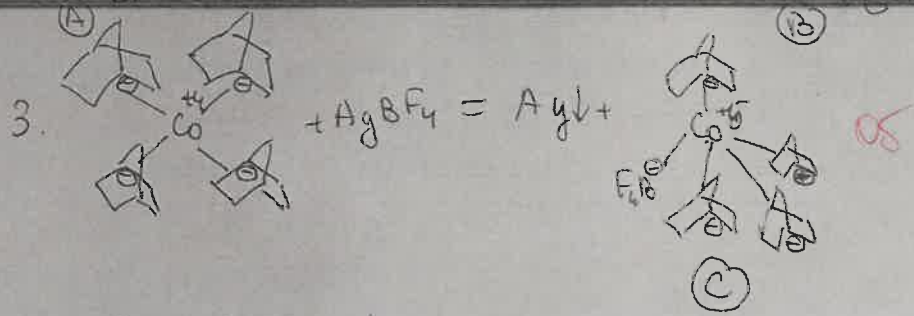
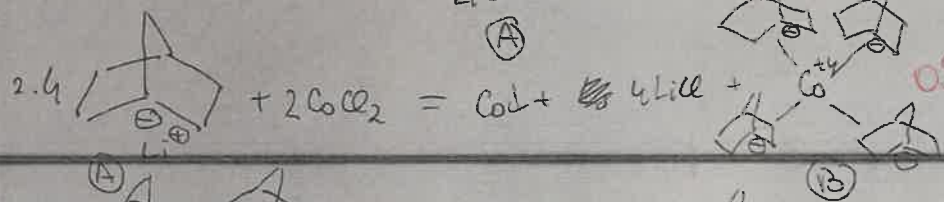
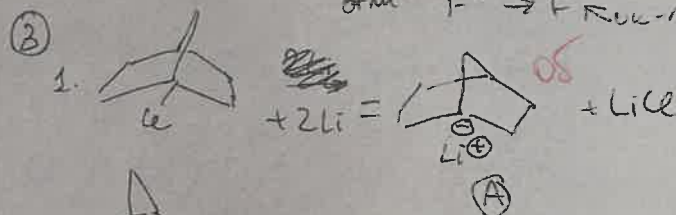
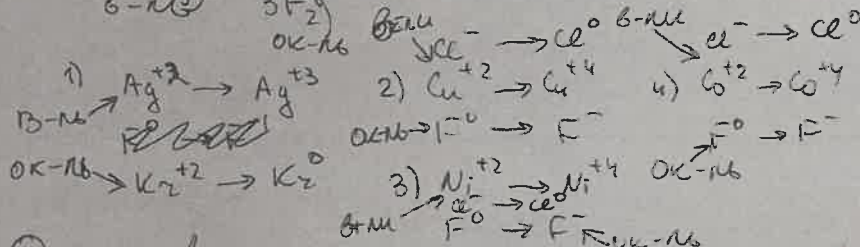
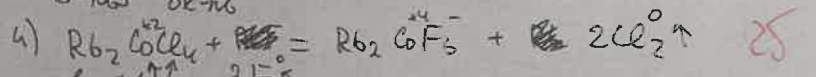
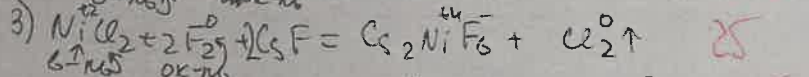
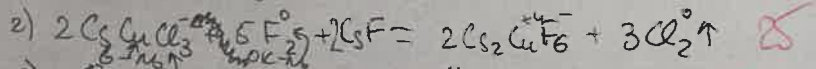
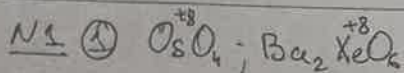
$\frac{n(BrF_5)}{n(O_2)(BrF_5)} \approx \frac{2}{5}$



Ответ:

$A - BrF_5$ 2б
 $B - BrF_3$ 2б
 $B - ClF_7$
 $\Gamma - ClF_5$ 2б
 $\Delta - ClF_3$ 2б
 $E - ClF$ 2б

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
10	18	19	15,5	20	82,5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 7 7 1 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяйте только то, что дано в этой стороне листа в рамке справа

N_4O_3 - с гидроксидной к-той с обр I_2 и $NO \Rightarrow 66 NO_2^-$

B-NO

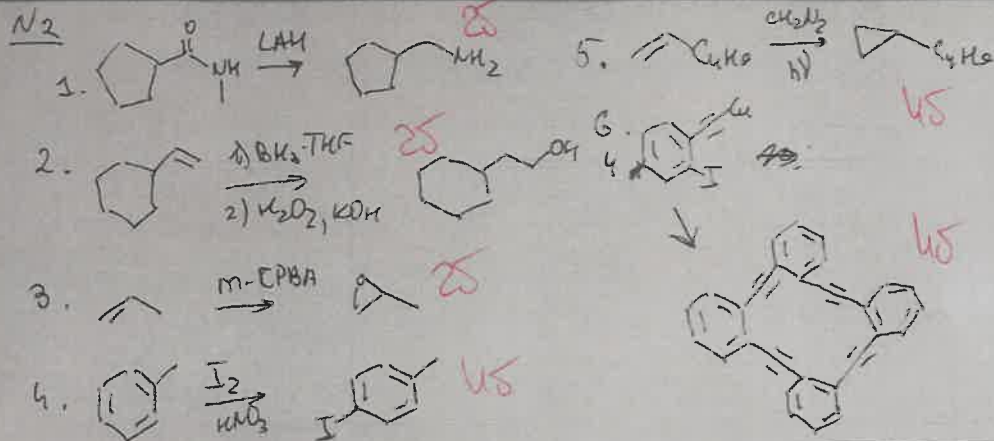
Э-N

A: $M_A = \frac{14}{9.55} = 38 \text{ г/моль}$ при $n=2$: A- N_2O_3

Тогда: Э-N B-NO ~~и~~ и- N_2
A- N_2O_3 Г- $NaNO_2$ Ж- N_2O_5 X- $LiNO_3$ -0.55
Б- HNO_2 Д- N_2O З- M_4NO_3 Y- NH_3
Е- HNO_3

- ② 1) $N_2O_3 + H_2O = 2HNO_2$
2) $2HNO_2 + 2HI = I_2 + 2NO + 2H_2O$
3) $HNO_2 + NaOH = NaNO_2 + H_2O$
4) ~~$2HNO_2 + 2NaOH = 2NaNO_2 + 2H_2O$~~ $NaNO_2 + \dots = N_2O + \dots$
5) $N_2O_3 + H_2O = \dots NO + HNO_3 + \frac{1}{2}H_2$
6) $HNO_2 + H_2O_2 = HNO_3 + H_2O$
7) ~~$2HNO_2 + 2NaOH = 2NaNO_2 + 2H_2O$~~ $2HNO_2 + P_4O_{10} = 6N_2O_5 + 4H_3PO_4$
8) ~~$2HNO_2 + 2NaOH = 2NaNO_2 + 2H_2O$~~ $N_2O_3 + H_2O + 2NH_3 = 2M_4NO_3$
9) $M_4NO_3 \Rightarrow N_2O + 2H_2O$
10) $3N_2O + 2NH_3 = 4N_2 + 3H_2O$

15.55



1. N_2 2. NO 3. NO_2 4. NO_2 5. NO_2 6. NO_2 7. NO_2 8. NO_2 9. NO_2 10. NO_2

Лист 2 из 4

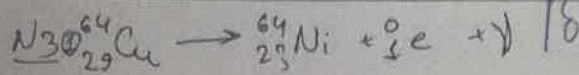
185

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	7	7	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставьте только то, что записано с этой стороны листа в ранее сданных



$$\textcircled{2} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{\tau_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{12,73600} = 5,416 \cdot 10^{-5}$$

$$A_0({}^{64}\text{Cu}) = \lambda \cdot n_0 \cdot N_A = 5,95 \text{ МБк}$$

$$n({}^{64}\text{Cu-ATSM}) = \frac{A_+}{\lambda \cdot N_A} = 6,1358 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$$

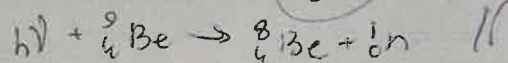
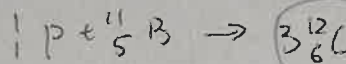
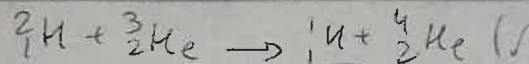
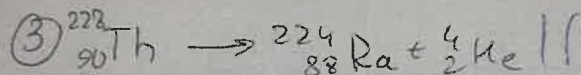
$$t = -\frac{\ln \frac{n_+}{n_0}}{\lambda} = -\frac{\ln \frac{n_+}{n_0}}{\lambda} = 1,112$$

$$\Delta n({}^{64}\text{Cu}) = n_0 - n_+ = 3,842 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$$

Отв: $t = 1,112$

$$A_0({}^{64}\text{Cu}) = 5,95 \text{ МБк}$$

$$\Delta n({}^{64}\text{Cu}) = 3,842 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	7	7	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводите только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

№50 Предположим, что второй элемент - F

$$M(X) = \left(\frac{19}{1-0,584} - 19 \right) \cdot n \text{ при } n=3 \quad X - Br \quad 3\delta$$

$$M(Y) = \left(\frac{19}{1-0,384} - 19 \right) \cdot n \text{ при } n=3 \quad Y - Cl$$

Итого:

X - Br

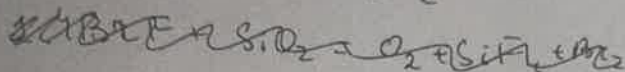
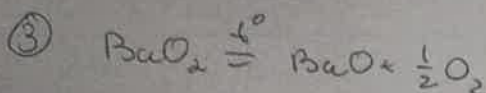
Y - Cl

②

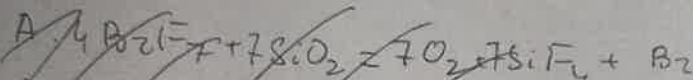
A - BrF₇ - Γ - ClF₅ B - SiF₄ 3δ

B - BrF₃ 2δ A - ClF₃ 2δ

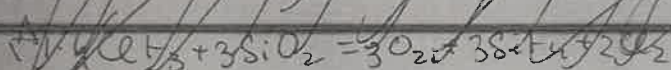
B - BrF₅ 2δ E - ClF₅ 2δ



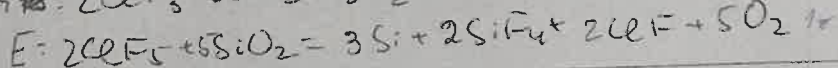
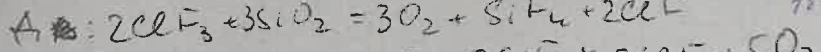
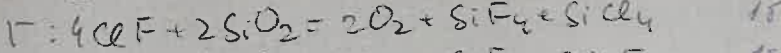
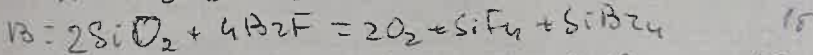
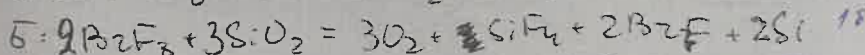
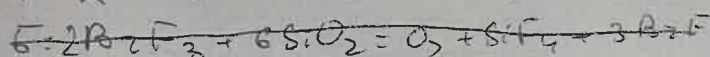
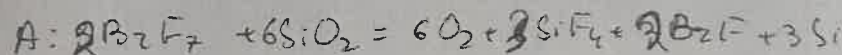
(20δ + 0)



~~Γ:~~



~~E:~~



Лист 4 из 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

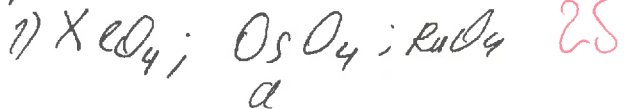
Вариант № I

X	H	O	O	O	O	3	6	5	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

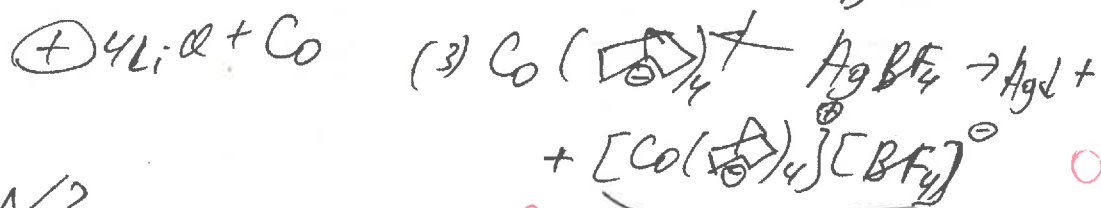
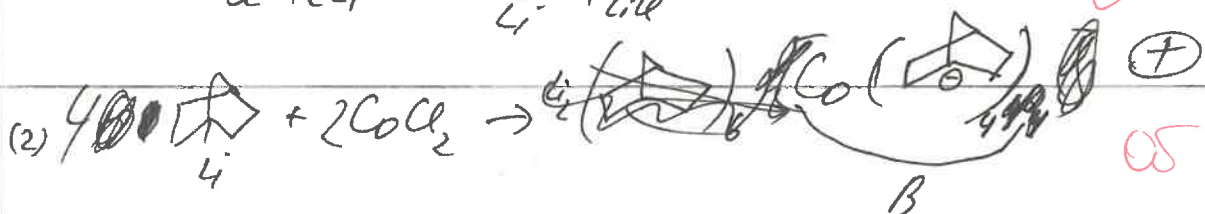
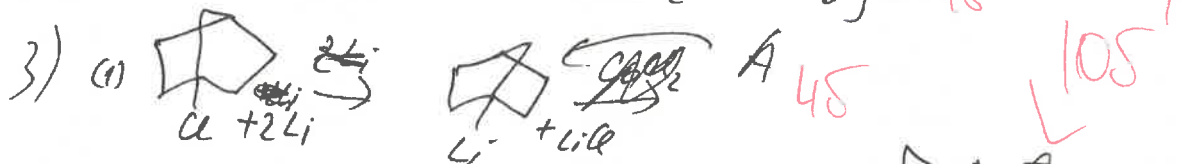
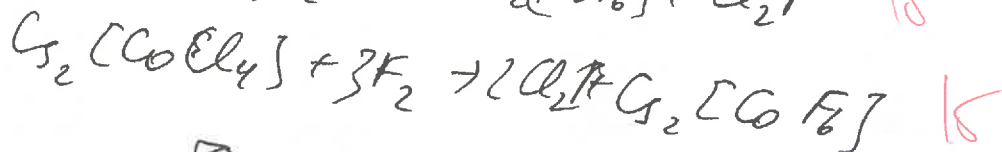
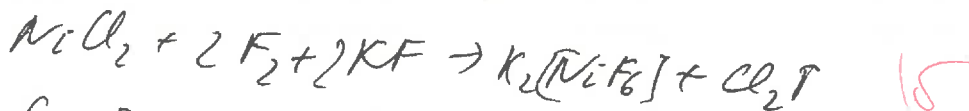
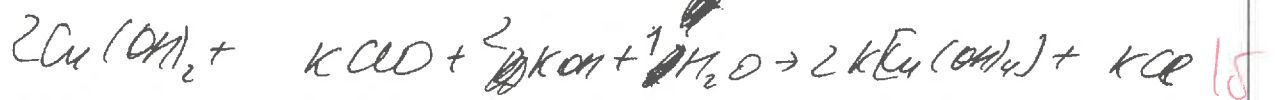
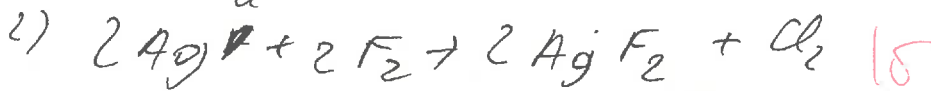
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

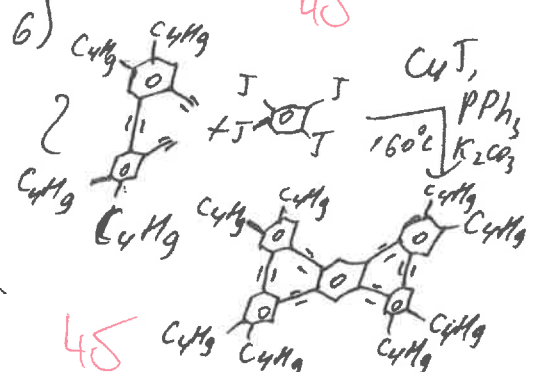
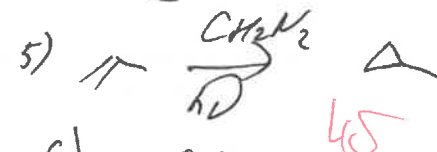
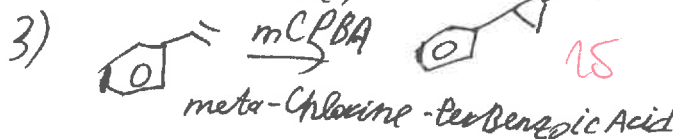
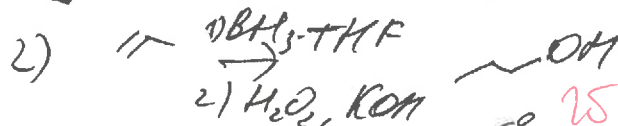
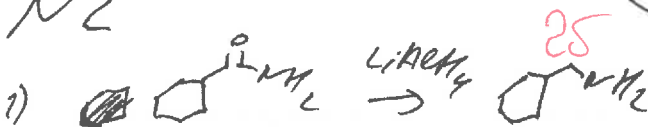
N1



1	2	3	4	5	Σ
10	18	20	11,5	23	82,5



N2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

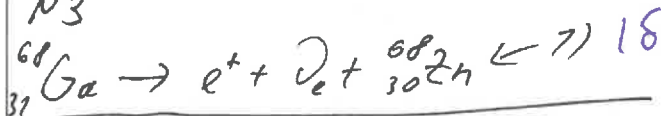
Вариант № I

X	H	O	O	O	O	3	6	5	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N3



$$2) T_{1/2} = 1,12854 \Rightarrow K = 0,6742 \text{ ч}^{-1} (= \frac{\ln 2}{T_{1/2}}) \quad 205$$

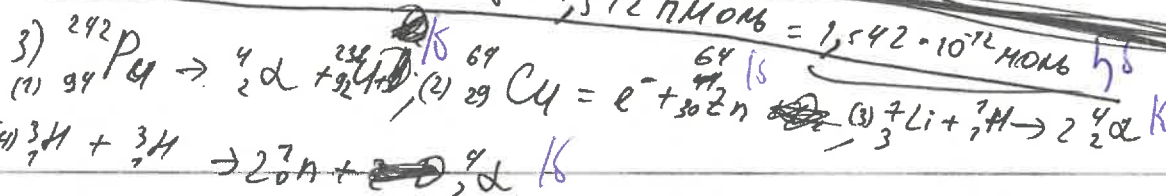
$$\text{исх. активность: } r = K[{}^{68}\text{Ga}]$$

$$\text{т.д. } K = 0,6742 \text{ ч}^{-1} = 1,706 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1} \quad A_{\text{исх.}} = 1,706 \cdot 10^{-4} \cdot 0,0079 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 877,6 \text{ МБк} \quad 58$$

$$653200000 = 1,706 \cdot x \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \Rightarrow x = 6358 \cdot 10^{-12} \text{ моль} = 6,358 \cdot 10^{-9} \text{ моль} \quad 58$$

$$\ln\left(\frac{0,006358}{0,0079}\right) = -0,61042 \cdot t_{\text{распада}} \Rightarrow t_{\text{распада}} = 0,35354 \text{ часа} \quad 58$$

$$DD = 0,0079 - 0,006358 = 1,542 \text{ пмоль} = 1,542 \cdot 10^{-12} \text{ моль} \quad 58$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № I

X	4	0	0	0	0	3	6	5	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

45

5
 $\frac{12,1 \cdot 375}{4M} = \left(\frac{222}{157+32} \right) / 2 \quad \text{с) } M = 99 \text{ т/ч}$
 0,0856
 99-0,808-80 т/ч - В
 Т.Д. F-B-F

T.O. Deno gang. cb-band
 $\uparrow$ - BrF_3 ; BrF_5

вычисляем: $\frac{9,3 - 3,2}{\frac{4}{3}M} = \left(\frac{48,2}{137 + 32} \right) / 2 \Leftrightarrow M = 137 \text{ г/моль} - \text{BrF}_3$

f. $\frac{4,7 \cdot 2,47}{\frac{4}{3} M} = \frac{28}{\frac{137+32}{2}} \Leftrightarrow M = 775 \text{ "unob" BrF}_5$

A, B, C - ст.в. базы, содержа. F .
найдем передоком: $AB \rightarrow C$

проверки по O_2 :

Handwritten calculations and scribbles, including numbers like 40.3, 297, 28.7, 13.5, and 0.0571, along with various symbols and crossed-out text.

$$D = \frac{90.311}{(24273) R} = 0.7733 \text{ MOM}$$
$$D_2 = \frac{3}{4} D_5 = 0,0854 \text{ мм}$$
$$V_{0,11} = \frac{287}{\frac{157 + 132}{2}}$$

noex.

$\frac{80.204}{24PR} \cdot \frac{1}{4} = \frac{15.2}{137+32} \cdot \frac{1}{2}$

$$\frac{60.382}{(273+40) R} \cdot \frac{n_e}{4} = \frac{37.2}{137+5}$$

T.O. $X = Ce$; $y = R$; $n = 25$; $5 = 25$; $n = 25$; $B = CF_5$

 ~~$E - BrF; X - SiF_4; H - CF; h - CF_3; B - ClF_3; r - BrF; D - BrF.$~~

(1) $4\text{BrF} + \text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{Br}_2 + \text{O}_2 + \text{SiF}_4$; (2) $4\text{BrF}_3 + 3\text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{Br}_2 + 3\text{O}_2 + 3\text{SiF}_4$; (3) $\text{BaO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{O}_2 + \text{Ba(OH)}_2$
(4) $4\text{BrF}_5 + 5\text{SiO}_2 \rightarrow 5\text{SiF}_4 + 5\text{O}_2 + 2\text{Br}_2$; (5) $\text{ClF} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{O}_2$ ~~2~~ 2CO_2 ; (6) $\text{ClF}_3 + 3\text{SiO}_2 \rightarrow 3\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 + 3\text{SiF}_4$
(7) $4\text{ClF}_5 + 5\text{SiO}_2 \rightarrow 5\text{O}_2 + 5\text{SiF}_4 + 2\text{Cl}_2$ (7) $4\text{ClF}_5 + 5\text{SiO}_2 \rightarrow 5\text{SiF}_4 + 5\text{O}_2 + 2\text{Cl}_2$

Лист 13 из 3

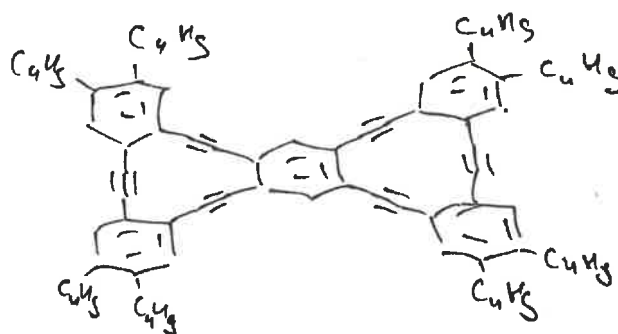
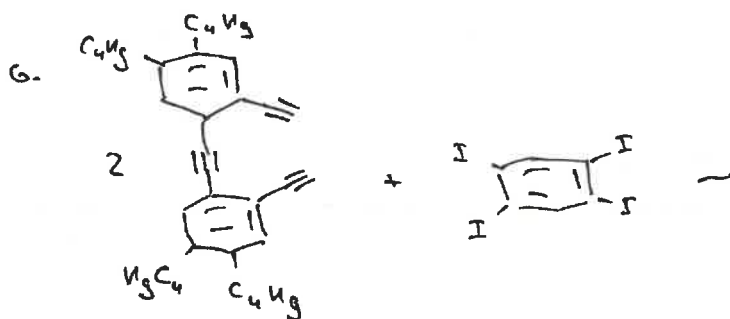
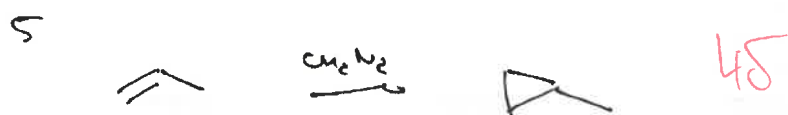
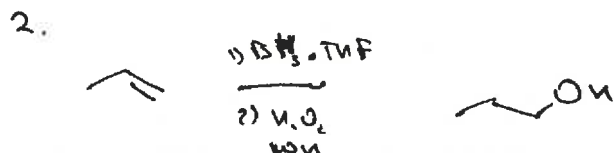
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	6	1	0	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

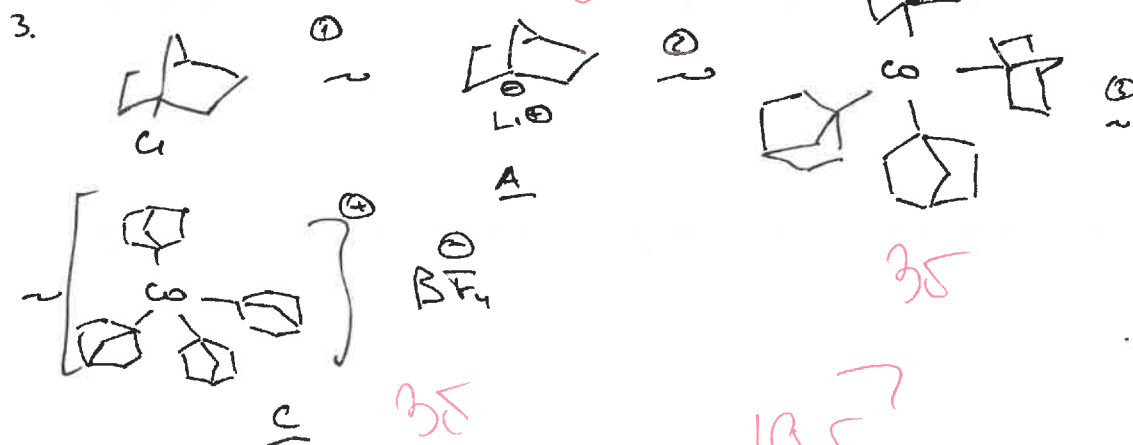
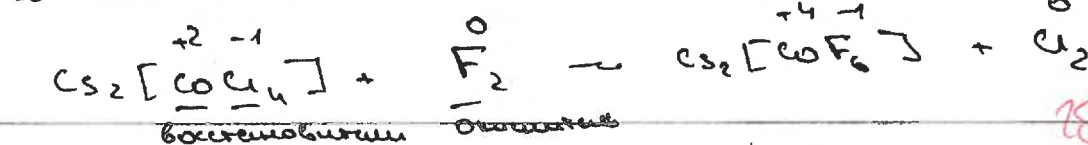
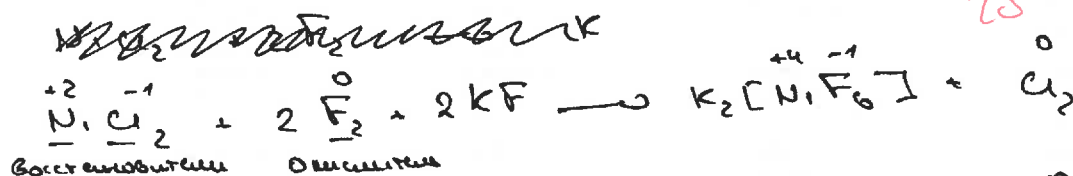
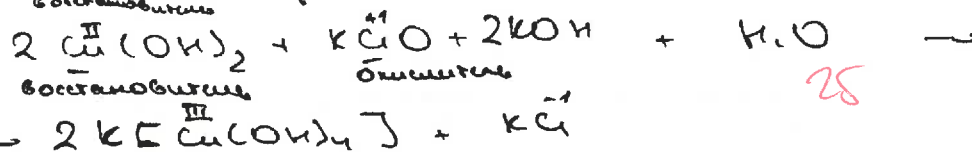
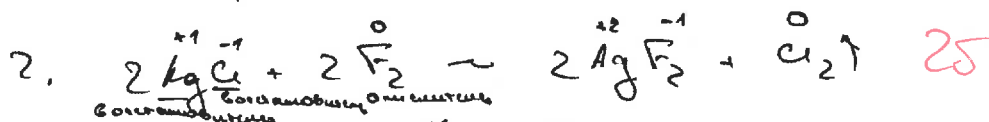
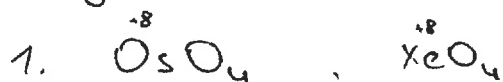
Вариант № 1.

X	И	0	0	0	0	6	1	0	α	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1



[195]

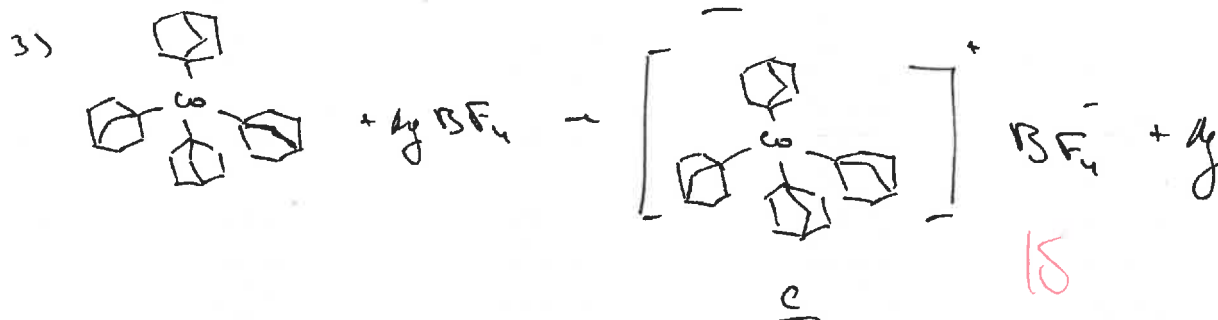
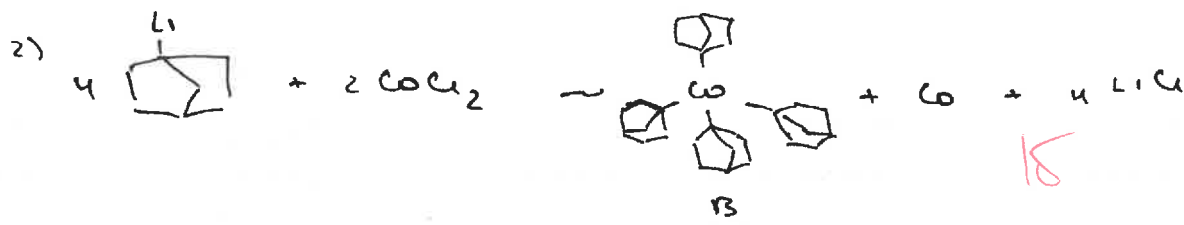
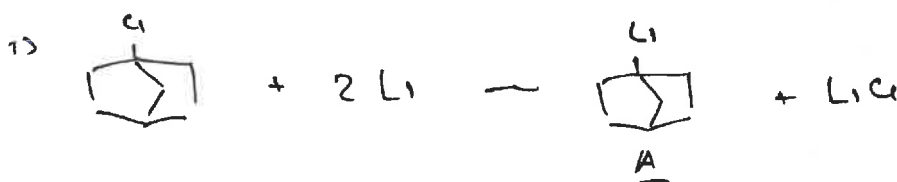
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

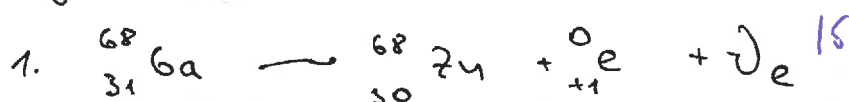
X	H	0	0	0	0	6	1	0	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задание 3



2. $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \sim \frac{1}{2} N_0 = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot \tau_{1/2}}$

$2 = e^{\lambda \tau_{1/2}} \sim \lambda = \frac{\ln 2}{\tau_{1/2}} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ c}^{-1}$

исходная активность $A_0 = \lambda \cdot 0,0073 \cdot N_0 = 811,7 \text{ МБк}$ 55

т.к. активность пропорциональна числу атомов, то можно записать закон радиоактивного распада

$A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t} \sim t = 21,22 \text{ мин.} = 0,35 \text{ час.}$ 55

$\Delta U = \frac{1}{N_A} \Delta N = \frac{1}{\lambda} (A_0 - A_t) \cdot \frac{1}{N_A} = 0,00154 \text{ моль} = 1,54 \cdot 10^{12} \text{ молекул}$ 55

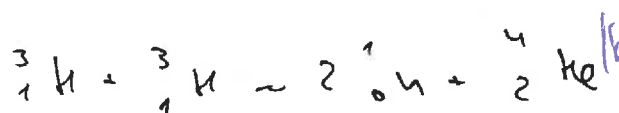
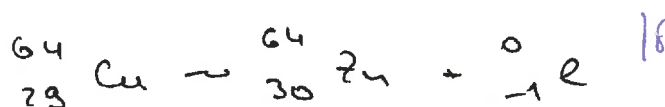
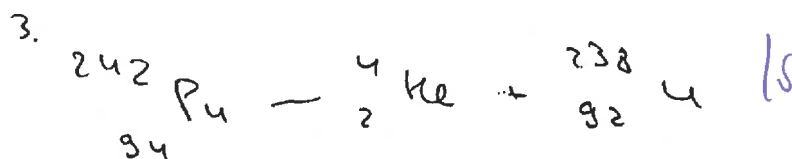
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	6	1	0	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

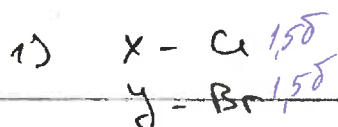
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

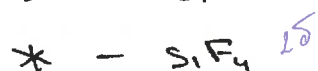
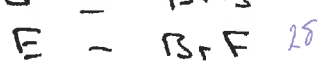
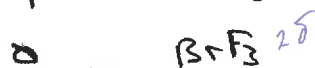
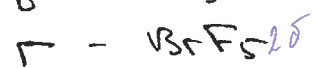
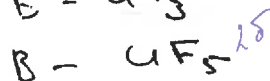
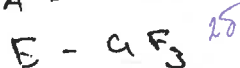


208

Задача 5



т.к. Si - газ с минимальным, который получается из SiO_2

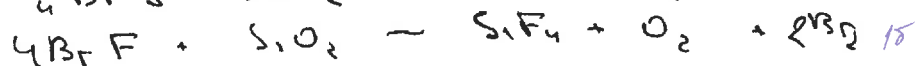
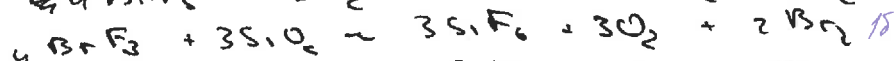
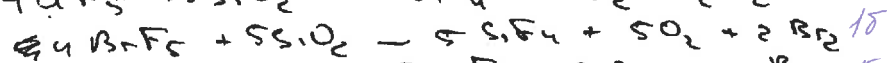
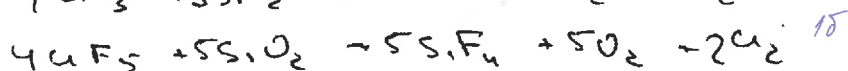
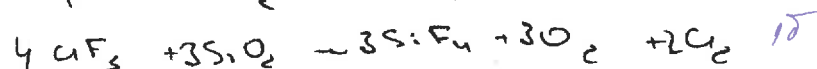
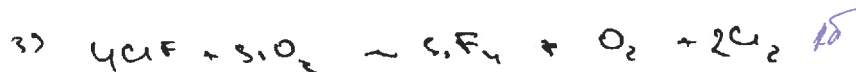


(т.к. только среди $\text{Si}-\text{F}$ больше среди Si-O) $\rightarrow$

$\rightarrow$ второй элемент - хлор

$\rightarrow$ X и Y - Cl и Br соответственно (из расчетов веществ B и E)

1230



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	О	Б	1	0	2	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------	--------------	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

В - Р₄ С₆

~~2~~

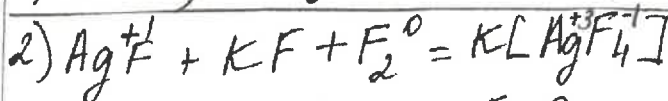
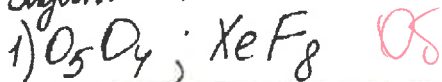
И - Р

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

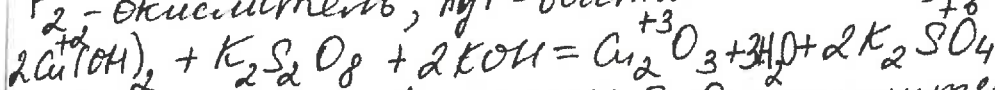


ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа

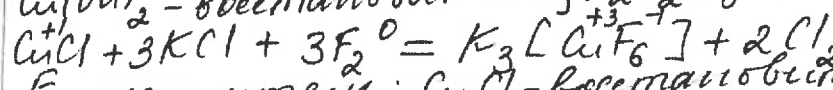
Задание 1



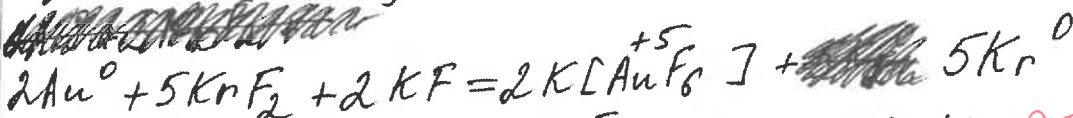
F_2 - окислитель; AgF - восстановитель; 15



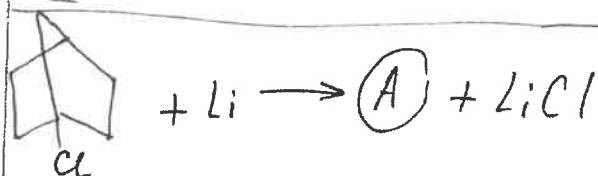
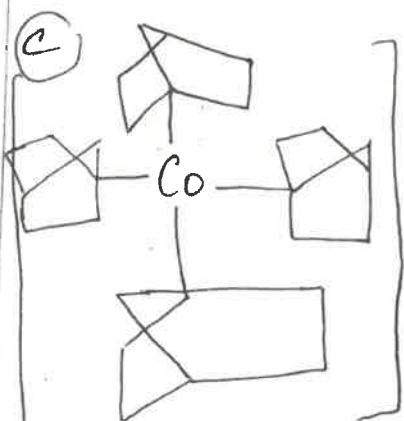
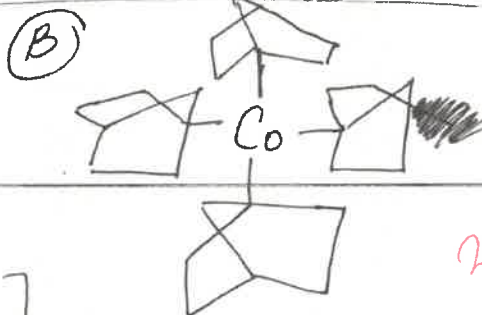
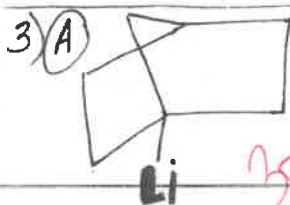
$Cu(OH)_2$ - восстановитель; $K_2S_2O_8$ - окислитель; 1,55

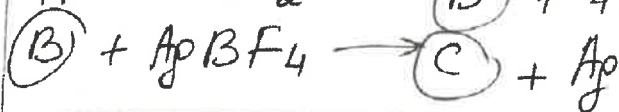
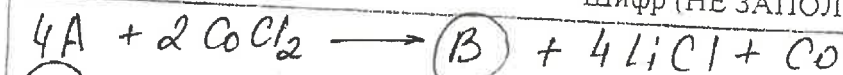


F_2 - окислитель; $CuCl$ - восстановитель; 1,55

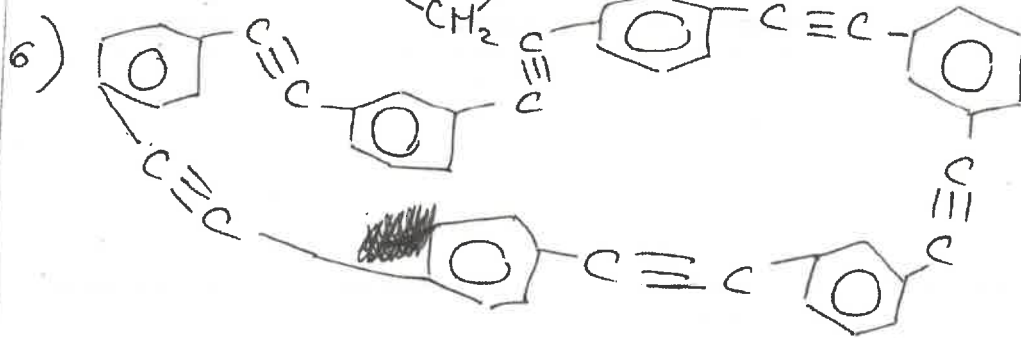
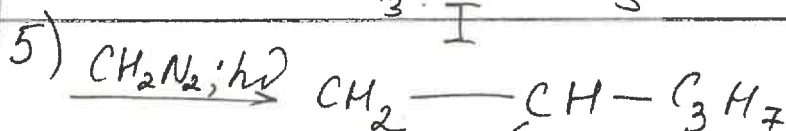
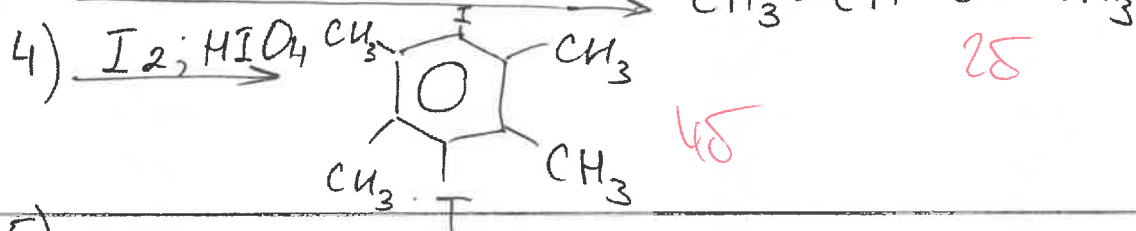
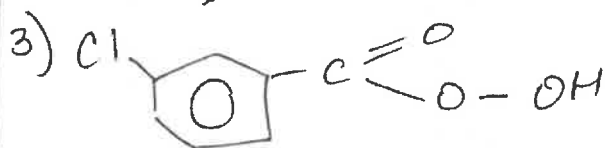


Au - восстановитель; KrF_2 - окислитель; 25





Задание 2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

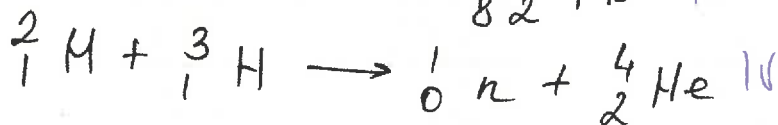
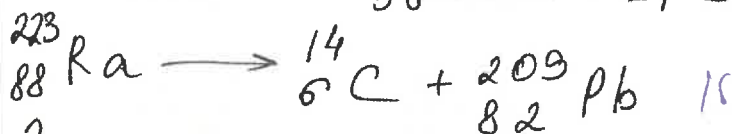
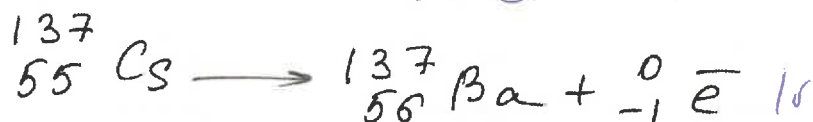
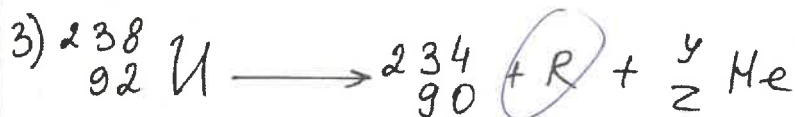
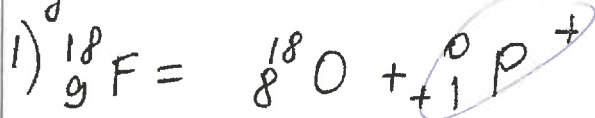
Вариант № 3

X	U	0	0	0	0	8	0	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 3



35



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О О О 8 0 8 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4

A - AgNO_3 ; Б - N_2O_5 ; В - HNO_3

Г - NO_2 ; Д - NOCl ; Е - NO

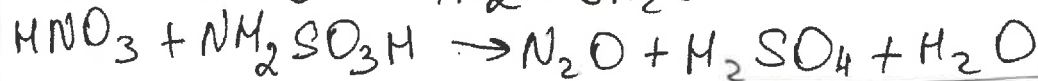
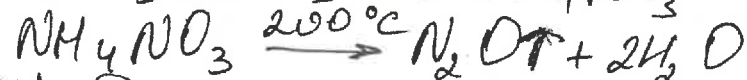
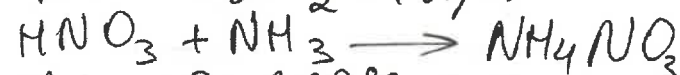
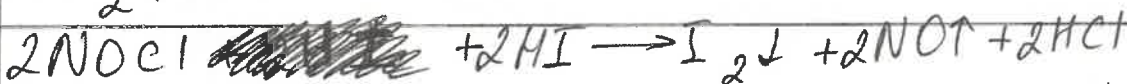
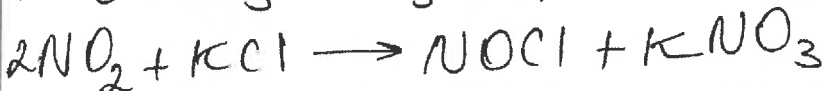
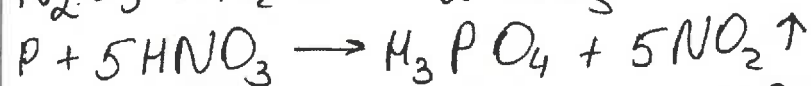
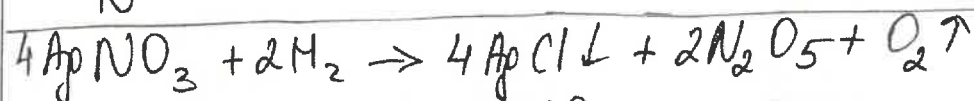
Ж - NH_4NO_3 ; З - N_2O ; И - N_2

Х - $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$

У - NH_3

Э - N

125



Проверка:

$$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H } \omega(\text{N}) = \frac{14}{97} \cdot 100\% = 14,4\%$$

$$\text{NH}_3 } \omega(\text{N}) = \frac{14}{17} \cdot 100\% = 82,4\%$$

$$\text{N}_2\text{O}_5 } \omega(\text{N}) = \frac{14 \cdot 2}{108} \cdot 100\% = 25,9\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

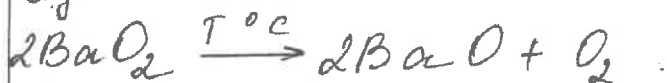
Вариант № 3

X	U	O	O	O	O	8	O	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5



$$P \cdot V = R \cdot n \cdot T$$

$$m = d \cdot V$$

$$n(A) = 0,04 \text{ моль}; n(\text{O}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

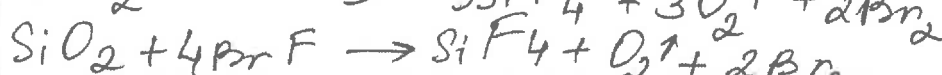
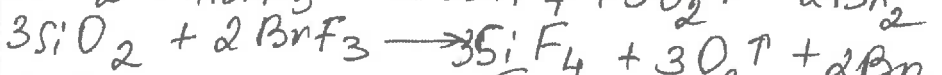
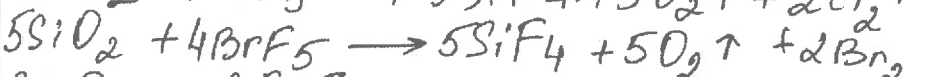
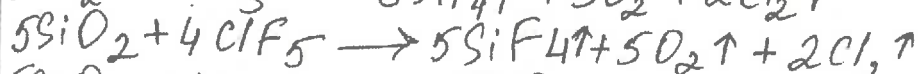
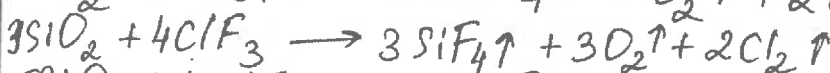
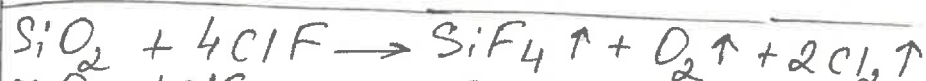
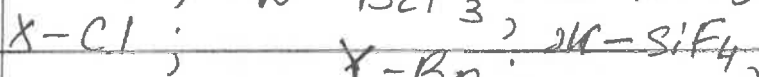
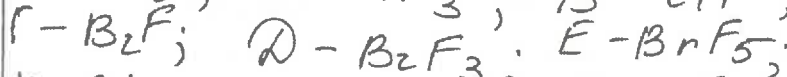
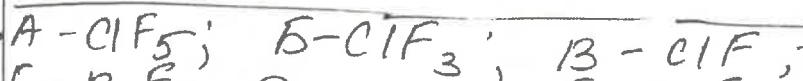
$$n(B) = 0,1 \text{ моль}; n(\text{O}_2) = 0,075 \text{ моль}$$

$$n(C) = 0,32 \text{ моль}; n(\text{O}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

$$m(D) = 17,415 \text{ грамм}; n(\text{O}_2) = 0,044 \text{ моль}$$

$$m(E) = 17,64 \text{ грамм}; n(\text{O}_2) = 0,096 \text{ моль}$$

$$m(F) = 6,669 \text{ грамм}; n(\text{O}_2) = 0,048 \text{ моль}$$



Проверка:

$$\text{ClF}: w(\text{Cl}) = \frac{35,5}{54,5} \cdot 100\% = 65,1\%$$

$$\text{BrF}_5: w(\text{Br}) = \frac{80}{175} \cdot 100\% = 45,7\%$$

$$n(A):n(\text{O}_2) = 0,04:0,05 = 4:5$$

$$n(B):n(\text{O}_2) = 0,1:0,075 = 4:3$$

$$n(C):n(\text{O}_2) = 0,32:0,08 = 4:1$$

$$n(D):n(\text{O}_2) = \frac{17,415}{32} : 0,044 = 4:1$$

$$n(E):n(\text{O}_2) = \frac{17,64}{32} : 0,096 = 4:3$$

$$n(F):n(\text{O}_2) = \frac{6,669}{175} : 0,048 = 4:5$$

235

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	0	8	5	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

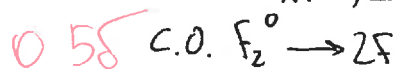
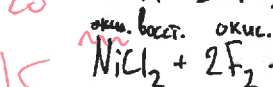
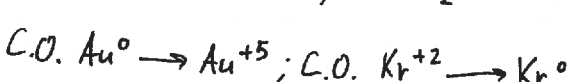
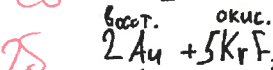
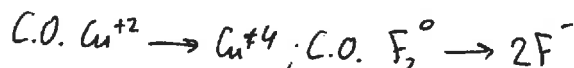
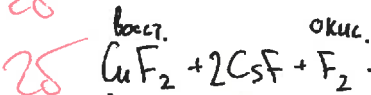
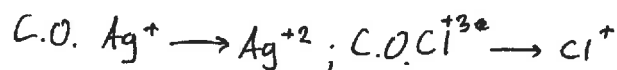
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

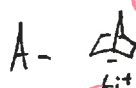
Задание 1.

1. Например; OsO_4 , Na_4XeO_6

2. ^{восст.} ^{окис.}



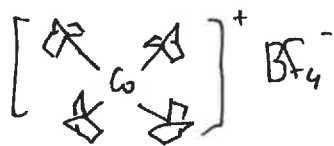
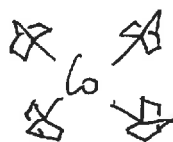
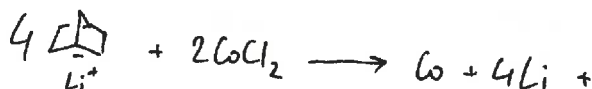
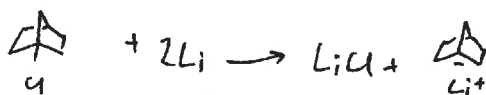
3.



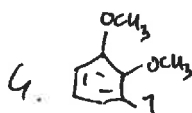
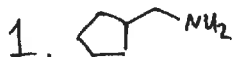
B -



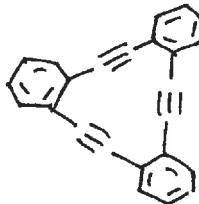
C -



Задание 2.



6.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	8	5	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4.

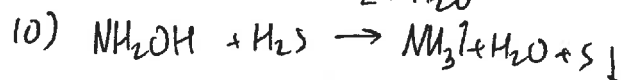
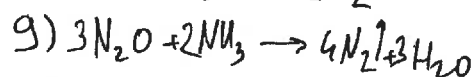
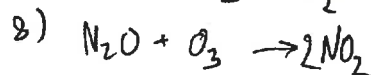
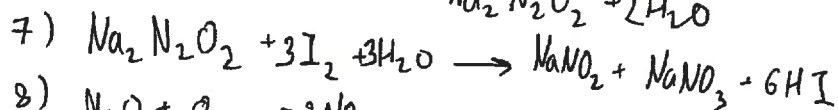
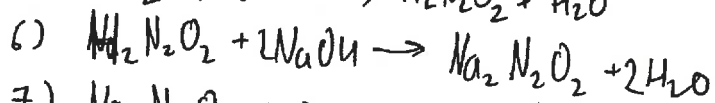
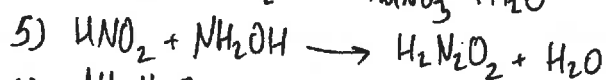
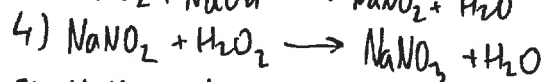
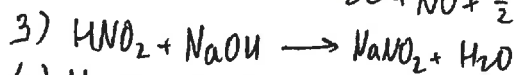
1. По описанию А похоже на какой-то окисл, тогда попробуем его рассчитать.
При с.о. +3 ^{подходит} N и А - N_2O_3 . $\frac{16.3}{1.0368} = 76\% \text{ моль}$. З-Н. Тогда Б - HNO_2 .

Г - $NaNO_2$, Д - $NaNO_3$. Газ В - NO . Е скорее всего тоже к-та, найдем её состав. При поджоге HNO , такого нет, но есть $H_2N_2O_2$. Е - $H_2N_2O_2$.

$\frac{14.2}{0.452} = 62\% \text{ моль}$. Тогда Ж - $Na_2N_2O_2$, газ З - N_2O , И - N_2 .

Найдем X и Y. $\frac{14}{0.424} = 33\% \text{ моль}$, NH_2OH . $\frac{14}{0.824} = 17\% \text{ моль}$, NH_3 . X - NH_2OH , Y - NH_3 .

2.



(175)

Задание 5.

1. По описанию веществ, а также агрегатных состояний кажется, что это какой-то элемент. В реакции с SiO_2 выделяется какой-то газ с каждым из соединений, значит общий элемент образует газ Ж. Это все

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 8 5 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

доп. лист

Задача 5 (продолжение)

намекает на фтор. Попробуем определить Б и Г. При замыкании F, пог Б
исходит BrF_3 , а пог Г - ClF_5 . X-Br, Y-Cl

$$2. M(B) = \frac{19.3}{1.0584} = 18.2 \text{ моль, } \text{BrF}_3$$

$$M(G) = \frac{19.5}{1.02229} = 19.05 \text{ моль, } \text{ClF}_5$$

При р-ции с SiO_2 др. SiF_4 (X). И при разл. коэф. моль O_2 можно
найти эти соед.

$$n(\text{O}_2) = \frac{17.1}{137+32} : 2 = 0.05059 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{9.3 \cdot 2.15}{0.05059} = 395 \text{ моль. Если это } \text{BrF}_3 \text{ то каю } M(A) : 4.$$

$$\frac{395}{4} - 19 = 80, A - \text{BrF}_3$$

$$M(C) = \frac{6.7 \cdot 2.47}{\frac{40}{137+32} : 2} = 140 \text{ моль. Если это } \text{BrF}_3 \text{, то каю } M(A) : 1.25.$$

$$140 : 1.25 = 112 \text{ моль, } C - \text{BrF}_5$$

Потомой же логично определить Д и Е.

$$n(D) = \frac{4.94 \cdot 30}{2.514 \cdot (85+273)} = 0.08$$

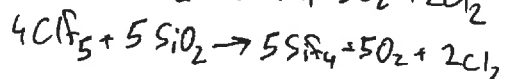
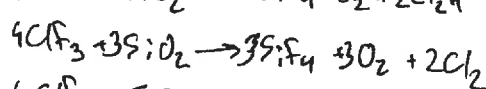
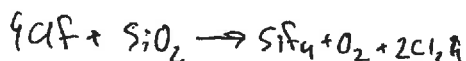
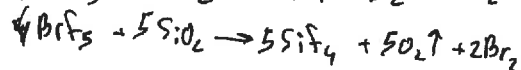
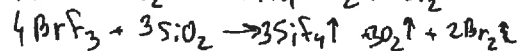
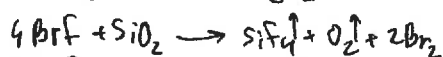
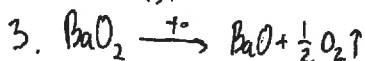
$$n(\text{O}_2) = \frac{20.3}{137+32} : 2 = 0.06$$

$$\frac{0.06}{0.08} = \frac{3}{4}, \text{ значит } D - \text{ClF}_3 \text{ (235)}$$

$$n(E) = \frac{11.17 \cdot 50}{(273-33) \cdot 8.314} = 0.22$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{23.7}{137+32} : 2 = 0.07$$

$$\frac{0.07}{0.22} = \frac{1}{4}, \text{ значит } E - \text{ClF}$$



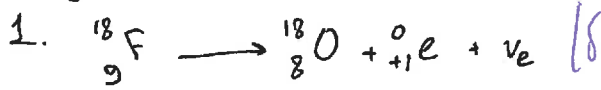
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 0 8 5 6 0 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3



2. $N_0({}^8_9\text{F}) = 0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,4916 \cdot 10^{13}$ атомов

$N_0(\text{прекурсор}) = 0,095 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 5,719 \cdot 10^{13}$ атомов

Реакция прошла на 100%, значит прореагировало ~~то же количество~~ ${}^8_9\text{F}$ ~~находящаяся в недостатке, поэтому число атомов продукта будет равно числу~~ ${}^8_9\text{F}$ атомов. Найдем λ

~~$3,02 \cdot 10^9 = \lambda \cdot 3,4916 \cdot 10^{13}$~~ $3,02 \cdot 10^9 = \lambda \cdot 5,719 \cdot 10^{13}$

~~$\lambda = 8,65 \cdot 10^{-5} \text{ атомов} \cdot \text{с}^{-1}$~~ $\lambda = 5,28 \cdot 10^{-5}$

Найдем время, всего вступило в реакцию $5,719 \cdot 10^{13}$ атомов прекурсора

$0 = 3,4916 \cdot 10^{13} - 5,719 \cdot 10^{13} \cdot e^{-\lambda \cdot 8,65 \cdot 10^{-5} \cdot 5,28 \cdot 10^{-5}}$

~~$t = 2637900 \text{ с} \Rightarrow 732,75 \text{ ч}$~~

$t = 4319200 \approx 1200 \text{ часов}$

$A_0({}^8_9\text{F}) = 3,4916 \cdot 10^{13} \cdot 5,28 \cdot 10^{-5} = 1,8436 \text{ ГБк}$

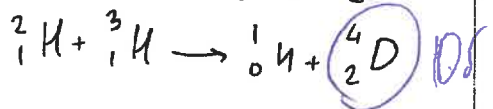
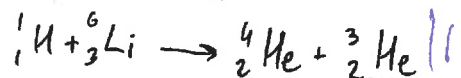
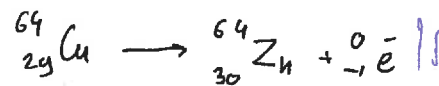
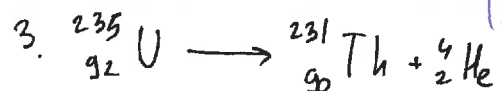
Найдем λ для ${}^8_9\text{F}$

$0,5 = 1 \cdot e^{-\lambda \cdot 109,77}$

$\lambda = 6,3145 \cdot 10^{-3}$

$f N({}^8_9\text{F}) = \frac{0,058 \cdot e^{-6,3145 \cdot 10^{-3} \cdot 1200 \cdot 60}}{3,4916 \cdot 10^{13}} = 0$

Распишем все атомы



45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

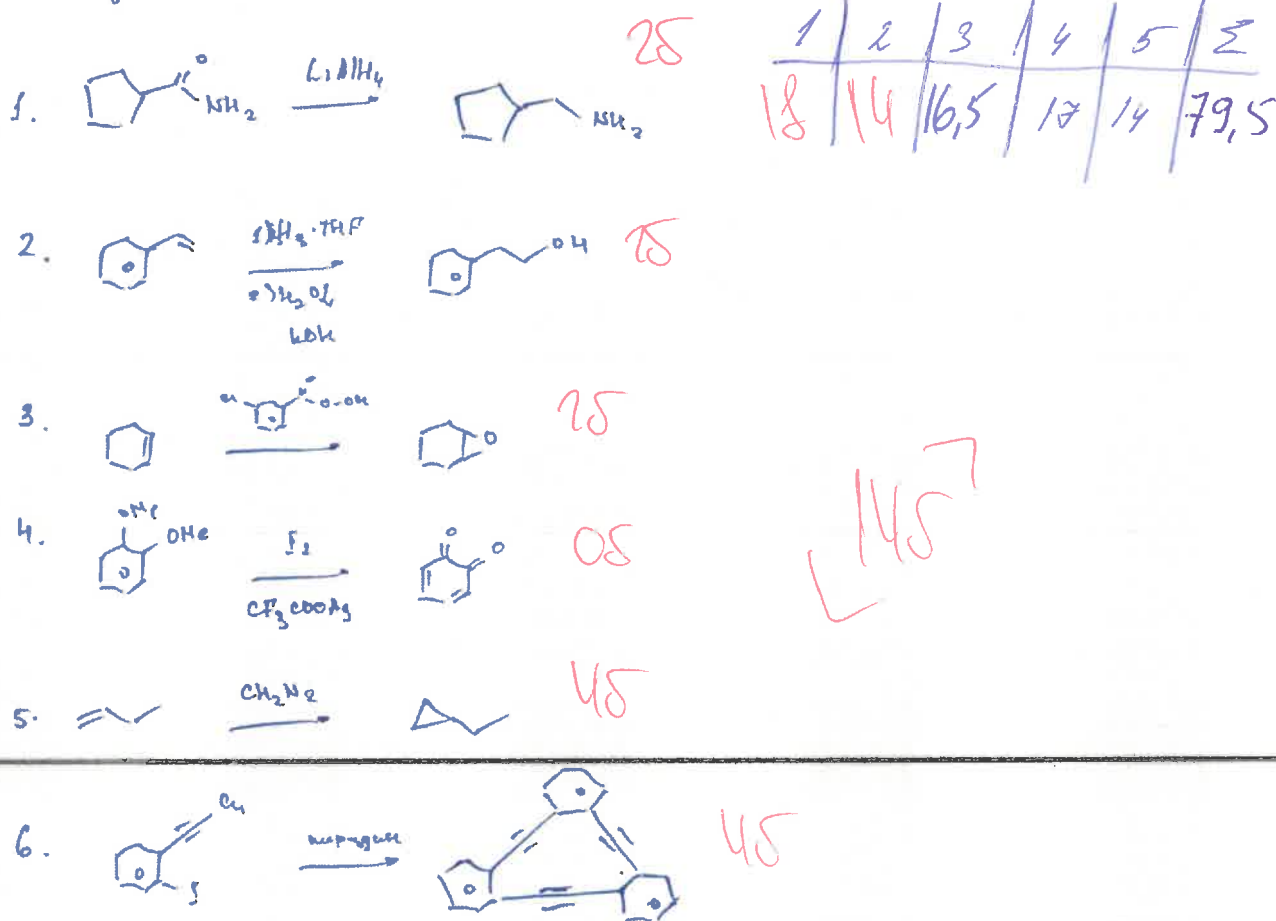
Вариант № 2

X H O O O O 4 1 7 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

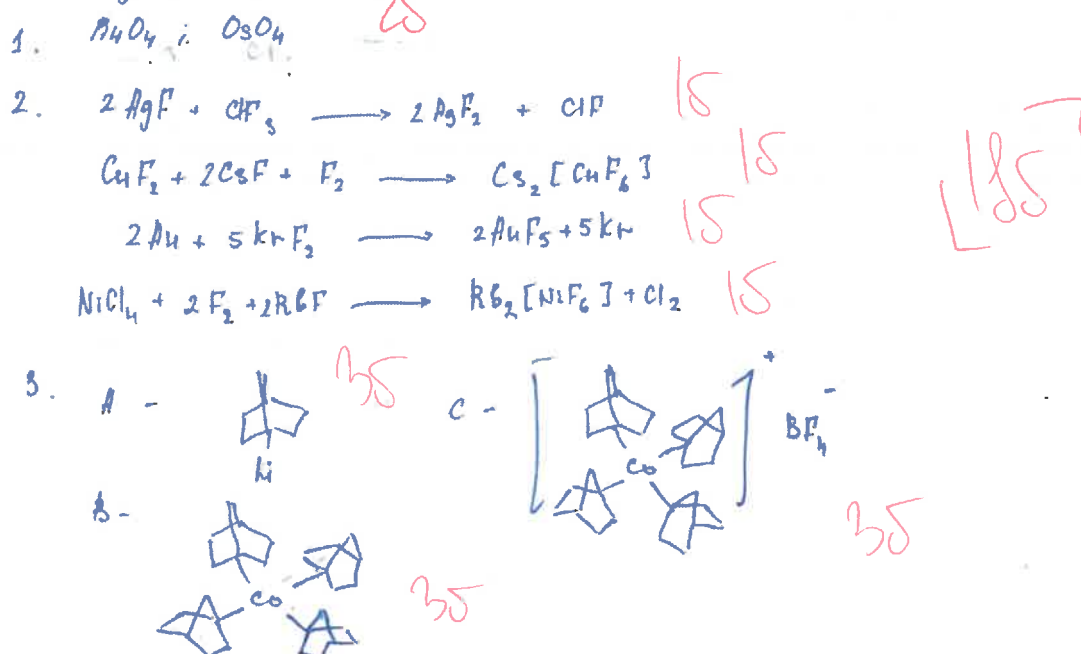
Задание 2



1	2	3	4	5	Σ
18	14	16,5	17	14	79,5

145

Задание 1.



185

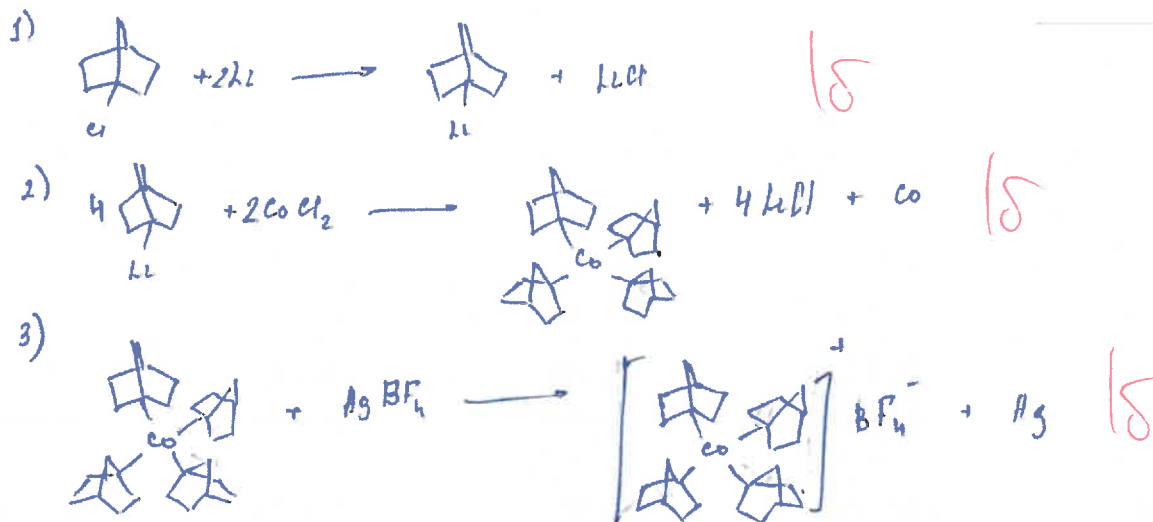
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O O 4 1 7 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3.



2. $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$; $t_{1/2} = 509,7 \text{ мин}$ $\rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-\lambda t_{1/2}} \rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 1,054 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$

$\lambda t = \lambda N_t$

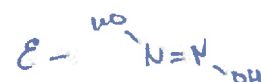
$\lambda t = 3,02 \text{ ГБк} \rightarrow N_t = \frac{\lambda t}{\lambda} = 2,87 \cdot 10^{10}$; $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \rightarrow t = 1860,03 \text{ с}$ 4,55

$A_{\text{исх}} = \lambda N_A \cdot n_{\text{исх}}({}^{30}P) = 3,68 \text{ ГБк}$ 58

$r_t({}^{30}P) = \frac{N_t}{N_A} = 0,085 \text{ нмоль}$ 35

$A_{\text{расч}} = \lambda n_{\text{расч}}({}^{30}P) = 0,028 \text{ нмоль}$ 16,58

Задача 4.



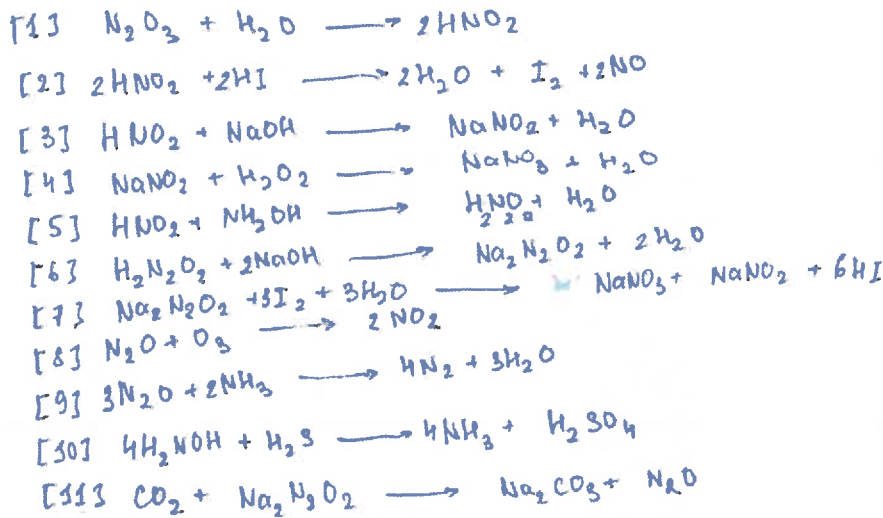
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O O 4 1 7 4 2 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



175

Задача 5

	n молекул	n D ₂ молекул
Г	0,064	0,085
П	0,08	0,06
Е	0,028	0,07

решение

Предположим, что в соед. А-В - общий атом, это фтор
 тогда по данным массовых долей найдем предельные значения в атомах

$$\frac{19 \cdot n}{19 \cdot n + M_{F_y}} = (1 - 0,172)$$

n=1 $M_F = 7 \text{ атом}$, соответств. Li , но F не подходит из-за адекватности составу

n=2 $M_F = 14,2 \text{ атом}$, близко к N , но маловероятно, что это он

n=4 $M_F = 28,3 \text{ атом}$ - негелий

n=5 $M_F = 35,5 \text{ атом}$ соответствует фтору

Вероятнее всего Г - CF_5

Аналогично подбираем в-во Б

$$\frac{19 \cdot n}{19 \cdot n + M_{F_y}} = (1 - 0,584)$$

при n=3 $M_F = 35,5 \text{ атом}$, что соответствует фтору

Значит Б - BF_3 2б

2.1 К - Вн 3б
 2.2 У - Сл

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

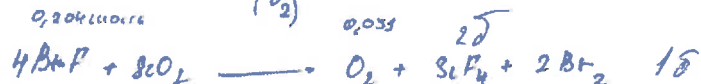
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

7. к. соединения I-В содержат Br и P, имеют шоколадный, это оксиды серо-красного цвета I - BrP



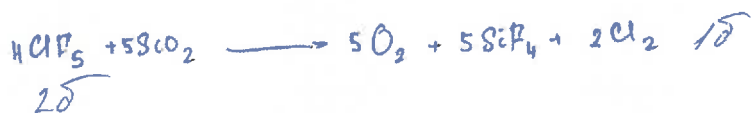
$$m_{\text{BaO}_2} = 17,5 \Rightarrow n = 0,055 \text{ моль}$$



$$m_{\text{P}} = 9,3 \cdot 2,15 = 19,935$$

$$\frac{m}{M_{\text{P}}} = n \Rightarrow \frac{19,935}{M_{\text{P}}} = 0,204 \quad M_{\text{P}} \approx 99, \text{ что соответствует BrP}$$

I - BrP 25



(148)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 0 0 0 9 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1

1) ReO_4 , WO_4

2) $2\text{AgCl} + 2\text{F}_2 \rightarrow 2\text{AgF}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow$; $\text{Ag}^+ - 1e^- \rightarrow \text{Ag}^{2+}$; $\text{F}_2 - 0\text{-лб}$; $\text{AgCl} (\text{Ag}^+, \text{Cl}^-) - 6\text{-лб}$.
 $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2$ (однотипный переход)

3) $2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{KClO} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}[\text{Cu}(\text{OH})_2] + \text{KCl}$

$\text{Cu}^{2+} - 2e^- \rightarrow \text{Cu}^{0}$ - 6-лб

$\text{Cl}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^-$ - 0-лб. 4 осн. неуст.

4) $\text{N}^+ \text{Cl}_2 + 2\text{F}_2 + 2\text{KF} \rightarrow \text{K}_2[\text{N}^+ \text{F}_6] + \text{Cl}_2 \uparrow$

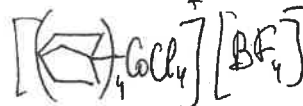
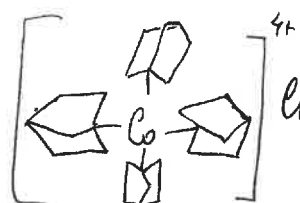
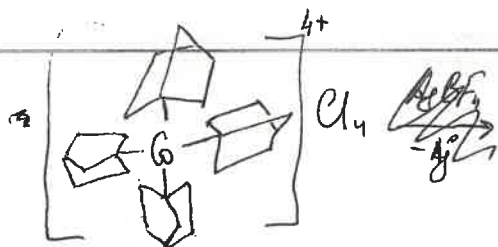
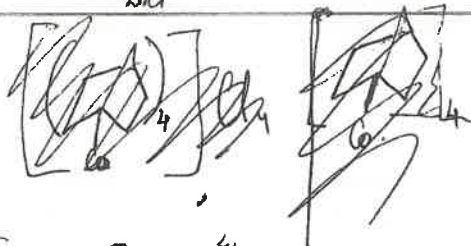
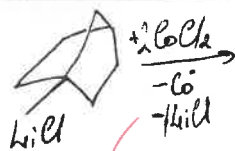
$\text{N}^{5+} - 2e^- \rightarrow \text{N}^{3+}$ | 6-лб
 $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2$

$\text{F}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{F}^-$ - 0-лб.

5) $\text{Co}_2[\text{CoCl}_4] + 3\text{F}_2 \rightarrow \text{Co}_2[\text{CoF}_6] + 2\text{Cl}_2 \uparrow$

$\text{Co}^{2+} - 2e^- \rightarrow \text{Co}^{4+}$ | 6-лб
 $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2$

6)



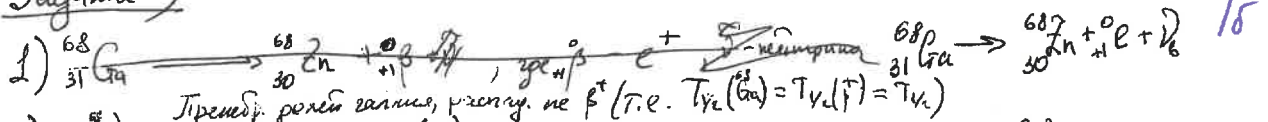
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O O O 9 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3)



2) $n_{\text{исх}}(^{68}\text{Ga}) = 0,0079 \text{ ммоль}$; $n_{\text{исх}}(e^-) = 0,0091 \text{ ммоль}$; $A_K = 653,2 \text{ МБк}$; $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

$T_{1/2} A(t) = \lambda N(t) \Rightarrow N_K = \frac{A_K}{\lambda} = N_0 e^{-\lambda t_{\text{счит}}}$ 55

$T_{1/2} A(t) = \lambda N(t) \Rightarrow N(t_{\text{счит}}) = N_{\text{кон}} = \frac{A_K}{\lambda} = \frac{A_K T_{1/2}}{\ln 2} = \frac{653,2 \cdot 10^6 \cdot 67,71 \cdot 60 \text{ с}}{\ln 2} =$

$= 3,828 \cdot 10^{12} \Rightarrow N_{\text{кон}} = \frac{N_{\text{кон}}}{N_A} = 6,36 \cdot 10^{-12} = 0,00636 \text{ ммоль} \approx 0,0064$

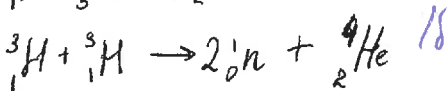
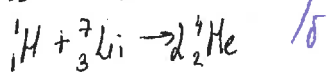
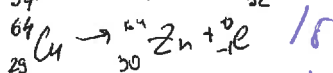
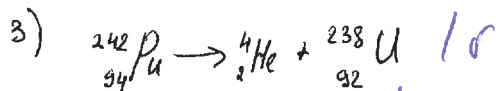
$\Delta n = n_{\text{кон}} - n_{\text{исх}} = 4,52 \cdot 10^{-12} [0,0064 \text{ ммоль} - 0,0079 \text{ ммоль}] = 0,0015 \text{ ммоль}$ — ~~только~~
 столько моль расп. за время считера.

$A(^{68}\text{Ga})_{\text{исх}} = \lambda N_0 = \lambda n_{\text{исх}}(^{68}\text{Ga}) N_A = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot n_{\text{исх}}(^{68}\text{Ga}) N_A = \frac{\ln 2 \cdot 0,0079 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{67,71 \cdot 60 \text{ с}} =$
 $= 811,4 \text{ МБк}$ 55

$N_K = N_0 e^{-\lambda t_{\text{счит}}} = N_0 e^{-\frac{\ln 2 \cdot t_{\text{счит}}}{T_{1/2}}} \Rightarrow t_{\text{счит}} = \frac{-\ln \frac{N_K}{N_0}}{\lambda} = \frac{-T_{1/2} \ln \frac{N_K}{N_0}}{\ln 2} = \frac{-67,71 \cdot 60 \text{ с} \cdot \ln \left(\frac{0,0064 \text{ ммоль}}{0,0079 \text{ ммоль}} \right)}{\ln 2} =$

$= 1234 \text{ с} = 0,34 \text{ часа}$ 205

Ответ: Длительность считера: 0,34 часа
 Исходная активность: 811,4 МБк
 Распад ^{68}Ga : $0,0015 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

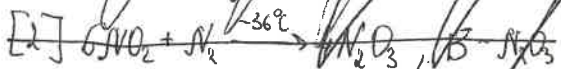
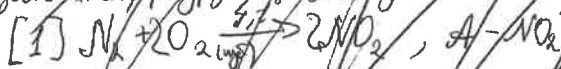
Вариант № 1

X U O O O O O O 8 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4) Т.к. известно, что F — очень распр. эл., окр. или предт. в. в X —
десув. газ, распр. с O₂, способный ок. газ с характерным сладковатым
запахом, разрушающий озоновый слой, F — азот ⇒ X = N₂. Тогда:

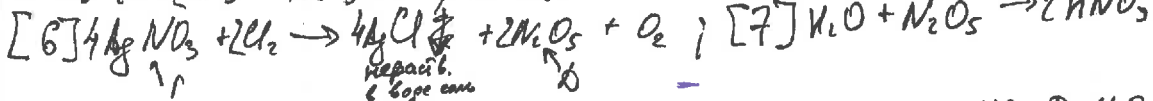
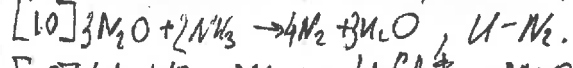
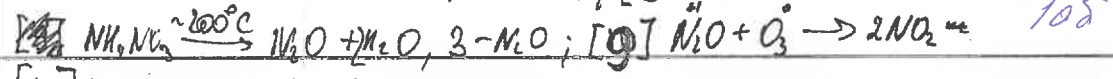
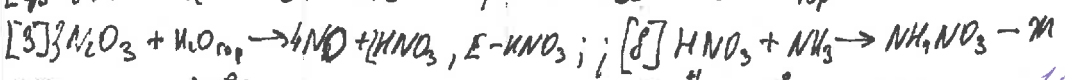
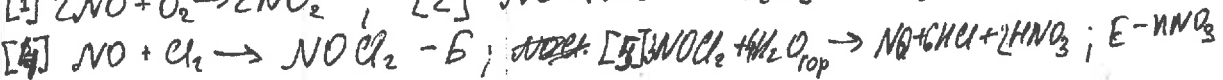
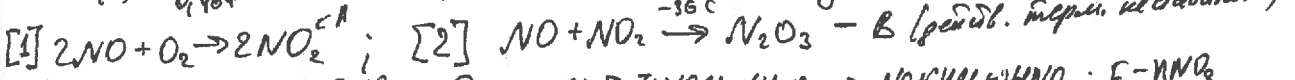


Т.к. известно, что F — очень распр. эл., окр. соед. E, предт. в. соед. газ с характерным сладковатым запахом, при этом F способен разрушить озоновый слой, очевидно, что F — азот, а E — H₂O. Тогда:

$$\omega_6(E) = \frac{14n}{14n + M} = 0,568 \Rightarrow M = 14n \left(\frac{1 - 0,568}{0,568} \right) = 24n. \text{ При } n=2 \quad M = \frac{48}{2} = 24 \text{ при } y=3 \Rightarrow$$

$$B: N_2O_3 \Rightarrow E = HNO_3 \Rightarrow y = NH_3. \quad \omega_3(N) = \frac{14}{17} = 0,8235 \Rightarrow \omega_3(N) = 0,467 \Rightarrow$$

$$M(X) = \frac{14n}{0,467} = 30n. \text{ При } n=1: X = NO. \text{ Тогда:}$$



Омлет: X — NO; y — NH₃; A — NO₂; B — NOCl₂; B — N₂O₃; P — AgNO₃; D — N₂O₅; E — HNO₃;

X — NH₄NO₃; 3 — N₂O; U — N₂. F — азот. 6,58

16,58

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

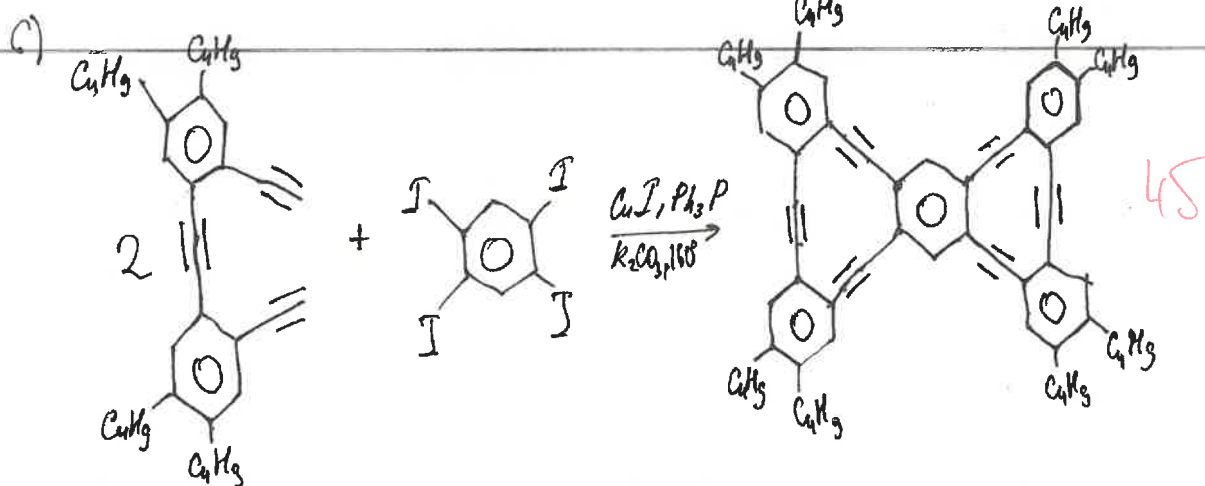
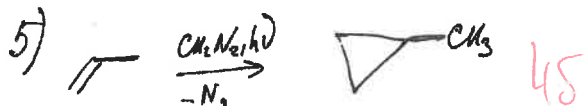
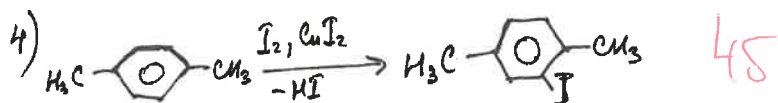
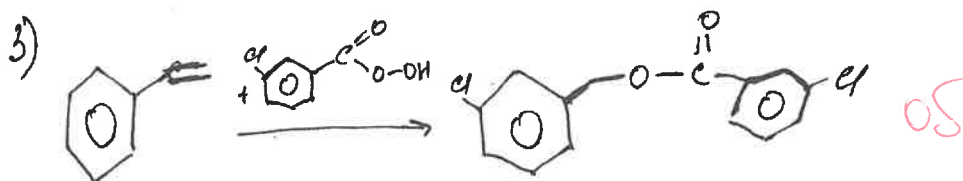
Вариант № 1

X K O O O O O O 9 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

Задача 2)



125

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

X U O O O O O O 9 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5) Перенесите таблицу в следующий вид:

соед-е	$V_{\text{соед-е, мол}}$	V_{BaO_2}
A	0,180	0,045
B	0,113	0,085
B	0,088	0,110
Г	$\frac{11,609}{M(\Gamma)}$	0,083
D	$\frac{26,04}{M(D)}$	0,143
E	$\frac{26,015}{M(E)}$	0,066

$$V(A-B): pV = pRT \Rightarrow V = \frac{pV}{RT}; [V] = \frac{\text{л} \cdot \text{кг} \cdot \text{Па}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = \text{моль}$$

$$V(r-E): V = \frac{m}{M} = \frac{dV}{M} \quad \text{т.к. мол. массы не}$$

существуют, оставим эти мол. массы.

$$V_{\text{BaO}_2} = \frac{m(\text{BaO}_2)}{2M(\text{BaO}_2)} = \frac{m(\text{BaO}_2)}{2 \cdot 168} = \frac{m(\text{BaO}_2)}{336}$$

$$(\text{т.к. } \text{BaO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \quad V_{\text{BaO}_2} = \frac{1}{2}V_{\text{O}_2})$$

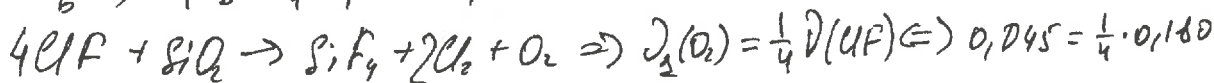
т.к. известно, что все соедин-е имеют 1 атомный эл. ф и реагируют с SiO_2 с соедин-е X , предположим, что атомный элемент - фтор.

$$\text{Тога } V_B = XF_x \Rightarrow M(X) = M(B) - xM(F) = \frac{M(F) \cdot x}{1 - w_6(X)} - xM(F) = \frac{xM(F)w_6(X)}{1 - w_6(X)}$$

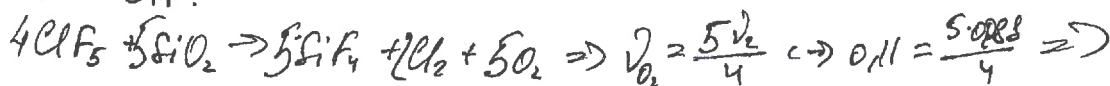
$$= \frac{19 \cdot 0,384x}{1 - 0,384} = 11,84x (\% \text{мол}): \begin{array}{c|c|c} X & 1 & 2 & 3 \\ M & 11,84 & 23,7 & 35,5 \\ X & - & - & \text{Cl} \end{array} \Rightarrow$$



$$V(\text{O}_2) = \frac{3}{4}V_B = \frac{3}{4} \cdot 0,113 = 0,085 \Rightarrow \text{X} - \text{это, следовательно, } \text{X} - \text{фтор. Тога}$$



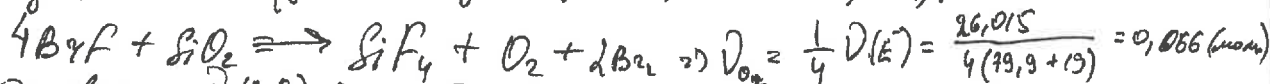
~~А - ClF.~~



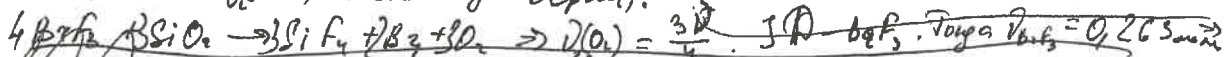
B - ClF₅.

$$\text{Тога } \Rightarrow M(E) \Rightarrow VE = yF_n. \text{ Тога } M(E) = \frac{19 \cdot 0,808n}{1 - 0,808} = 79,96n \Rightarrow y - \text{Br.}$$

Тога: E - BrF₃ (действ. темной жидк. - красноватого цвета).



(это совпадает с $V_{\text{O}_2}(\text{BaO}_2) \Rightarrow$ верно берем).



$$V_{\text{BrF}_3} = \frac{5 \cdot 0,263}{4} = 0,197 \neq 0,083. \text{ } \text{Тога } \text{BrF}_3 \Rightarrow V_{\text{BrF}_3} = \frac{11,609}{13 + 80} = 0,117 \Rightarrow V_{\text{O}_2}(\Gamma) = 0,083$$

~~Г - BrF₃.~~

[См. на стр. 6]

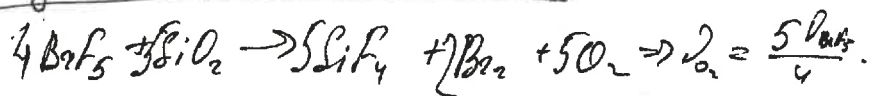
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

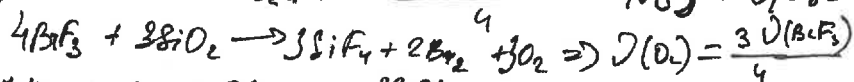
X	4	0	0	0	0	0	0	9	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5) (продолжение):



$$1\text{D} - \text{BrF}_5 \Rightarrow \nu_{\text{O}_2}(\text{D}) = \frac{5 \cdot \frac{14,609}{80+5 \cdot 19}}{4} = 0,083 = 0,083 \Rightarrow \text{D} - \text{BrF}_5$$



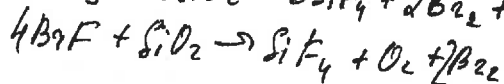
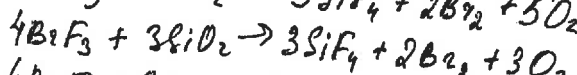
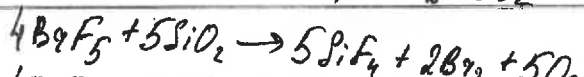
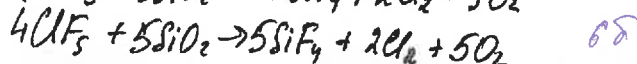
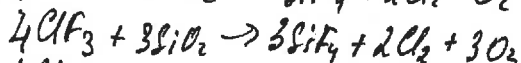
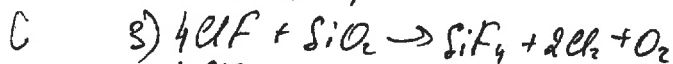
$$1\text{D} - \text{BrF}_3 \Rightarrow \nu_{\text{O}_2} = \frac{3 \cdot \frac{26,04}{80+3 \cdot 19}}{4} = 0,143 \Rightarrow \text{D} - \text{BrF}_3$$

Ответ: 1) ~~X~~ - Cl, X - хлор, Y - бром 35

2) A - ClF; B - ClF₃; B - ClF₅

Г - BrF₅; D - BrF₃; E - BrF 145

Ж - ~~BrF~~ SiF₄.



235

68



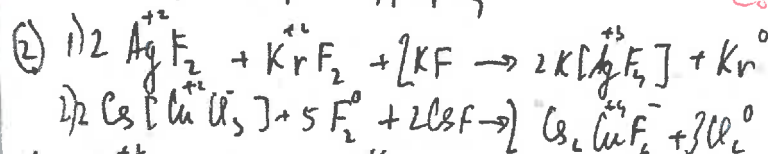
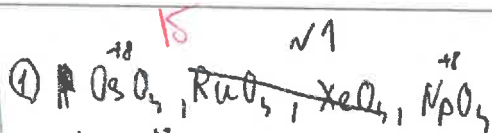
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

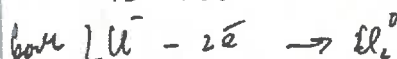
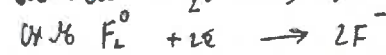
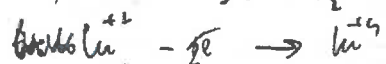
X 4 0 0 0 0 8 5 6 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что выписано с этой стороны листа и рамки справа

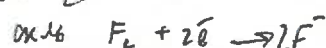
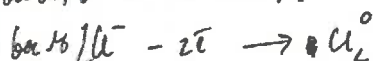
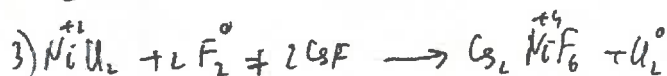


$\text{KrF}_2 - \text{окис}$
 $\text{AgF}_2 - \text{воскис}$

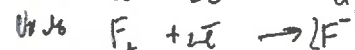
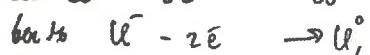
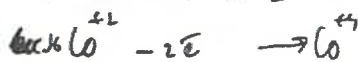


25

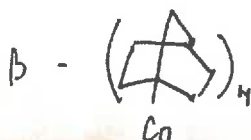
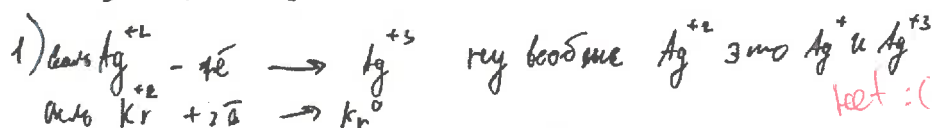
1	2	3	4	5	Σ
18	14	7	17	23	79



25



25



95

185

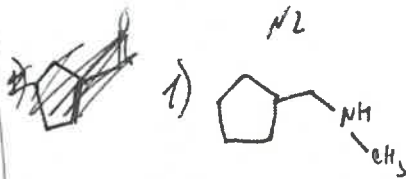
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

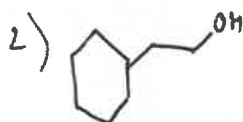
X 4 0 0 0 0 8 5 6 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа и разке справа



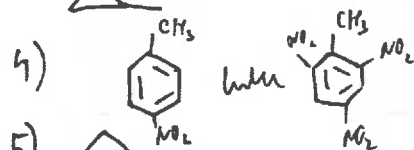
25



25



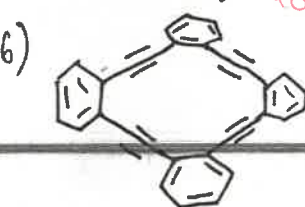
25



05



45



45

145

$$A = 0,568 = \frac{N_4}{2x + 16n}$$

$$x = 4,658n$$

$$n = 5 \quad x = 23,29$$

$$Y - M_3: \frac{14}{17} = 0,824$$

175

Э - N

А - M_2O_3

Б - HNO_2

Г - MnM_2

В - NO

Е - HNO_3

Ж - N_2O_5

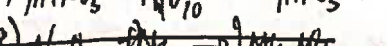
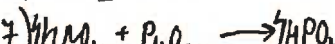
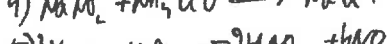
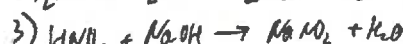
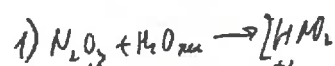
У - M_3

З - M_3M_3

И - M_2

Д - N_2O

$$X - M_3CO \quad 0,201 = \frac{14}{18 + 55,5 + 16}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 8 5 6 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с той стороны листа в рамке справа

Из реакции с SiO_2 только одно элемент выделяющийся в состав бинар-
ных соединений это фтор ~~X-F~~

масса Б : $0,584 = \frac{x}{x+19}$

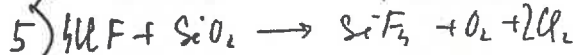
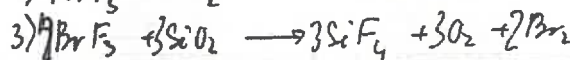
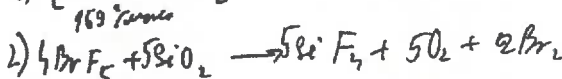
$26,67h = x$

$x = 5 \quad x = 80 - Br$

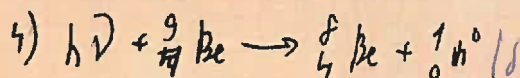
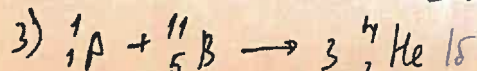
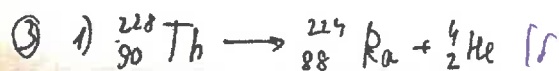
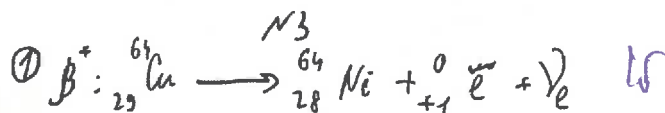
$D = 0,544 = \frac{y}{y+19}$

$1/1,44h = y$

$h = 3 \quad y = 55,5 - Cl$



A	19,019	0,1558
Б	26,042	0,1764
В	19,155	0,04825
Г	0,5	0,125
Д	0,1553	0,1
Е	0,056	0,07



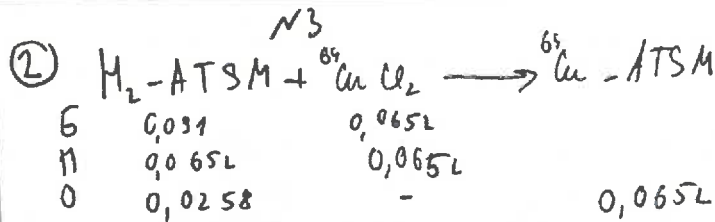
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 8 5 6 6 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



$$N_{\text{Cu}} = 0,0652 \cdot 6 \cdot 10^{23} \cdot 10^{-5} = 3,912 \cdot 10^{18} \text{ атомов}$$

$$N_{\text{Cu}} = 3,912 \cdot 10^{18} \cdot 0,18 = 7,0416 \cdot 10^{17} - \text{атомы излучающие позитроны}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{12,7} = 0,05458 \text{ с}^{-1} = 1,51607 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$$

$$A = 7,0416 \cdot 10^{17} \cdot 1,51607 \cdot 10^{-5} = 106,7555 \cdot 10^6 = 106,75556 \text{ МБк}$$

Количество атомов ${}^{65}\text{Cu}$ очень мало, поэтому распадаются быстро
пренебрежимо малая часть количества атомов

$$560 \cdot 10^6 = \lambda \cdot 0,0652 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{23} \cdot T$$

$$\lambda = 1,43157 \cdot 10^{-5}$$

$$N_{\text{Cu}} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$0,0258 = 0,091 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$0,0258 = 0,091 \cdot e^{-1,43157 \cdot 10^{-5} \cdot t}$$

$$t = 88053,441 \text{ с} = 24,46 \text{ ч} - \text{время для флюиды (физическая масса)}$$

$$V_{\text{Cu}}(t) = V_{\text{Cu}} \cdot e^{-\lambda t}$$

$$V_{\text{Cu}}(t) = 3,912 \cdot 0,0652 \cdot 0,18 \cdot e^{-0,05458 \cdot 24,46}$$

$$V_{\text{Cu}}(t) = 3,0883458 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{\text{Cu}}(t) = 0,0652 \cdot 0,18 - 3,0883458 \cdot 10^{-3} = 8,64766 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

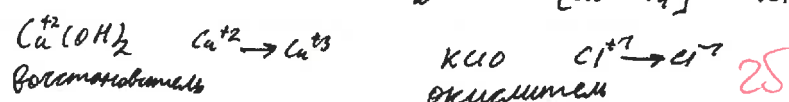
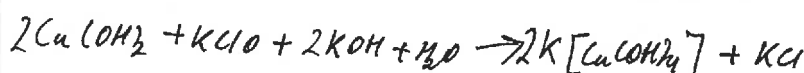
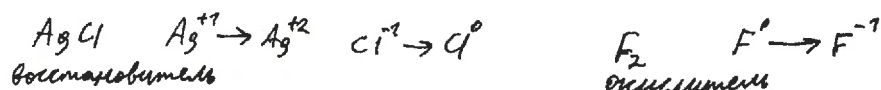
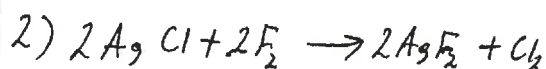
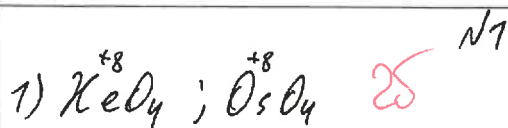
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

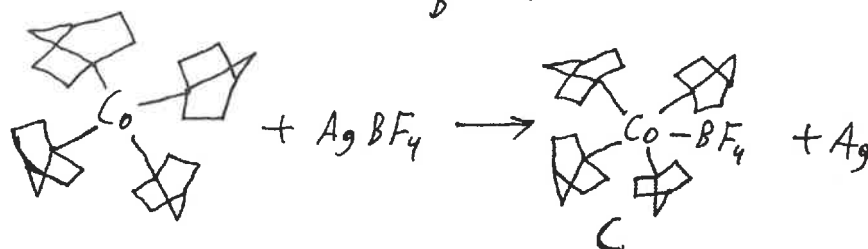
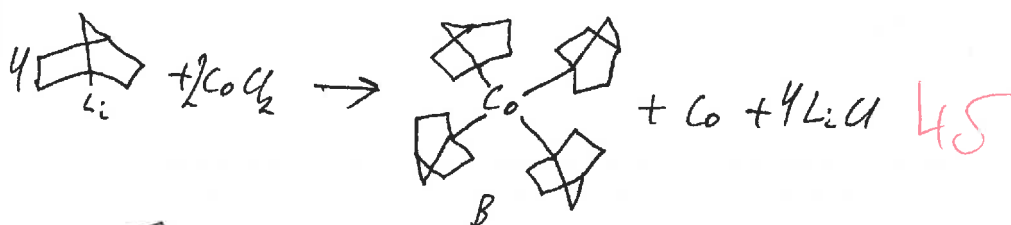
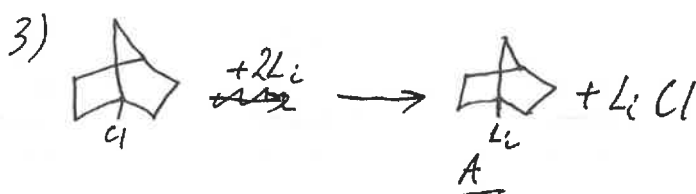
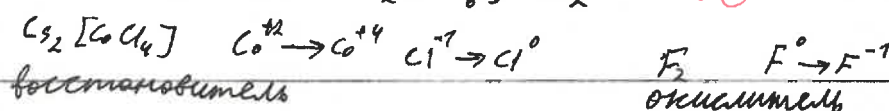
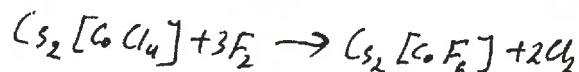
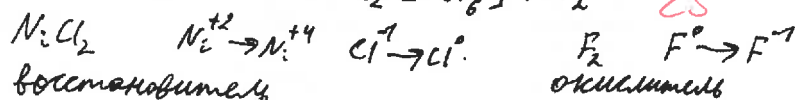
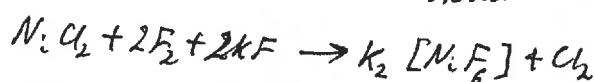
X	H	0	0	0	0	7	2	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
18	16	5	16,5	23	78,5



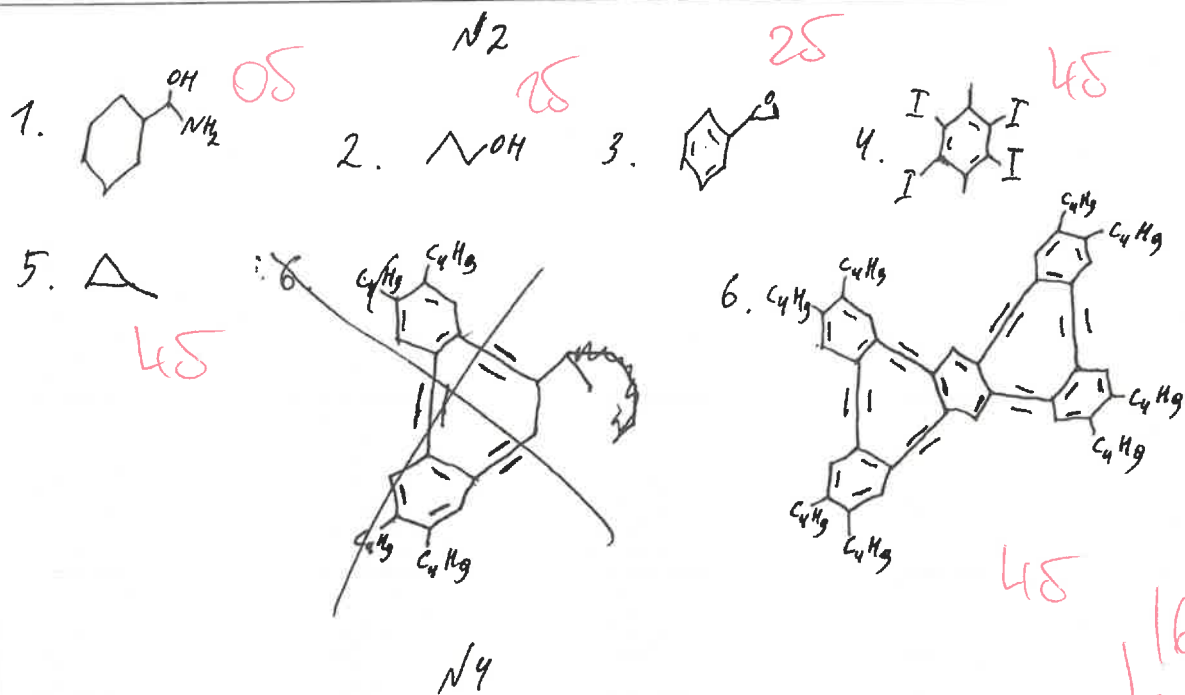
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	7	2	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

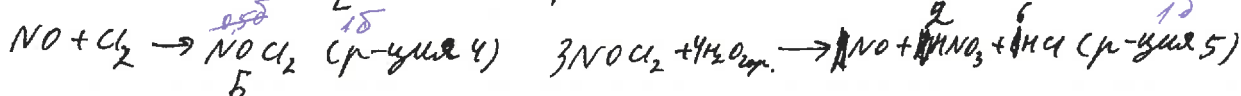
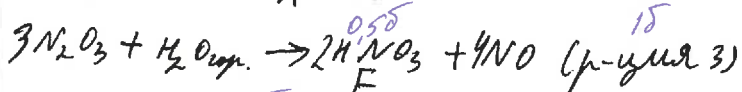
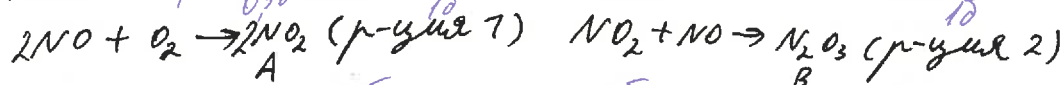
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Предположу, что второй элемент в соединении В - "O", тогда

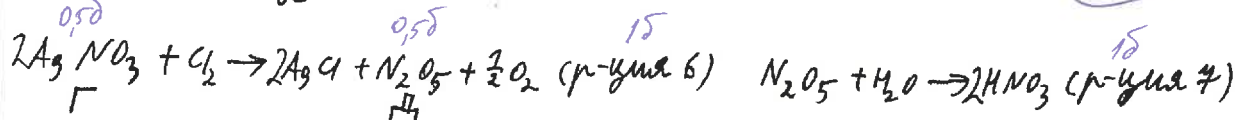
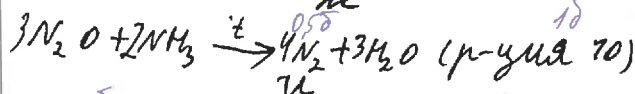
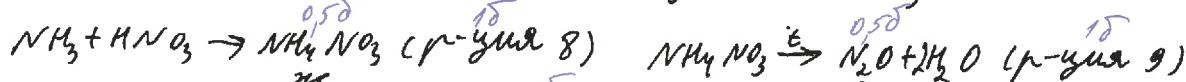
$$M_r(B) = \frac{16 \cdot x}{100 - 36,8} \cdot 100\% \quad \text{Где } x = 3 \quad M_r(B) = 76 \text{ г/моль}$$

$$76 - 3 \cdot 16 = 28 \quad 28 : 2 = 14 - "N", \text{ значит } B - N_2O_3, \text{ тогда}$$



$$W_{N_2O}(N) = \frac{28}{30} \cdot 100\% \approx 93,33\% \quad 93,33\% \cdot 1,465 \approx 82,366\% \quad \epsilon$$

$$M_r(Y) = \frac{17}{82,366\%} \cdot 100\% \approx 20 \text{ г/моль} - NH_3 \quad Y - NH_3 \quad 0,50$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	7	2	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5

Судя по формуле, что в-ва взаимодействует с SiO_2 в качестве окислителя, а тем же элементом, скорее всего это "F" (обобщенный элемент), а соединяя A-E галогенпроизводные, проверяем:

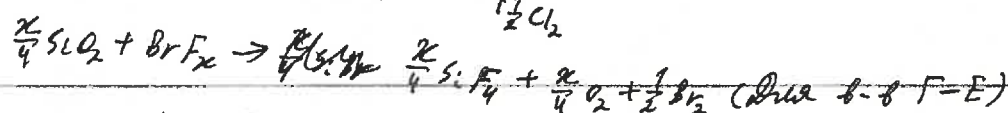
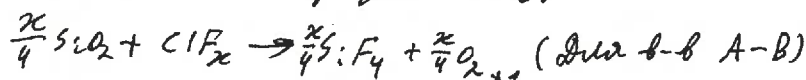
$$M_r(\text{AB}) = \frac{19 \cdot x}{100 - 64,6} \cdot 100\% \quad \text{При } x = 3 \quad M_r(\text{B}) \approx 92,5 \text{ м.м.}$$

$$92,5 - 19 \cdot 3 = 35,5 - \text{Cl} \quad \text{B} - \text{ClF}_3 \quad 25$$

$$M_r(\text{E}) = \frac{19 \cdot x}{100 - 80,8} \cdot 100\% \quad \text{При } x = 7 \quad M_r(\text{E}) \approx 99 \text{ м.м.}$$

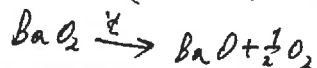
$$99 - 19 = 80 - \text{Br} \quad \text{E} - \text{BrF}_7 \quad 25$$

Общая схема реакций:



$$n(\text{A}) = \frac{4,64 \cdot 80}{(273 + 25) \cdot 8,37} \approx 0,1838 \text{ моль}$$

$$n_{\text{A}}(\text{O}_2) = \frac{15,2}{169} \cdot \frac{1}{2} \approx 0,045 \text{ моль}$$



$$\frac{0,1838}{x} \cdot 4 = 0,045 \quad \frac{0,045}{x} \cdot 4 = 0,1838 \quad x \approx 1 \quad \text{A} - \text{ClF} \quad 25$$

$$n(\text{B}) = \frac{3,82 \cdot 60}{(273 + 40) \cdot 8,37} \approx 0,088 \text{ моль}$$

$$n_{\text{B}}(\text{O}_2) = \frac{37,2}{169} \cdot \frac{1}{2} \approx 0,11$$

$$\frac{0,088}{x} \cdot 4 = 0,11 \quad x = 5 \quad \text{B} - \text{ClF}_5 \quad 25$$

$$m(\text{Г}) = 9,3 \cdot 2,8 \approx 26,04 \text{ г.} \quad n(\text{Г}) = \frac{26,04}{80 + 19 \cdot x} \text{ моль} \quad n_{\text{Г}}(\text{O}_2) = \frac{48,2}{169} \cdot \frac{1}{2} \approx 0,1426 \text{ моль}$$

$$\frac{26,04}{80 + 19 \cdot x} = \frac{0,1426}{x} \cdot 4 \quad x \approx 3 \quad \text{Г} - \text{BrF}_3 \quad 25$$

$$m(\text{Д}) = 4,4 \cdot 2,4 \approx 11,67 \text{ г.} \quad n(\text{Д}) = \frac{11,67}{80 + 19 \cdot x} \text{ моль} \quad n_{\text{Д}}(\text{O}_2) = \frac{28}{169} \cdot \frac{1}{2} \approx 0,0828 \text{ моль}$$

$$\frac{11,67}{80 + 19 \cdot x} = \frac{0,0828}{x} \cdot 4 \quad x \approx 5 \quad \text{Д} - \text{BrF}_5 \quad 25$$

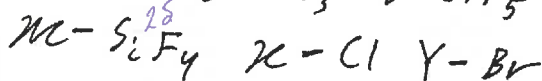
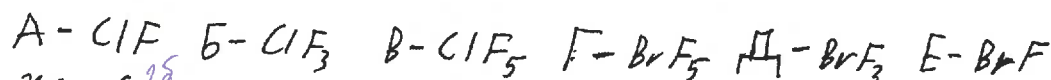
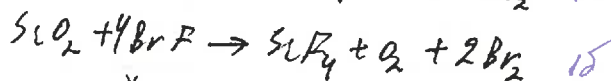
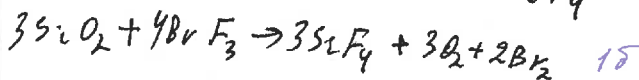
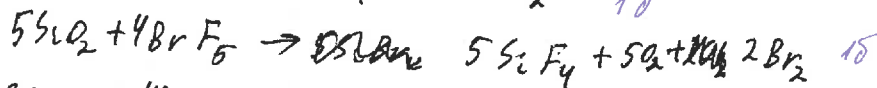
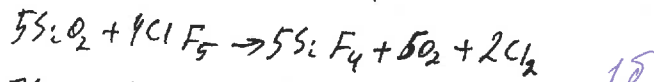
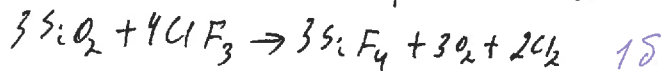
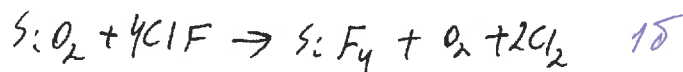
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

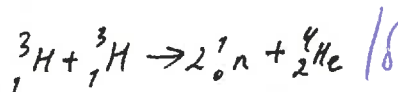
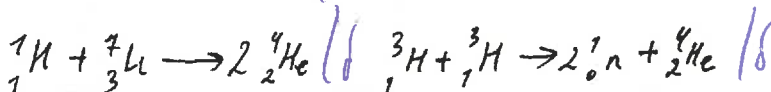
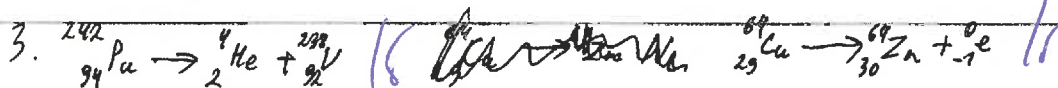
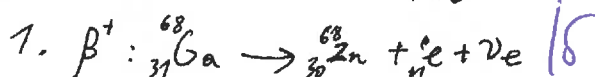
X	U	0	0	0	0	7	2	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N3



$$2) \lambda = \frac{0,5 \cdot 0,87}{67,71 \cdot 80} = \frac{0,435}{4062,6}$$

$$653,2 \cdot 10^6 = \frac{0,435}{4062,6} \cdot N_t$$

$$67,0044 \cdot 10^{11} = N_t \quad 0,0079 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = N_0 = 48,0215 \cdot 10^{11}$$

$$\text{исходная } A = \frac{0,435}{4062,6}$$

$$48,0215 \cdot 10^{11} \approx 5,142 \cdot 10^8 \text{ Бк}$$

$$A_t = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{(-\lambda t)}$$

$$6,532 \cdot 10^8 = \frac{0,435}{4062,6} \cdot 0,0079 \cdot 10^{-9} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot e^{(-\lambda t)}$$

$$t \approx 19149,2 \text{ сек.} \approx 5,328 \text{ ч.}$$

$$\lambda N_0 = A_0 \quad A_0 = 5,0922 \cdot 10^9$$

$$(475661) \cdot 10^{11} = 47,5661 \cdot 10^{11} \quad (475661) \cdot 10^{11} = 474,6 \cdot 10^9$$

$$\frac{474,6 \cdot 10^9}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 6,887 \cdot 10^{-13} \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

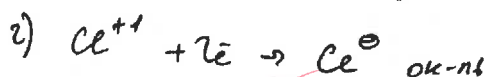
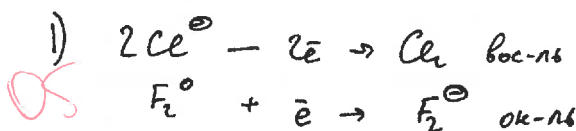
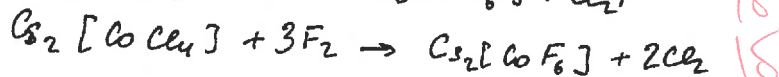
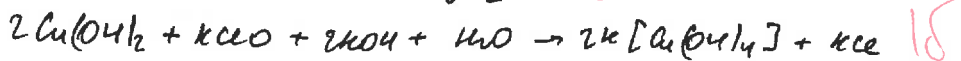
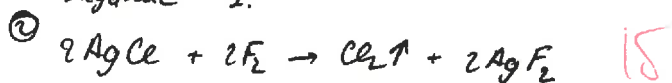
Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	3	7	5	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

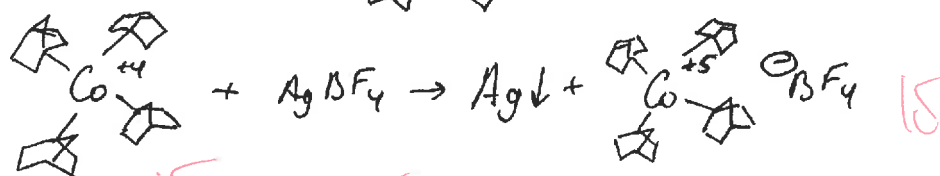
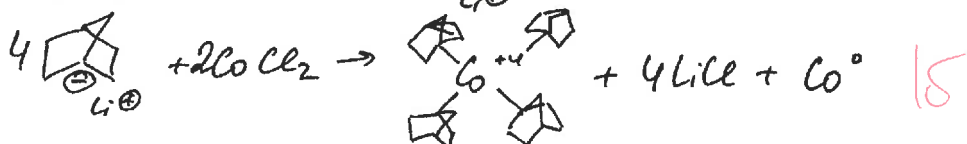
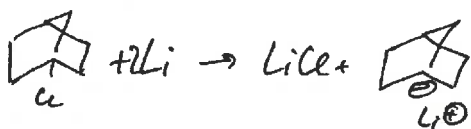
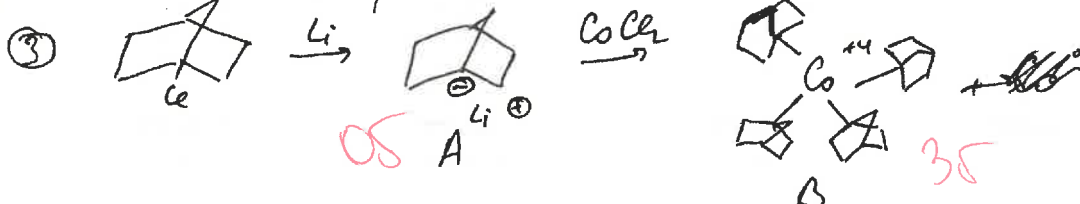
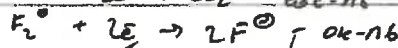
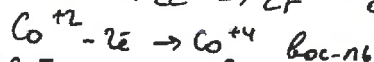
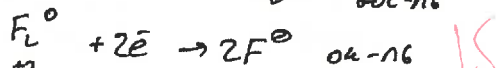
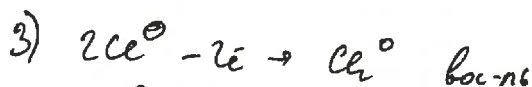
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1.



1	2	3	4	5	Σ
14	14	10,5	16,5	23	78



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

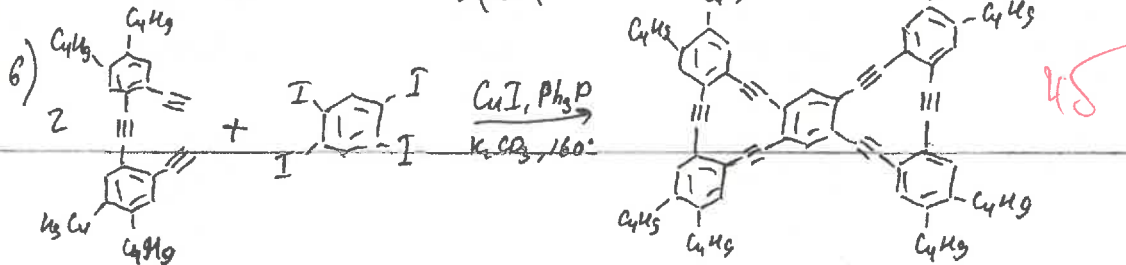
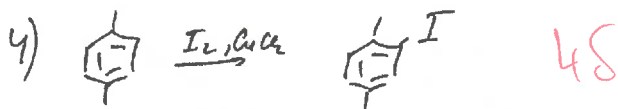
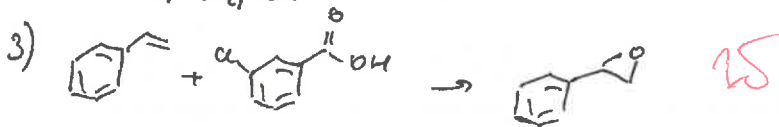
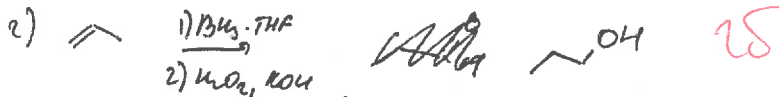
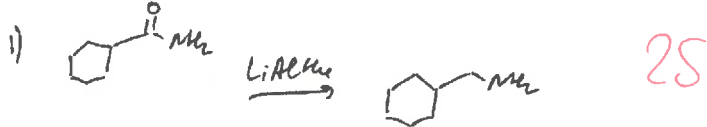
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	7	5	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

Задача 2.



L145

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

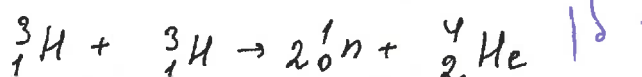
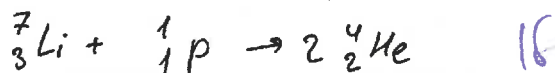
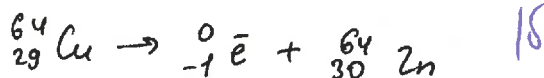
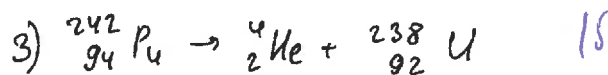
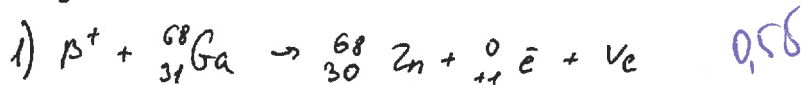
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	7	5	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3.



2. $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{67,71} = 0,0102 \text{ 1/мин} = 1,706 \cdot 10^{-4} \text{ 1/с}$

$A_{\pm} = \lambda \cdot N_{\pm} \Rightarrow N_{\pm} = \frac{A_{\pm}}{\lambda} = \frac{653,2 \cdot 10^6}{1,706 \cdot 10^{-4}} = 3,828 \cdot 10^{12}$ 15

$N_{\text{исх}}({}^{68}\text{Ga}) < N_{\text{исх}}(\text{РОТА-ТАРЕ}) \Rightarrow$ галлий полностью прореагир.

$N_{\text{исх}}({}^{68}\text{Ga}) = 0,0079 \cdot 10^{-9} \text{ моль} \Rightarrow N_0 = 4,7545 \cdot 10^{12}$

Если 87% атомов галлия распадутся, то остается 13% $\Rightarrow$

$\Rightarrow N_{\pm} = 0,13 \cdot 3,828 \cdot 10^{12} = 4,9764 \cdot 10^{11}$

$N_{\pm} = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow t = 220 \text{ мин} \approx 3,672$ 05

$A_{\text{исх}} {}^{68}\text{Ga} = 1,706 \cdot 10^{-4} \cdot 4,7545 \cdot 10^{12} = 811 \text{ МБк}$ 56

$A_{\text{исх}} {}^{68}\text{Ga}$

Осталось $4,9764 \cdot 10^{11}$ атомов ${}^{68}\text{Ga} \Rightarrow N_{\text{ост } {}^{68}\text{Ga}} = 8,2635 \cdot 10^{11} \text{ моль}$

$\Rightarrow N_{\text{Ga расн}} = 0,0079 \cdot 10^{-9} - 8,3 \cdot 10^{-13} = 7,07 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$ 06

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

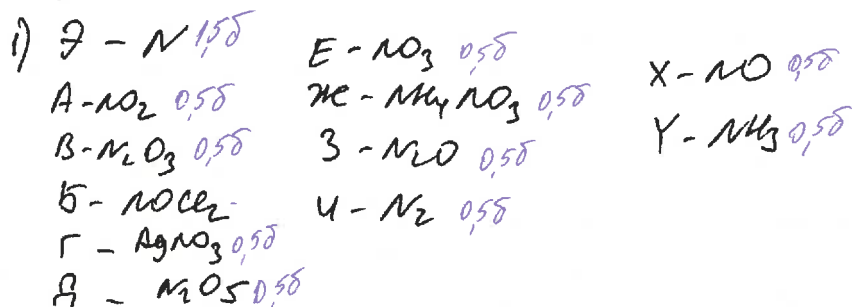
Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	7	5	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

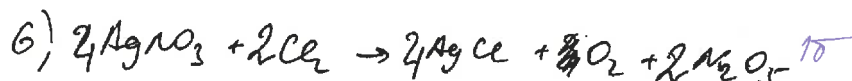
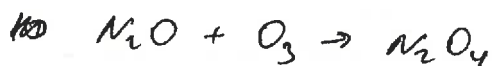
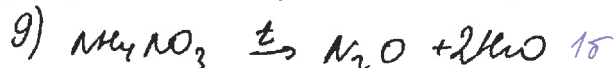
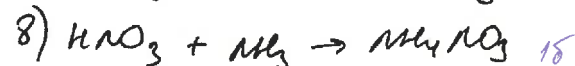
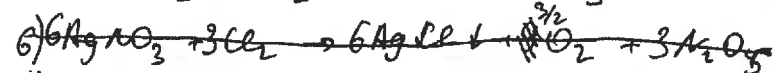
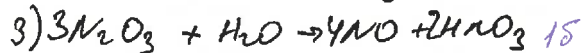
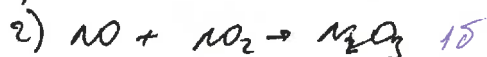
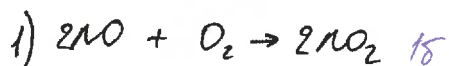
Задача 4.



$$\omega_N = \frac{14 \cdot 2}{14 \cdot 2 + 16 \cdot 3} = \underline{\underline{0,368}}$$

$$\omega_N(X) = \frac{14}{14+16} = 0,4667 \quad \Rightarrow \quad \frac{0,8235}{0,4667} = \underline{\underline{1,765}}$$

$$\omega_N(Y) = \frac{14}{17} = 0,8235$$



16,58

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

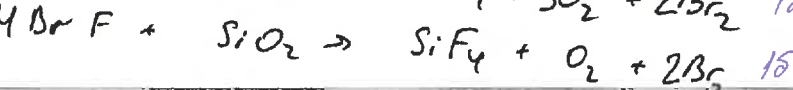
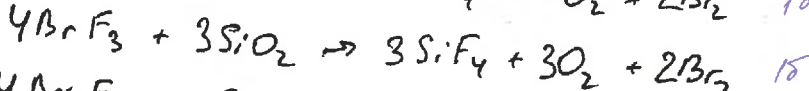
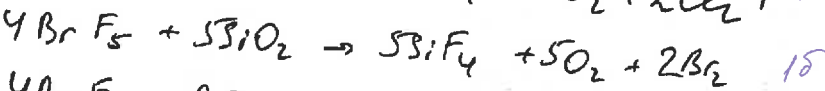
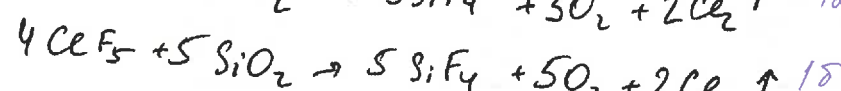
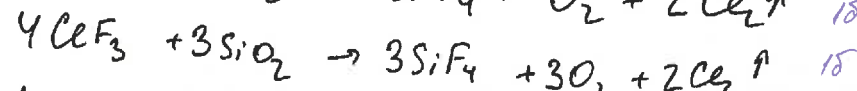
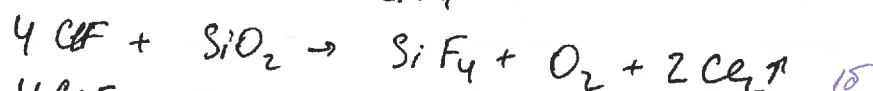
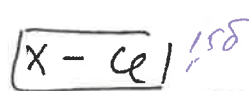
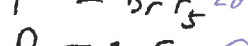
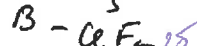
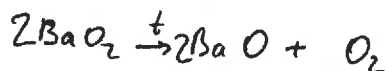
Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	3	7	5	8	d	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №5.



$$W_{\text{Ce}}(\text{CeF}_3) = \frac{35,5}{35,5 \cdot 19,3} = 0,384$$

$$W_{\text{Br}}(\text{BrF}) = \frac{80}{80 + 19} = 0,808$$

$$\text{Ce(F)}_n: 1) \quad \nu_A = \frac{pV}{RT} = \frac{4,64 \cdot 80}{8,314 \cdot (-75 + 273)} = 0,18 \text{ моль} \Rightarrow \frac{0,18}{0,045} = \frac{4}{1} \Rightarrow \text{CeF}_n : \text{O}_2 \rightarrow 4:1$$

$$\nu_{\text{O}_2} = \left(\frac{15,2}{137 + 32} \right) : 2 = 0,045 \text{ моль} \Rightarrow \text{CeF}_n - \text{A}$$

$$2) \quad \nu_B = 0,113 \text{ моль} \quad \nu_{\text{O}_2} = 0,085 \text{ моль} \Rightarrow \frac{\text{CeF}_n}{\text{O}_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{CeF}_3 - \text{B}$$

$$3) \quad \nu_B = 0,088 \text{ моль} \quad \nu_{\text{O}_2} = 0,11 \Rightarrow \frac{\text{CeF}_n}{\text{O}_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow \text{CeF}_5 - \text{B}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	3	7	5	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа

Учащийся

Задача 5.

$$O_2 = Br(F_m) : m(F) = 4,7 \cdot 2,47 = 11,609r$$

$$n(O_2) = \left(\frac{28}{137+32} \right) : 2 = 0,08284 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F : O_2 = 4 : 5 \Rightarrow n_F = 0,06627 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_F = 175 \text{ г/моль}$$

$$175 - 80 = 95/19 = 5 \Rightarrow Br F_5 - F$$

$$m(A) = 26,04r$$

$$n(O_2) = 0,142 \text{ моль}$$

$$A : O_2 = 4 : 3 \Rightarrow n_{O_2} = 0,189 \text{ моль}$$

$$M(A) = 137 \text{ г/моль} \Rightarrow Br F_3 - A$$

$$m(E) = 26,015r$$

$$n(O_2) = 0,0656 \text{ моль}$$

$$E : O_2 = 4 : 1 \Rightarrow n_E = 0,2624 \text{ моль}$$

$$M(E) = 99 \text{ г/моль} \Rightarrow \underline{\underline{BF}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

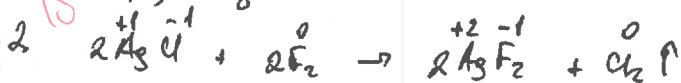
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	7	7	7	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

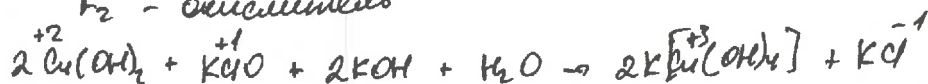
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1.



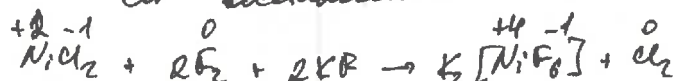
As^{+3}, Cl^{-1} - восстановители 25

F_2^0 - окислитель



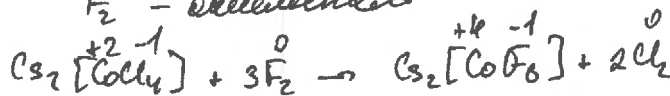
Cl^{+1} - ~~восстановитель~~ окислитель 25

Cu^{+2} восстановитель



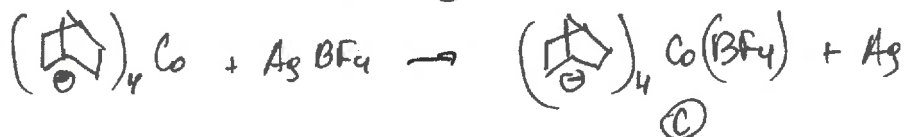
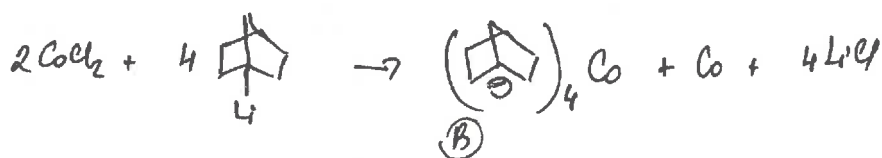
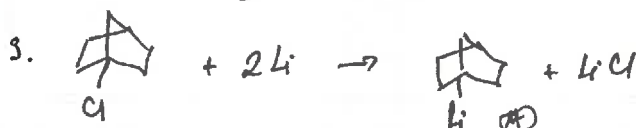
Ni^{+2}, Cl^{-1} - восстановители 25

F_2^0 - окислитель



Co^{+2}, Cl^{-1} - восстановители 25

F_2 - окислитель



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

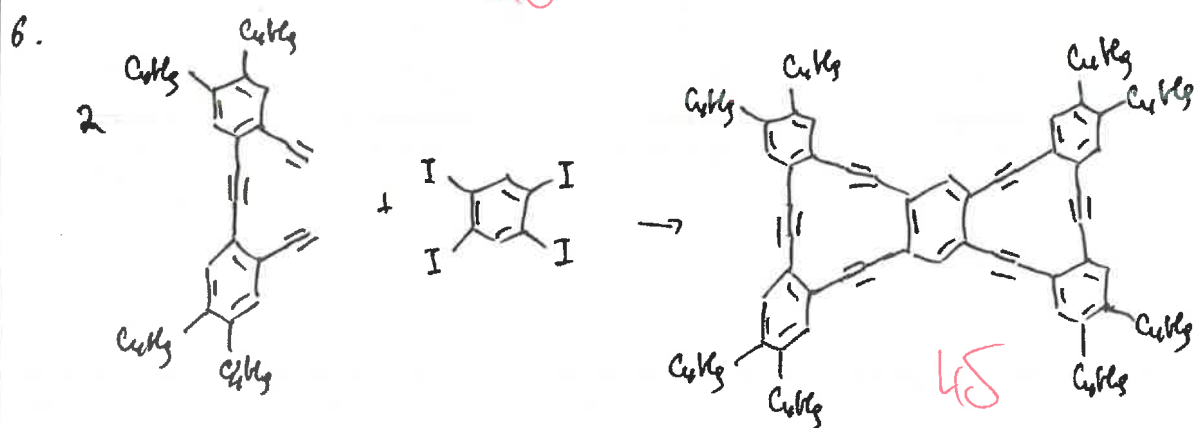
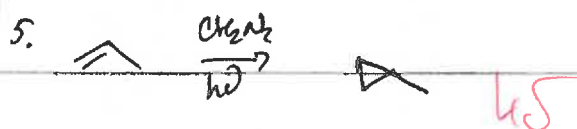
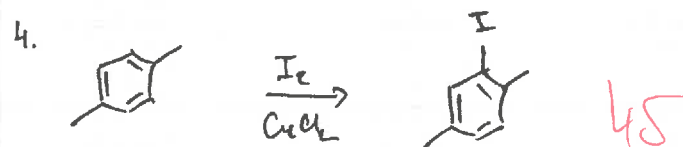
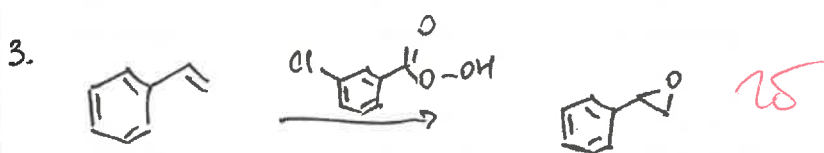
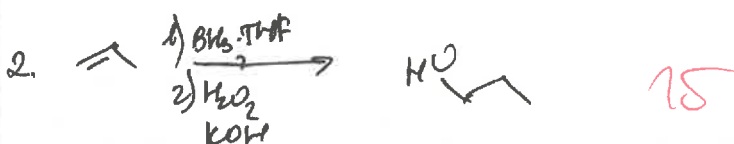
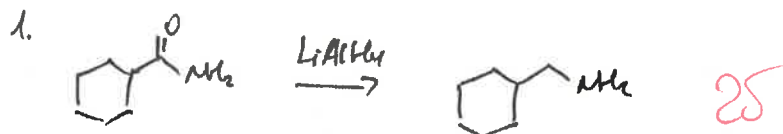
Вариант № 1

X H O O O O 7 7 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2



185

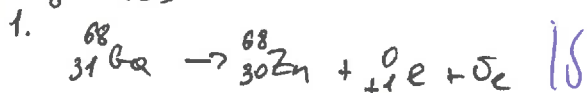
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	7	7	7	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



2. $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ или $N_t = \frac{1}{2} N_0$ $t = \tau_{1/2}$, где $\tau_{1/2}$ - период полураспада

$$\frac{1}{2} N_0 = N_0 \cdot e^{-\lambda \tau_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda \tau_{1/2}}$$

$$\ln 2 = \lambda \tau_{1/2}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{\tau_{1/2}} = \frac{\ln 2}{\frac{67,71}{60}} = \frac{\ln 2}{1,1285} = 0,61422 \text{ н}^{-1} = 1,706 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$$

$$A_t = \lambda N_t = 653,2 \cdot 10^6 \text{ Бк}$$

$$N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{653,2 \cdot 10^6}{1,706 \cdot 10^{-4}} = 3,8288 \cdot 10^{12} \text{ атомов}$$

$$n_{\text{Ga}} = \frac{N_t}{N_A} = \frac{3,8288 \cdot 10^{12}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 6,36 \cdot 10^{-12} \text{ моль} = 0,00836 \text{ нмоль}$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

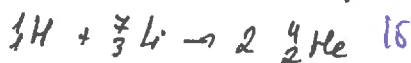
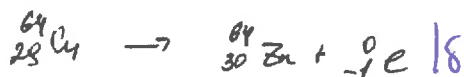
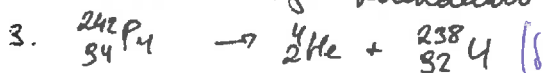
$$0,00836 = 0,0078 \cdot e^{-0,61422 \cdot t}$$

$$e^{-0,61422 t} = \frac{0,00836}{0,0078} = 0,805$$

$$-0,61422 t = \ln 0,805$$

$$t = \frac{\ln 0,805}{-0,61422} = 0,353 \text{ нсек}$$

За время синтеза выделено



$$0,0078 - 0,00836 = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ нмоль или } 4,3 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$$

Кацунн замани из соотношения
постоянства суммарной массы гравиты
и суммарного заряда

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 7 7 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4

Газ 3 с характерным сладковатым запахом является N_2O , его получают или взаимодействием нитрита аммония. Выдвигая предположение, что Y — NH_3 , найдем массовую долю для соединения X: $w(N)_{NH_3} = \frac{14}{14+3} = 0,8235$

$$w(N)_X = \frac{0,8235}{1,765} = 0,4668$$

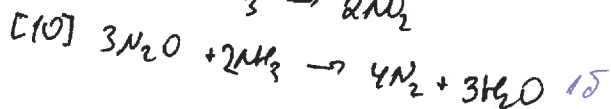
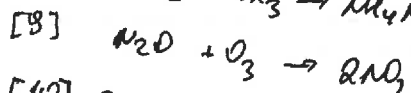
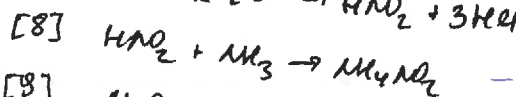
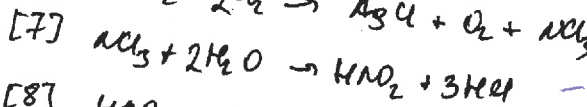
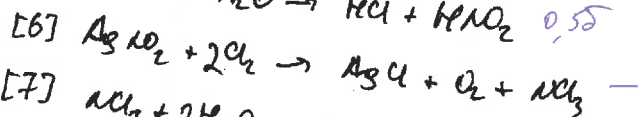
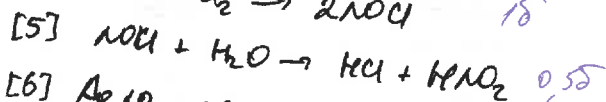
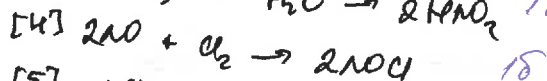
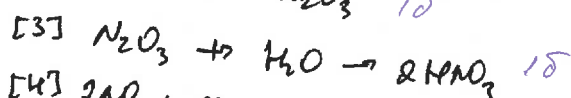
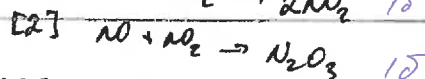
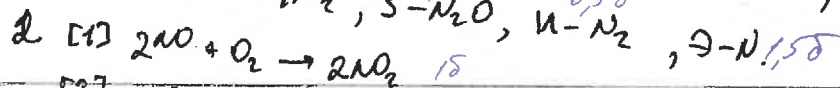
$$M(X) = \frac{14n}{0,4668} = 30n, \text{ где } n - \text{число атомов азота в соединении X}$$

или $n=1$ X — NO — бесцветный газ, что подходит под условие. Выдвигая предположение, что Y — NH_3 , найдем массовую долю для соединения X: $w(N)_{NH_3} = \frac{14}{14+3} = 0,8235$

$$M(B) = \frac{14n}{0,388} = 38n \text{ или } n=2 \text{ B} - N_2O_3$$

Итак, формулы зашифрованных веществ:

X — NO , A — NO_2 , Б — $NOCl$, B — N_2O_3 , Г — $AgNO_2$, Д — NH_3 , E — HNO_2
 Y — NH_3 , Ж — $Mn(NO_2)_2$, З — N_2O , И — N_2 , Э — N



10,58

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

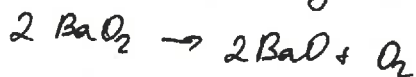
X	H	O	O	O	O	7	7	7	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5.

1. Вещества А-Е должны быть сложными окислителями (т.к. окисляют SiO_2 до SiO_3) и образовывать при этом летучие соединения с кремнием. Таким образом удовлетворяют минимальным соединениям — фториды, хлориды, бромиды, иодиды и др. Проверим это через молярные массы, количество молей и массу BaO_2 . BaO_2 выступает окислитель по реакции:



При этом 1 моль BaO_2 выделяет $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{137+2 \cdot 16} = 2,9586 \cdot 10^{-3}$ моль O_2 . Для второй таблицы пересчитаем массу BaO_2 в количестве O_2 , а для третьей — количество А-В пересчитаем массу в кол-во А-В по формуле Менделеева-Клайперона. $pV = nRT$

$$n(A) = \frac{pV}{RT} = \frac{80 \cdot 464}{8314 \cdot 248} = 918 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 15,2 \cdot 2,9586 \cdot 10^{-3} = 0,045 \text{ моль}$$

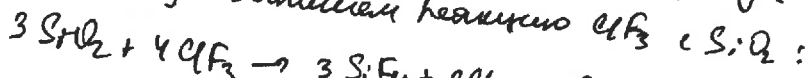
$$n(B) = \frac{90 \cdot 311}{8,314 \cdot 297} = 0,11335 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 28,7 \cdot 2,9586 \cdot 10^{-3} = 0,085 \text{ моль}$$

$$n(B) = \frac{60 \cdot 382}{8,314 \cdot 313} = 0,088 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 34,2 \cdot 2,9586 \cdot 10^{-3} = 0,11 \text{ моль}$$

Для вещества Б составлена формула в реакцию Б к выделяемому O_2 составило $n(B) : n(\text{O}_2) = 4:3$ при этом для Б дана макс. доля X. Предположим, что А-В — фториды, хлориды, бромиды, иодиды, тогда $M(B) = \frac{351,5}{0,088} = 3994$, что соответствует CF_3 . Запишем реакцию CF_3 с SiO_2 :



Как видно из уравнения реакции, соотношение n и $n_{\text{авг}}$ 4:3, как и было рассчитано для Б и O_2 в первой таблице. Проверим не возникло ли с фторидом диоксида кремния. Найдем аналогичное соотношение для А и В: $n(A) : n(\text{O}_2) = 4:1$, что соответствует CF . Значит, что Е содержит F, отрицательный элемент Y. $M(E) = \frac{13n}{1-0,088} = 98n$ ч/моль

или $n=1$ $E = \text{BrF}$, что тоже подходит с диоксидом. Для второй таблицы: $n(E) : n(\text{O}_2) = 4:1$, что тоже соответствует. Проверим количество соединений $n(E) : n(\text{O}_2)$ по формуле Менделеева-Клайперона: $n(E) = \frac{215 \cdot 121}{26,015} = 993$, $n(\text{O}_2) = 22,2 \cdot 2,9586 \cdot 10^{-3} = 0,06568$ моль или $E = \text{BrF}$, $n(E) = \frac{26,015}{99} = 0,263$

или, что Е — BrF , а Y — Br.

Итак, составлена реакция.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 7 7 7 9 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2. Соединения А-В и Ж определены ранее (см. к. 1).
Также определено соединение Е-BrF
Соединения Г и Д также являются фторидом элементов, содержащих $n(O_2)$ и массы каждого из веществ:

Для вещества Г: $m(G) = 247.47 = 11.609$ $n(O_2) = 28 \cdot 2.9886 \cdot 10^{-3} = 0.0828$
Пусть Г имеет формулу вида BrF_n
тогда $n(G) = \frac{11.609}{80+18n}$ и $n(G) : n(O_2)$ имеет некое целое соотношение
Для $n \in [1; 7]$, где n - целое число, определены соотношения $n(G) : n(O_2)$:

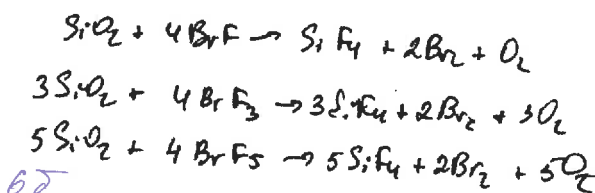
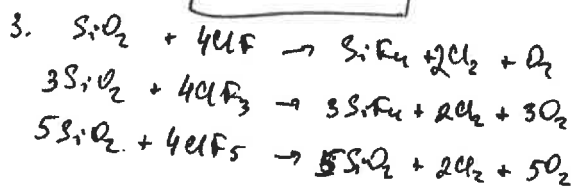
$n=1$: $n(G) : n(O_2) = 0.117 : 0.0828$ не является целым (или является, но не 1:1, как требует задание по условию)
 $n=3$: $n(G) : n(O_2) = 0.0847 : 0.0828 = 1:1$ не подходит к заданию соотношением по условию (4:3)
 $n=5$: $n(G) : n(O_2) = 0.0663 : 0.0828 = 4:5$ совпадает с заданием по условию соотношением

то есть Г - BrF_5 25

Аналогично для соединения Д:
 $m(D) = 28.93 = 26.042$ $n(O_2) = 48.2 \cdot 2.9886 \cdot 10^{-3} = 0.1426$
Пусть Д - BrF_n , где $n = 3$ или 7. Так существуют фториды только состава BrF , BrF_3 , BrF_5 , BrF_7 , или еще BrF_4 BrF_6 уже несоответствуют буквам

$n(D) = \frac{26.04}{80+18n}$; $n(O_2) = 0.1426$ 230

или $n=3$: $n(D) : n(O_2) = 0.19 : 0.1426 = 4:3$, что совпадает с заданным соотношением
и значит Д - BrF_3 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 5 7 9 1 2 4

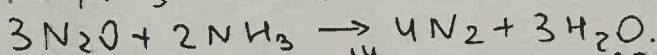
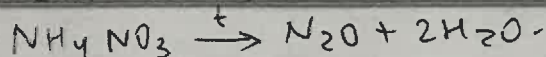
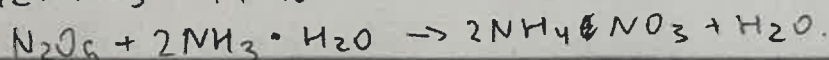
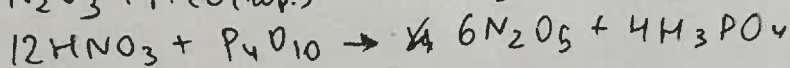
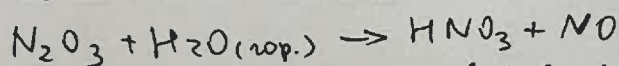
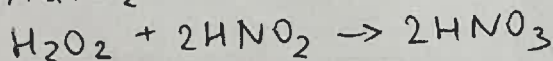
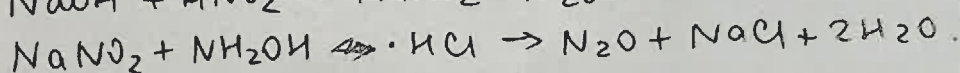
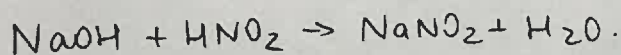
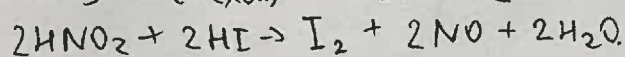
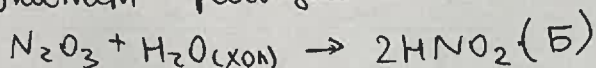
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 14

1) Распространены в природе вещества не так много. Предположим, что это O, N, H. Подставив в известную формулу соединения А, получаем, что это N_2O_3 .

$$M(A) \frac{14 \cdot 2}{0,368} = 76 \text{ г/моль} \Rightarrow N_2O_3$$

2) Укажем реакции:

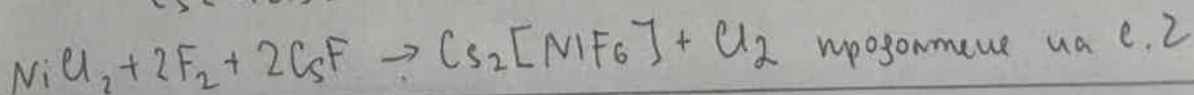
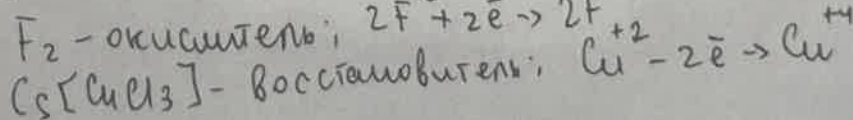
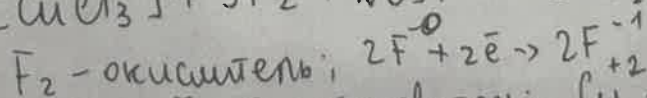
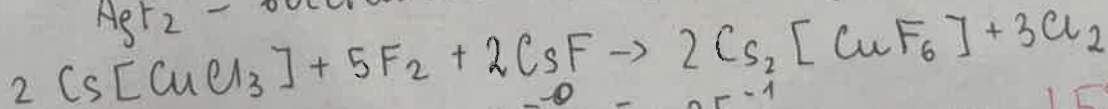
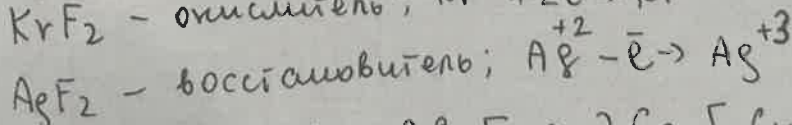
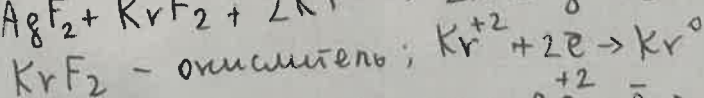
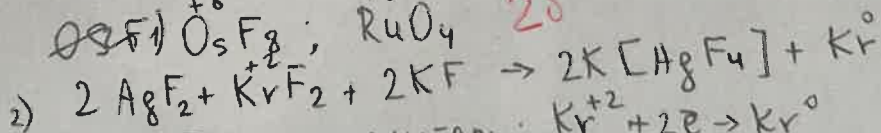
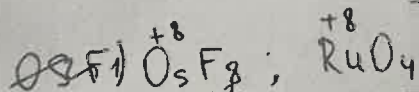


$$M(\text{Соединение X}) = \frac{14}{0,201} = 69,65 \text{ г/моль} \Rightarrow NH_2OH \cdot HCl$$

$$M(\text{Соединение Y}) = \frac{14}{0,824} = 17 \text{ г/моль} \Rightarrow NH_3$$

A - N_2O_3 ; Б - HNO_2 ; В - NO ; Г - $NaNO_2$; Д - N_2O ;
Е - HNO_3 ; Ж - N_2O_5 ; У - NH_3 ; З - NH_4NO_3 ; И - N_2 ;
Й - N ; X - $NH_2OH \cdot HCl$.

Задача 1.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	9	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

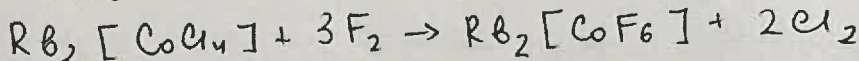
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

F_2 - окислитель; $2F^0 + 2e^- \rightarrow 2F^{-1}$

$NiCl_2$ - восстановитель; $Ni^{+2} - 2e^- \rightarrow Ni^{+4}$

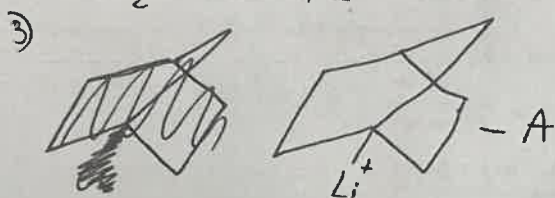
1,58



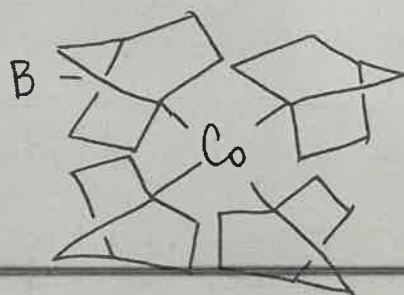
1,58

F_2 - окислитель; $2F^0 + 2e^- \rightarrow 2F^{-1}$

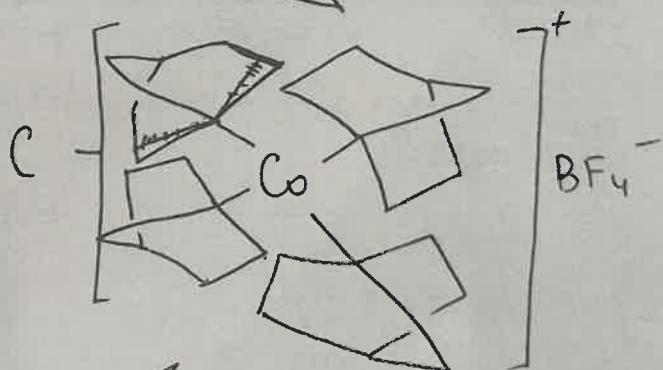
$Rb_2[CoCl_4]$ - восстановитель. $Co^{+2} - 2e^- \rightarrow Co^{+4}$



35

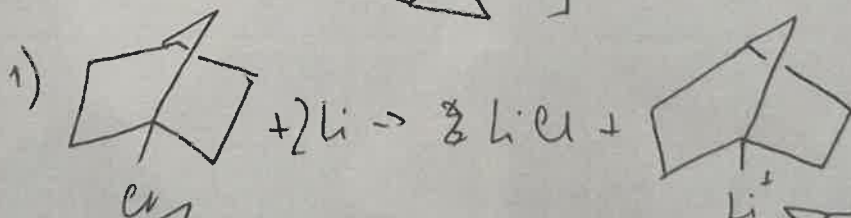


35

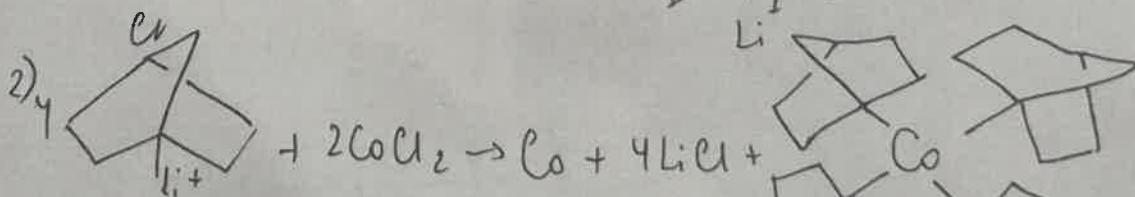


BF_4^-

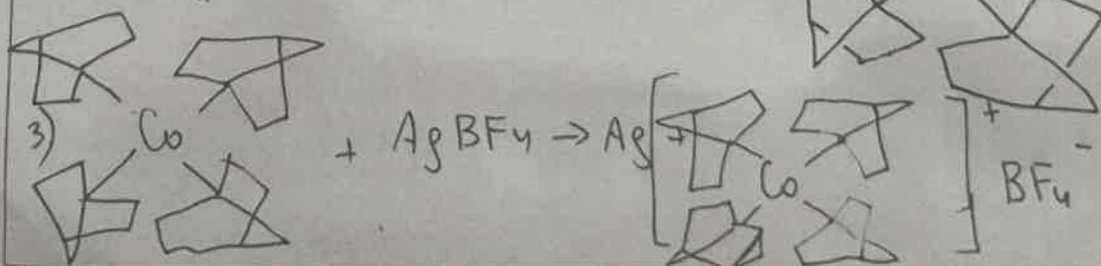
35



15



15



15

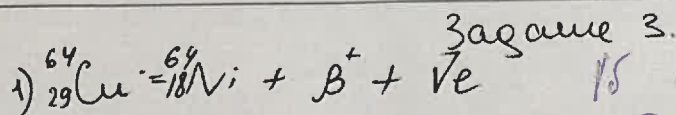
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	9	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



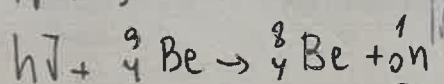
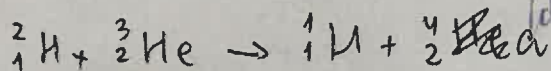
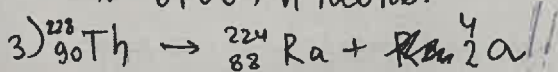
2) $A_t = T \lambda n_t = \frac{\lambda n_2}{T \cdot \frac{1}{2}} \cdot n_d = \frac{\lambda n_2}{T \cdot \frac{1}{2}} \cdot n_t \cdot NA =$
 $= \frac{\lambda n_2 \cdot 0,0652 \cdot 10^{-9}}{12,7 \cdot 60 \cdot 60} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,95 \cdot 10^8 \text{ Бк}$

$A(\text{исх.}) = 595 \text{ МБк} = \frac{A_t}{A(\text{исх.})} = e^{-\frac{1}{2} \cdot \lambda n_2}$

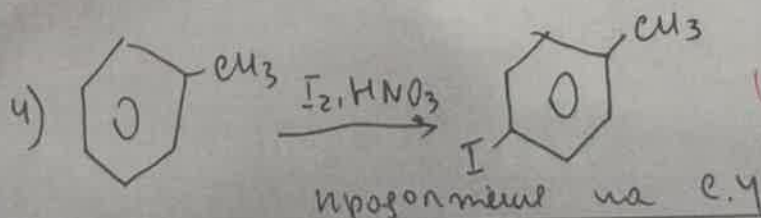
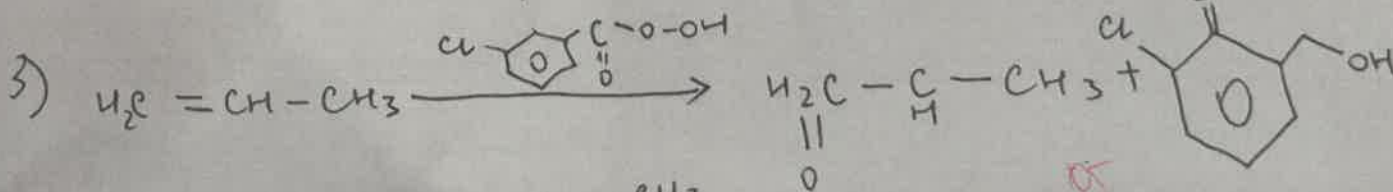
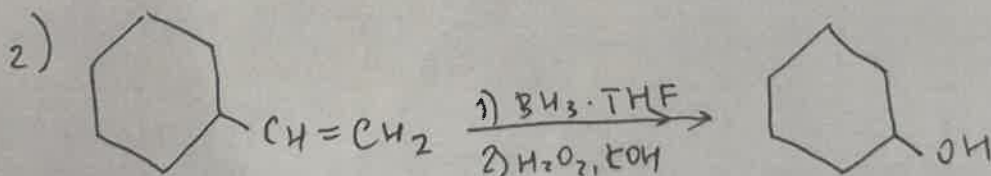
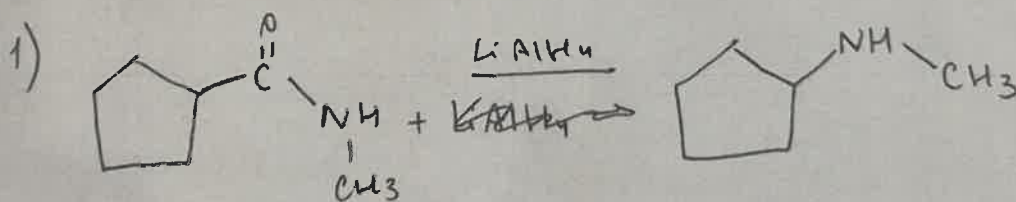
$t = T \cdot \frac{1}{2} \cdot \log_{0,5} \cdot \frac{A_t}{A(\text{исх.})} = 12,7 \cdot \log_{0,5} \left(\frac{560}{595} \right) = 1,11 \text{ часа}$

$n_{\text{кон}} = \frac{A}{\lambda} = \frac{560 \cdot 10^6 \cdot 12,7 \cdot 60 \cdot 60}{\lambda n_2} = 3,694 \cdot 10^{13} \text{ атом. н кон}$
 $= \frac{3,694 \cdot 10^{13}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,0614 \text{ н моль}$

$\Delta n \approx 0,004 \text{ н моль.}$



Задача 5.2

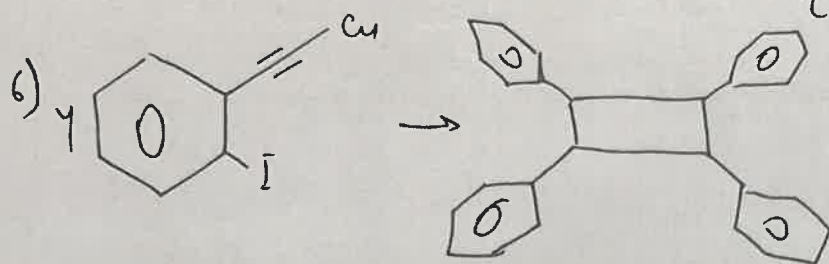
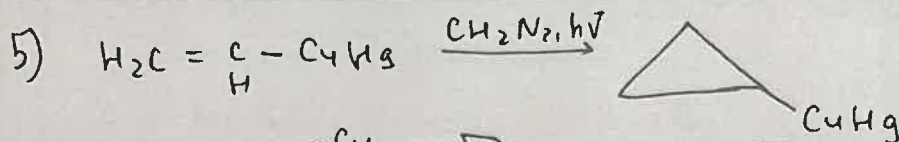


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	9	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 5

Предположим, что Ж - либо SiF_4 , либо SiH_4 - один из немногих газов Si. Попробуем расшифровать Б, если это F - содержит соединение. При 3F мы получаем, что Б - BrF_3 .

$$M(\text{Б}) \frac{19.3}{0.416} = 137 \text{ г/моль.}$$

Почему, что Х Br.

BrF - золотисто-красное твердое вещество с физическими свойствами брома. $\rightarrow \text{Br}-\text{BrF}$.

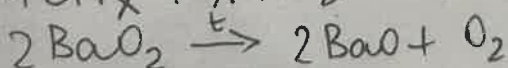
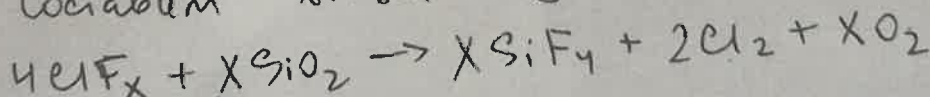
А - BrF_5

Посчитаем Δ.

$$M(\text{А}) \frac{19.3 \cdot 100}{61.6} = 92.5 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{ClF}_3 - \text{Д. } \gamma - \text{Cl}$$

Посчитаем Г и Е.

Составим общее уравнение:



Рассчит Г:

$$n(\text{O}_2) \text{ из } \text{BaO}_2 = 0.125 \text{ моль}$$

$$n(\text{ClF}_x) = 0.5 \text{ моль} \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{Г} - \text{ClF}$$

Рассчит Е:

$$n(\text{O}_2) \text{ из } \text{BaO}_2 = 0.07 \text{ моль.}$$

профитине ит. С.

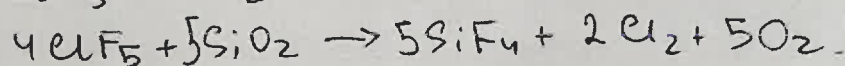
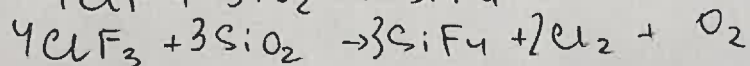
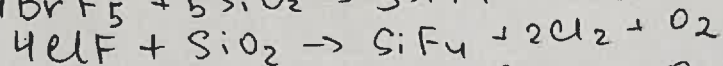
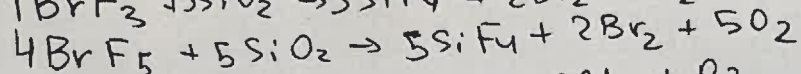
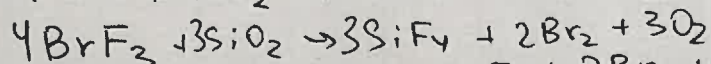
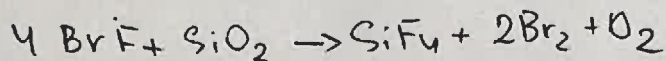
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	9	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$n(\text{ClF}_x) = 0,056 \text{ моль} \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \text{ClF}_5 - \text{Е.}$$

Напишем реакции:

Рассчитаем A для проверки:

$$n(\text{O}_2) \text{ из } \text{BaO}_2 = 0,1358 \text{ моль.}$$

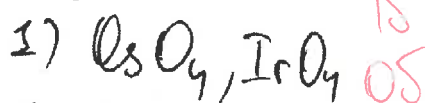
$$m(A) = 19,019 \text{ г}; n(\text{BrF}_5) = 0,10868 \text{ моль}$$

$$\frac{0,10868}{4} = \frac{0,1358}{5} - \text{все подходит}$$

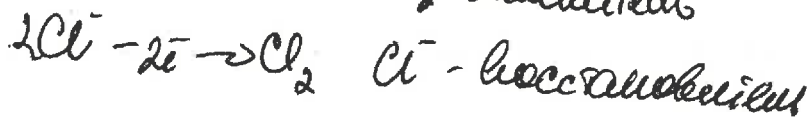
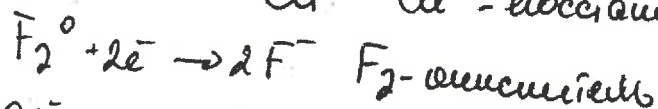
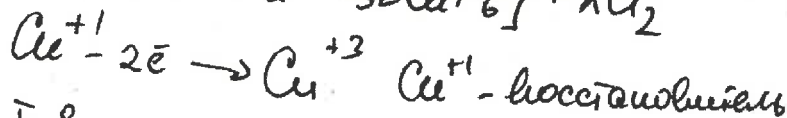
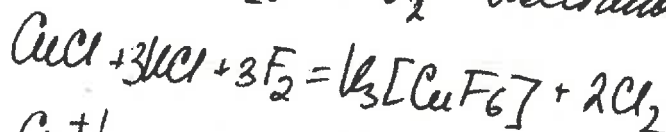
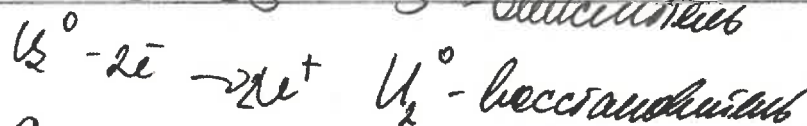
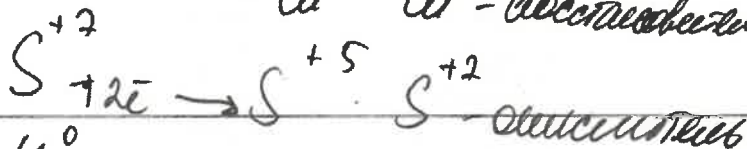
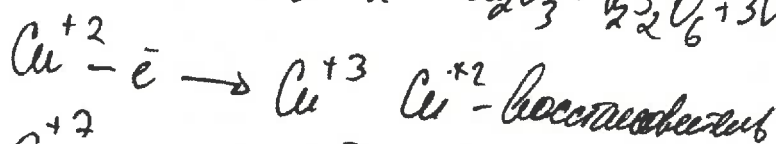
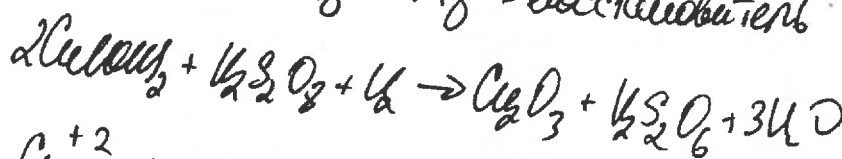
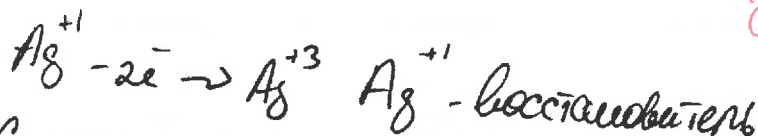
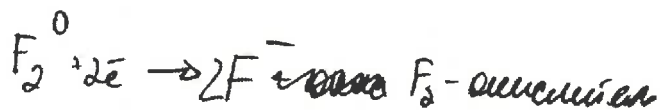
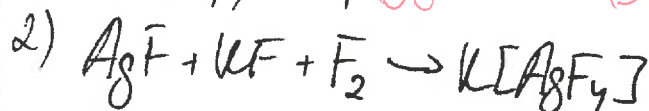
(235)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1

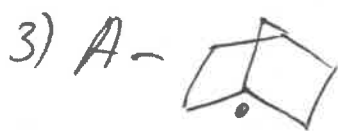
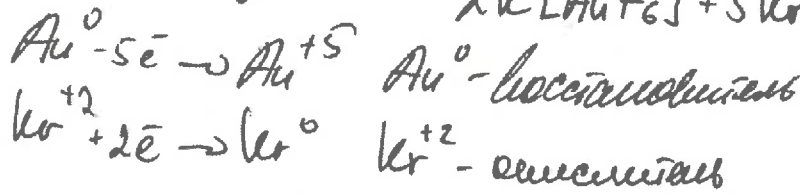
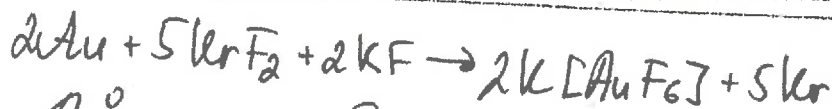


1	2	3	4	5	Σ
13	16	20	17	9,5	75,5

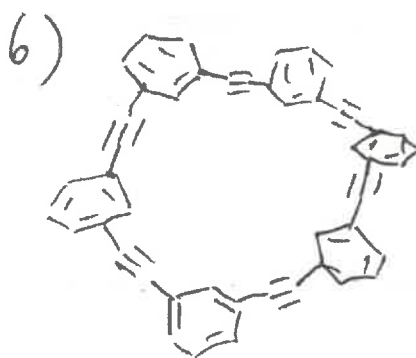
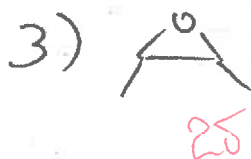
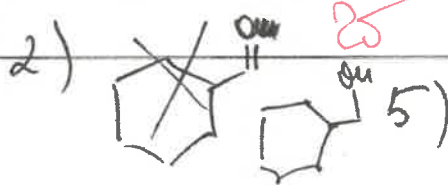
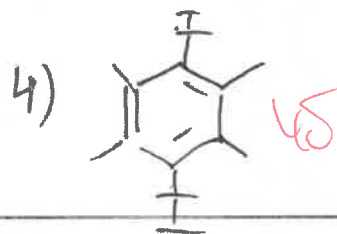
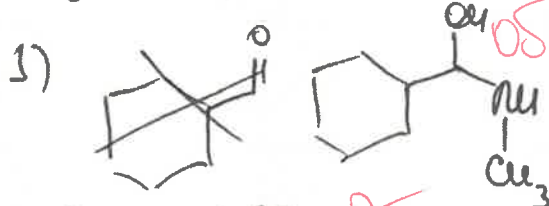


→ ст/р 2

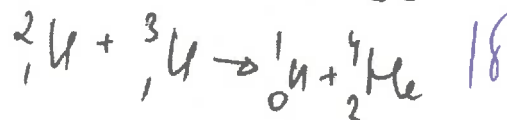
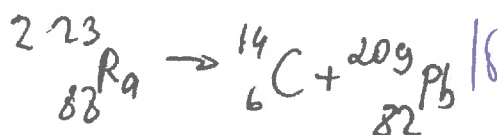
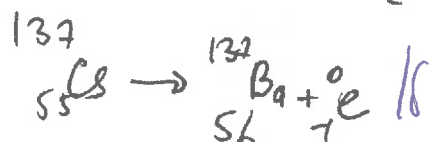
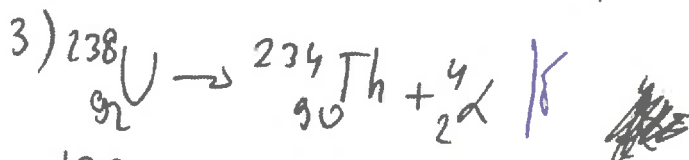
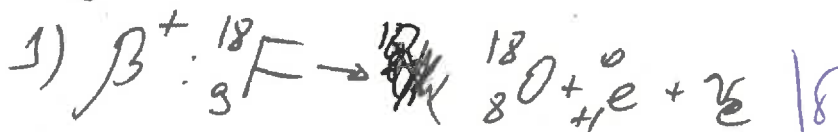
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 2



Задача 3



2) $t_{1/2} = 109,77 \text{ мин} = 6586,2 \text{ с}$

$8031 \cdot 10^{-9} = 8062 \cdot 10^{-9} \cdot e^{-\lambda \cdot 6586,2}$

$\lambda = \frac{\ln 2}{6586,2} = 1,05 \cdot 10^{-4}$

или $\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

$3,4 \cdot 10^9 = 1,05 \cdot 10^{-4} \cdot 6022 \cdot 10^{23} \cdot N_t$

$N_t = 5,38 \cdot 10^{11}$ молекул ~~то~~ то. прореагировало

$5,38 \cdot 10^{11} \text{ F} \Rightarrow$ оставшаяся радиоактивность, столько она
реакт, за которое ${}^{18}\text{F}$ радиоактивна $= t$ реакции

Формулы стр $\rightarrow$ 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O O 8 5 0 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

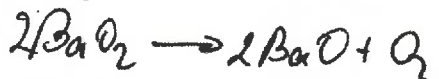
$$\Delta n(^{18}\text{F}) = 8062 \cdot 10^{-9} - 5,38 \cdot 10^{-11} = 82 \cdot 10^{-12} \text{ распада/с}$$

$$A_{\text{из}}(^{18}\text{F}) = 8062 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 1,05 \cdot 10^{-4} = 3920322000 \approx 3,92 \cdot 10^9$$

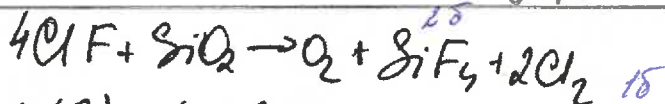
$$5,38 \cdot 10^{-11} = 8062 \cdot 10^{-9} \cdot e^{-1,05 \cdot 10^{-4} t}$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{5,38 \cdot 10^{-11}}{8062 \cdot 10^{-9}}\right)}{-1,05 \cdot 10^{-4}} = 1351 \text{ с} = 0,3753 \text{ часа}$$

Задача 5



$$\text{X-Cl} \quad \text{B-ClF} \quad W(\text{Cl}) = \frac{35,5}{54,5} = 0,651$$



$$n(\text{B}) = \frac{6,89 \cdot 90}{2,313 \cdot (273 - 70)} = 0,32 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2) = \frac{22}{132 + 32} = 0,16$$

$$n(\text{B}) : n(\text{O}_2) = 4 : 1 \text{ т.е. B-ClF} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,08$$

E + SiO₂

$$n(\text{BaO}) = \frac{16,1}{132 + 32} = 0,09522 \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,0476$$

$$W(\text{E}) = 2,472,7 = 6,6692$$

$$W(\text{E}) \cdot M(\text{Y}) = \frac{19}{41 - 0,57} = 35 \Rightarrow \text{E} - \text{O}_x\text{F}_y$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	0	0	0	0	8	5	0	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

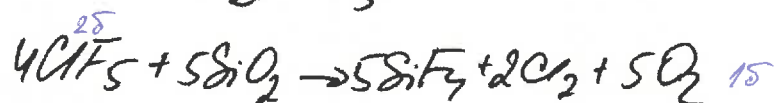
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$n(BaO_2) = \frac{16,9}{137+32} = 0,1 \Rightarrow n(O_2) = 0,05$$

$$n(A) = \frac{1,48 \cdot 70}{8,314(223+32)} = 0,04$$

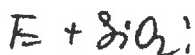
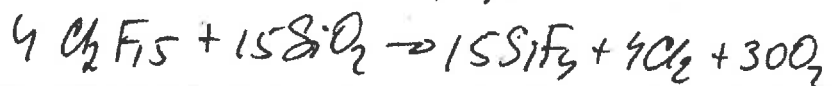
$$n(A):n(O_2) = 4:5 \Rightarrow A-ClF_5$$



$$n(O_2) = \frac{25,4}{(137+32) \cdot 2} = 0,075$$

$$n(B) = \frac{5,52 \cdot 50}{8,314 \cdot (223+59)} = 0,01$$

$$n(B):n(O_2) = 2:15 \Rightarrow B-Cl_2F_5$$



$$n(BaO_2) = \frac{16,1}{137+32} = 0,09527 = n(O_2) = 0,0476$$

$$n(E) = 2,49 + 2,7 = 5,19$$



$$M(X) = \frac{19}{1-0,957} = 35 \Rightarrow E-O_xF_y$$



З/решение

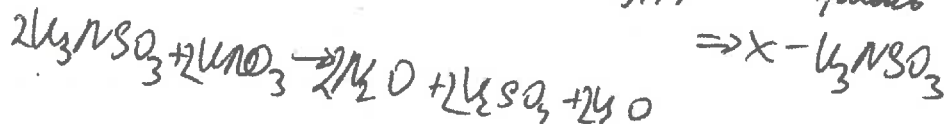
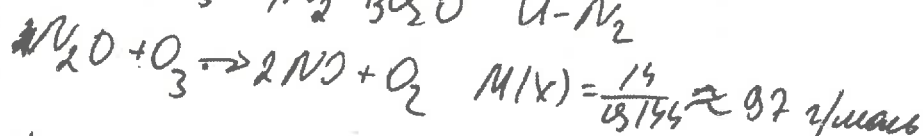
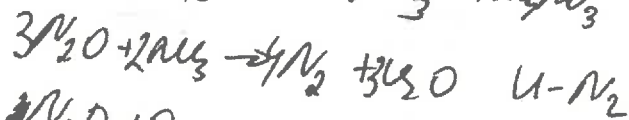
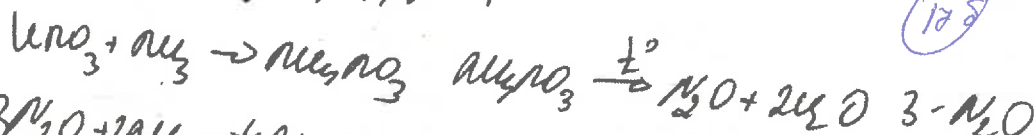
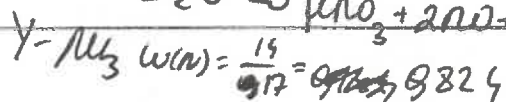
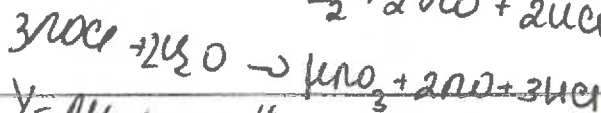
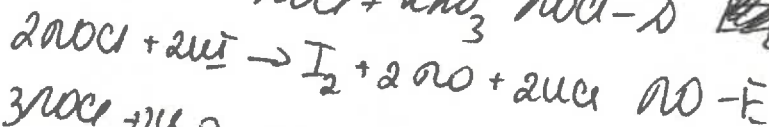
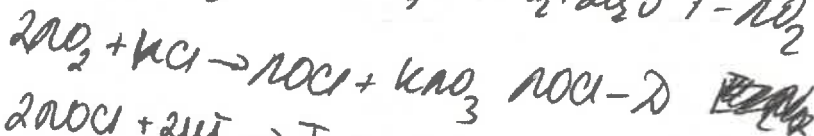
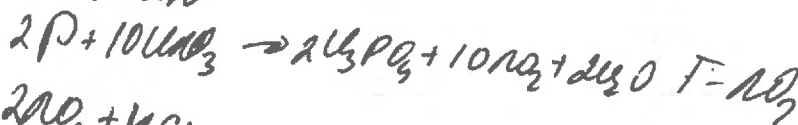
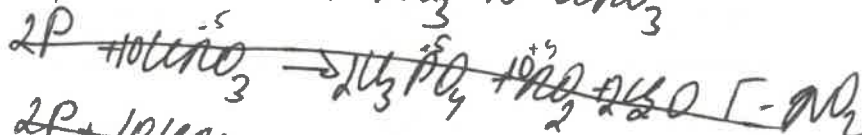
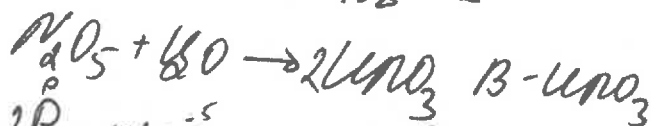
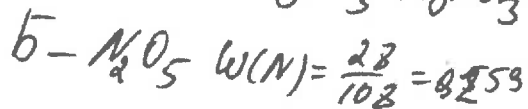
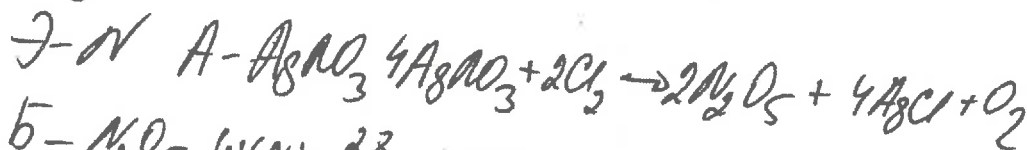
[Handwritten signature]



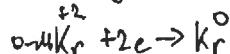
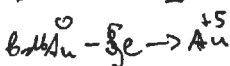
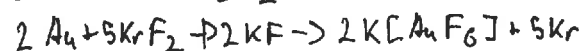
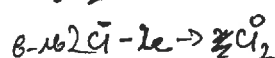
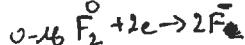
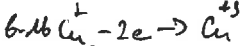
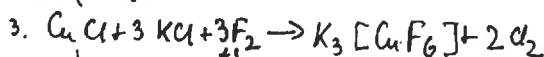
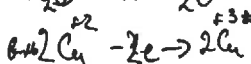
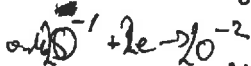
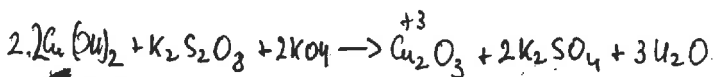
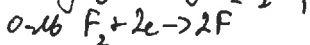
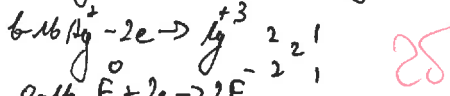
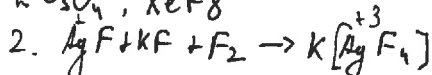
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



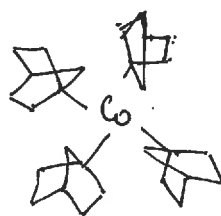
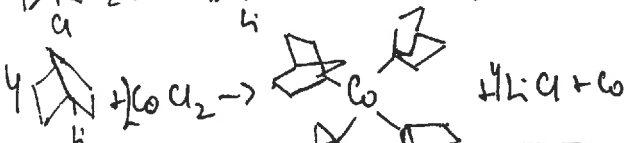
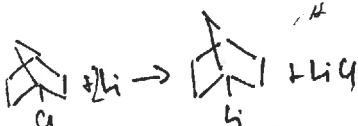
Задача 4



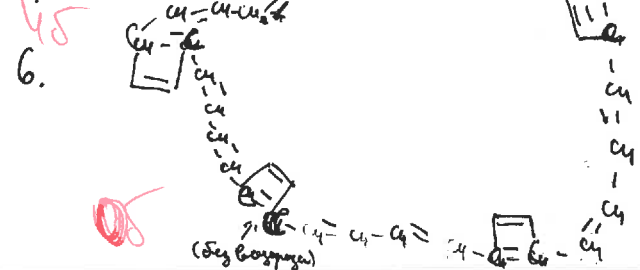
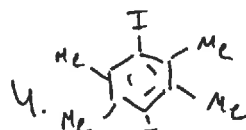
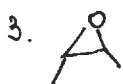
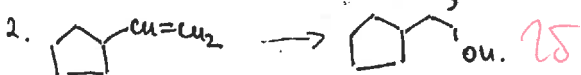
Задача №1



Степени окисления восстановителей увеличиваются, а окислителей уменьшаются



Задача №2.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

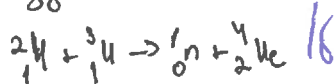
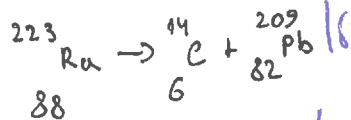
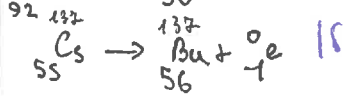
Вариант № 3

X H O O O O 5 1 4 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача ~3.



109.27 мин. 92%.

$$3.4 \quad 3400 = \lambda \cdot \nu$$

$$D_s = e(-\lambda \cdot 1.8295)$$

$$-0.693 = \frac{1}{\lambda}(-\lambda \cdot 1.8295)$$

$$\lambda = 0.9788.$$

3.4.

$$N_0 = N_0 \cdot e^{-\frac{1}{2}}$$

$$\text{Число выходов} = 0.062 \cdot 0.97$$

48

~5.

т.к. получаем SiO_2 предположим, что второй э это F. $\rightarrow$

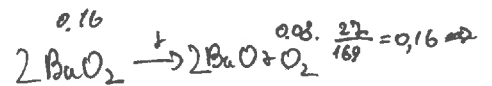
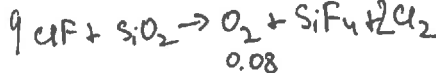
$$\frac{19x}{3+19x} = 0.349 \quad \omega(\text{F}) \text{ в B} \text{ знаем B} \Rightarrow \text{CF} \quad x=1$$

$$\text{B E } 100 - 45.7 = 54.3 \quad \frac{19x}{3+19x} = 0.543 \quad x=5 \quad \text{BrF}_5$$

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT}$$

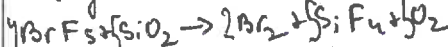
$$n(\text{B}) = 0.32$$



сходится

$$0.0475 \text{ моль}$$

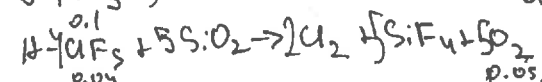
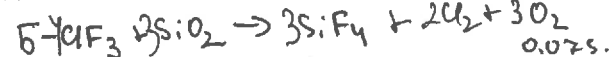
сходится.



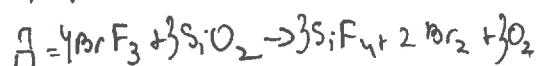
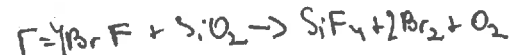
$$6.3 \cdot 10^{-2} \cdot 17.64 \cdot 10^3 = 0.1008 \quad n(\text{BrF}_5) = 0.036 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) \text{ в приращении } A = 0.05; B = 0.075; \Gamma = 0.044; \Delta = 0.09645 \text{ моль}$$

$$nA = 0.04, nB = 0.1$$



$$x - \text{SiF}_4$$



235

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O O 5 1 4 8 2 4

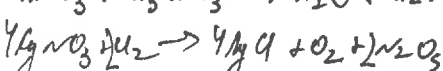
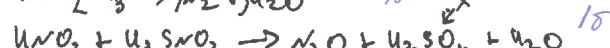
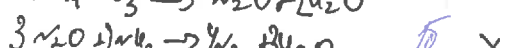
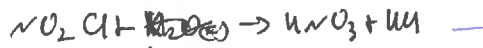
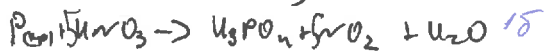
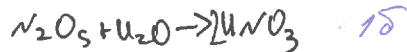
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~ 4.

Э-~

$$B - N_2O_5 \quad \frac{28}{28+16 \cdot 5} = 0.259. \quad \frac{14}{17} = 0.824$$



Ответ: А- HNO_3 ; Б- N_2O_5 ; В- HNO_3 ; Г- NH_3 ; Д- NH_4NO_3 ; Е- H_2SO_4 ; З- N_2O ; И- N_2 ; К- NO_2 ; Л- NO_2Cl ; М- HCl

3- N_2O ; И- N_2 ; Г- NO_2 ; Л- NO_2Cl ; М- HCl



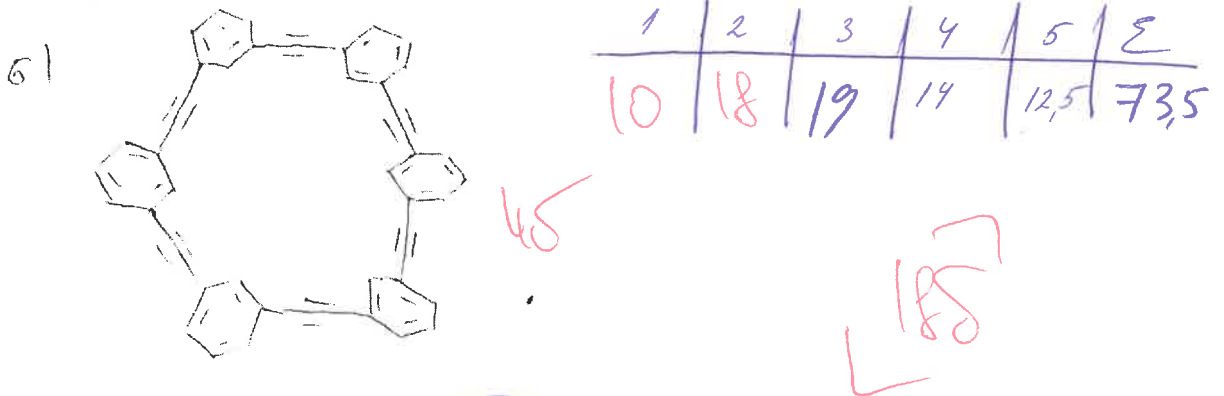
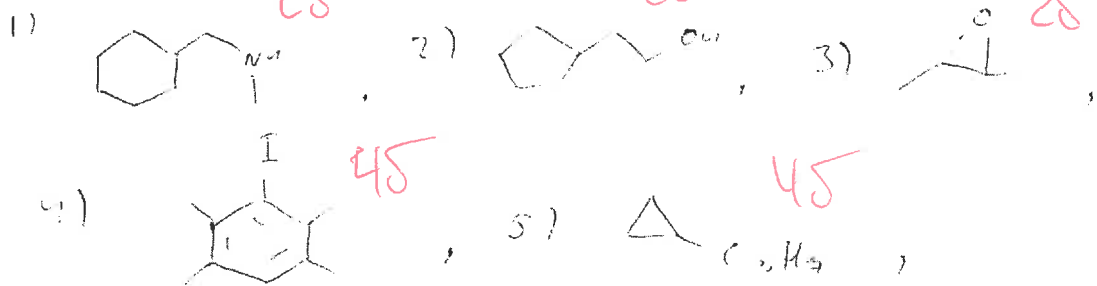
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	H	O	O	O	O	4	4	O	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



Задача 3



2) $A_0 = \frac{W(\gamma)}{10^9 \cdot 74 \cdot 60} \cdot 0,062 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,93 \text{ ГБк}$
 начальная активность.

$\Delta A = 3,93 - 3,4 = 0,53 \text{ ГБк}$

$n(\text{расп.}) = \frac{\Delta A \cdot 10^9 \cdot 74 \cdot 60}{W(\gamma)} : (0,022 \cdot 10^{13}) = 8,35 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$

$\frac{A_t}{A_0} = \frac{N_t}{N_0} = e^{-\lambda t}$
 распадность - 0,00835 италь.
 за время распада.

$\frac{3,4}{3,93} = e^{-\frac{\ln(2)}{109,74} \cdot t} \Rightarrow t(\text{расп.}) = 22,94 \text{ мин} \approx 0,382 \text{ ч.}$

Ответ: 0,382 ч. 56

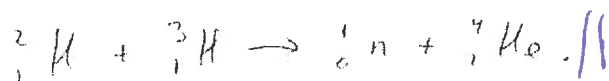
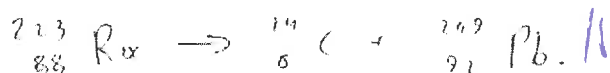
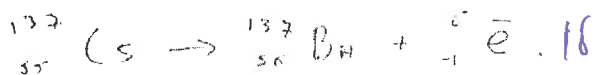
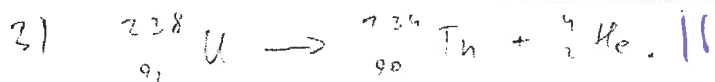
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

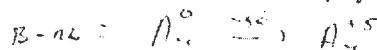
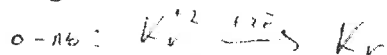
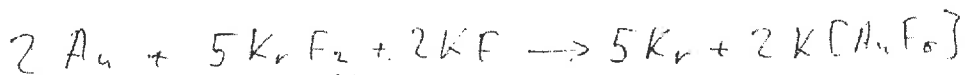
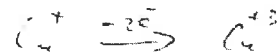
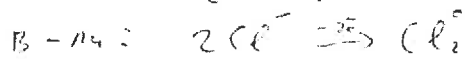
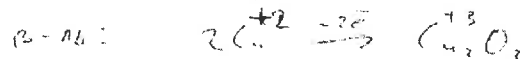
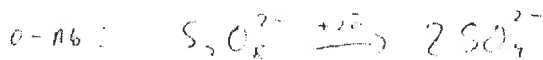
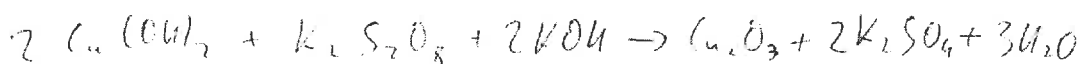
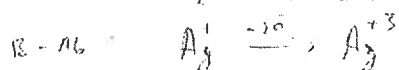
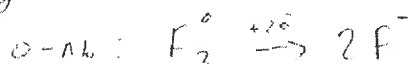
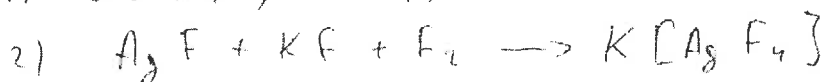
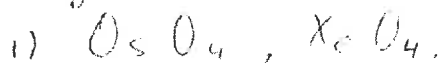
Х И О О О О 4 4 0 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

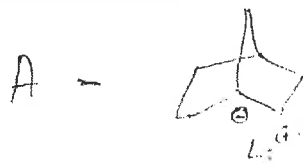
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



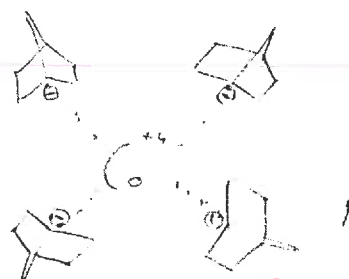
Задача 1



3)



B -



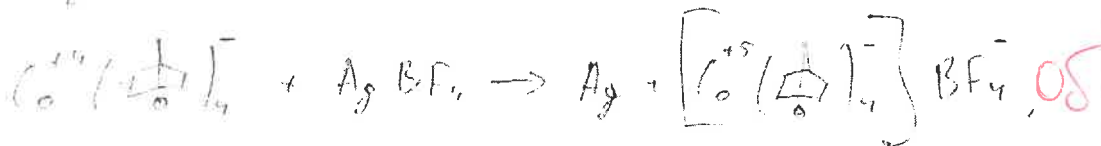
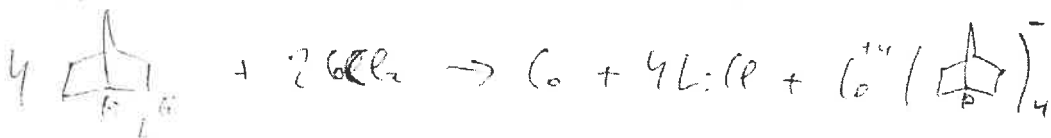
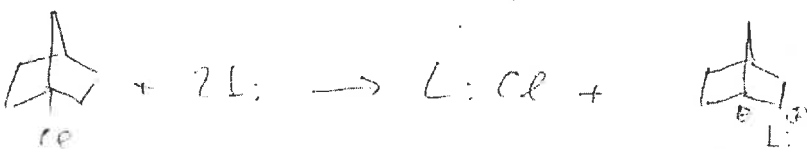
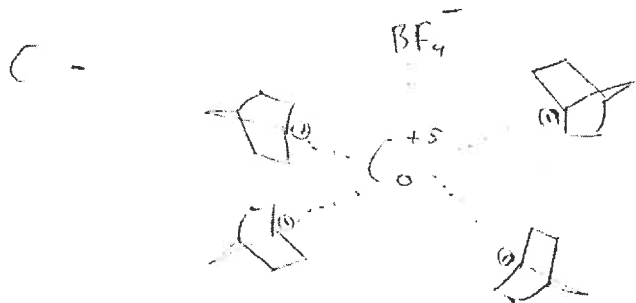
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

x	u	0	0	0	0	4	4	0	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа
в ранке справа



30 June 5

1) Газ HCl - вероятно S-HaCl , где HaCl - второй элемент, значащий для гидролиза соед. X и Y .

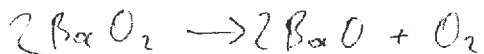
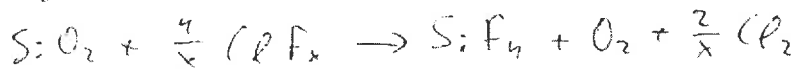
$\rho_{\text{ж}} K_{\text{эл}} = F$ — сопротивление нагретых $B - ClF, E - SF_6,$
 $X - CO, H - C$ (на массу газа (F))

Значит $x - 68$, $y - 5$.

2) Ранее было определено, что В - PF_3 , а Е - SF_2 .

Состояние элементов А, Б, Г, Д.

P-yus A u B e $S:O_2$ monito zannatib is Argo.



$$n_o(A) = \frac{1,48 \cdot 30}{8,314 \cdot (238 + 278)} = 0,04 \text{ mol/L}$$

$$n_0(B) = \frac{5,52 - 50}{8,314 \cdot (273 + 57)} = 0,1 \text{ mol/L}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О О 4 4 0 8 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$n_{\text{век O}_2}(A) = \frac{16,9}{(137+32)} = 0,1 \text{ моль} = n_{\text{O}_2}(A)$$

$$n_{\text{O}_2}(A) = 0,05 \text{ моль}$$

$$n_{\text{O}_2}(B) = \frac{25,4}{(137+32) \cdot 2} = 0,075 \text{ моль}$$

По уравнению р-ции: $n_{\text{O}}(B-\text{до}) = \frac{4}{x_B} \cdot n_{\text{O}_2}(B-\text{до}) \Rightarrow$

$$\Rightarrow 0,04 = \frac{4}{x_A} \cdot 0,05 \quad | \quad x_A = 5$$

$$0,1 = \frac{4}{x_B} \cdot 0,075 \quad | \quad x_B = 3$$



Аналогичная р-ция для Г и А:



$$n_{\text{O}_2}(\Gamma) = \frac{14,9}{(137+32) \cdot 2} = 0,044 \text{ моль}$$

$$n_{\text{O}_2}(A) = \frac{32,6}{(137+32) \cdot 2} = 0,0964 \text{ моль}$$

$$n_{\text{O}}(\Gamma) = \frac{4 \cdot 0,044}{x} = 0,176 \text{ моль}$$

$$n_{\text{O}}(A) = \frac{0,0964 \cdot 4}{x} = 0,3856 \text{ моль}$$

$$m_{\text{O}}(\Gamma) = 8,1 \cdot 2,15 = 17,415 \text{ г}$$

$$m_{\text{O}}(A) = 6,3 \cdot 2,8 = 17,64 \text{ г}$$

$$M(\Gamma) = \frac{17,415}{0,176} \cdot x_{\Gamma} = 99 \cdot x_{\Gamma} = 32 + 19 \cdot x_{\Gamma}$$

$$M(A) = \frac{17,64}{0,3856} \cdot x_A = 45,75 \cdot x_A = 32 + 19 \cdot x_A$$

$$80 \cdot x_{\Gamma} = 32 \Rightarrow x_{\Gamma} = 0,4 \Rightarrow \Gamma - \text{S}_2\text{F}_2$$

$$26,75 \cdot x_A = 32 \Rightarrow x_A = 1,2 \Rightarrow A - \text{S}_5\text{F}_6$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

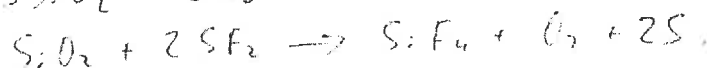
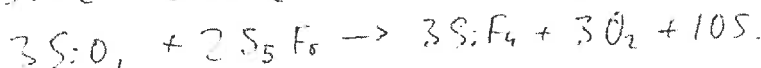
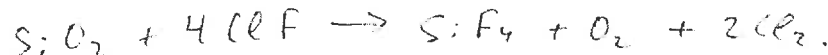
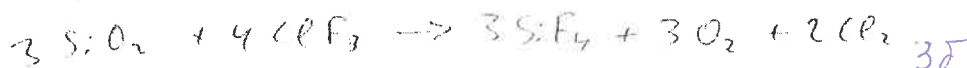
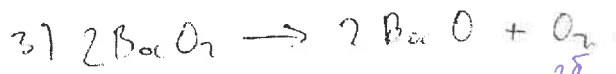
Вариант № 3

X	H	0	0	0	0	4	4	0	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

И - $S; F_4$



Задача 4

1) В-Вз Б похороше на окисл

Б - 20%

$$W(O) = \frac{84}{M(2) \cdot 84} = 1 - 0,259$$

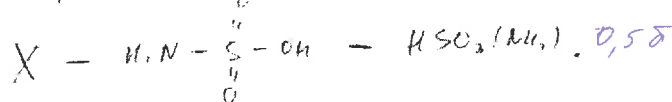
при $n = 5$, $M(2) = 14$, $\varnothing - N$

А - $AgNO_3$, Б - N_2O_5 , В - HNO_3 , Г - NO_2 , Д - $NOCl$

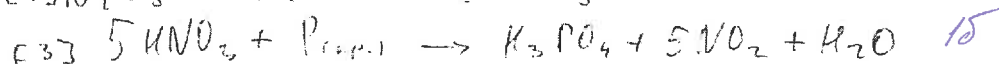
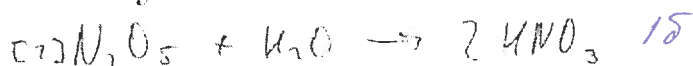
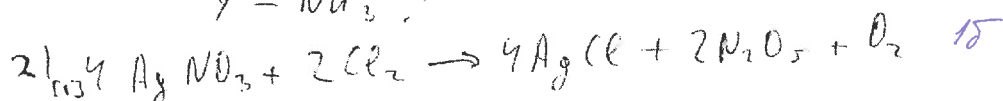
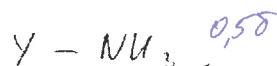
Е - $NOCl_2$, И - NH_4NO_3 , З - N_2O , И - N_2

Предположим, что в соединении X и Y по 1 атому N, тогда:

$$M(X) = \frac{14}{0,144} \approx 93 \text{ г/моль}$$



$$M(Y) = \frac{14}{0,824} = 17 \text{ г/моль}$$

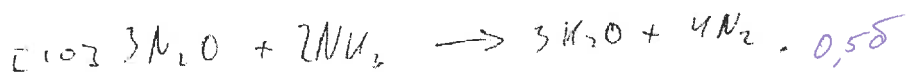
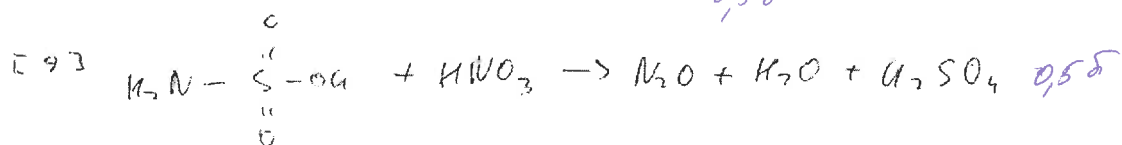
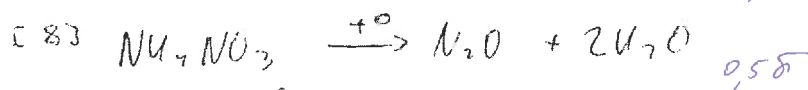
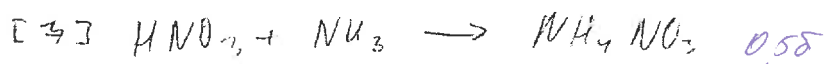
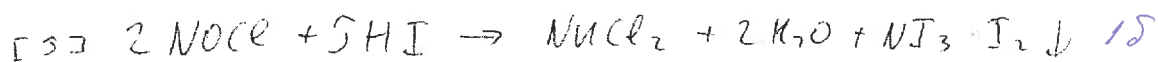


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	И	0	0	0	0	7	4	0	8	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

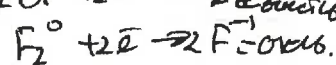
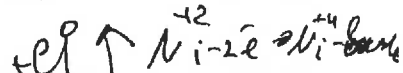
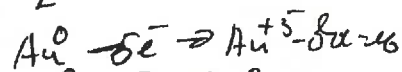
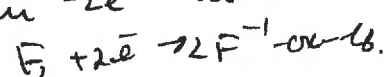
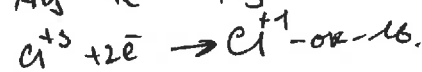
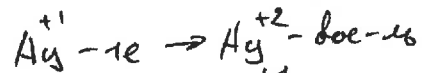
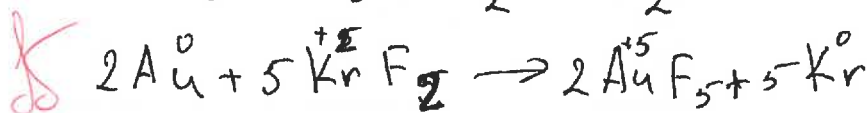
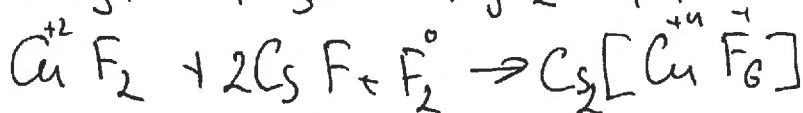
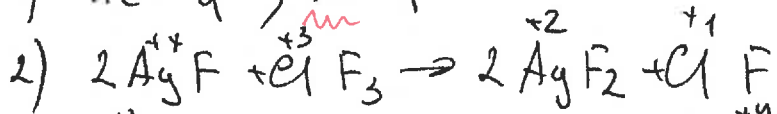
Вариант № 2

X	И	О	О	О	О	7	4	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1

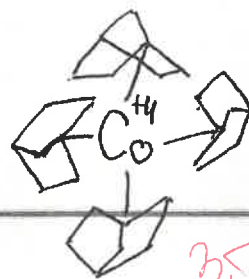


3)

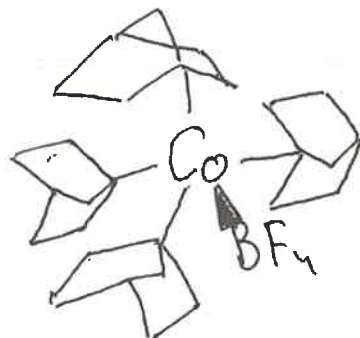
A -



B -

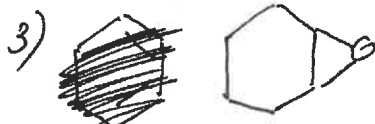
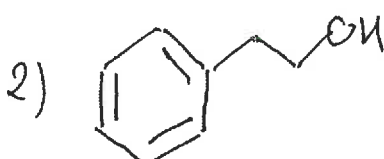
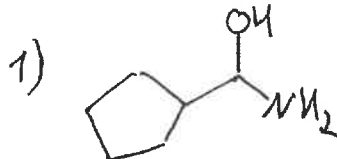


C -

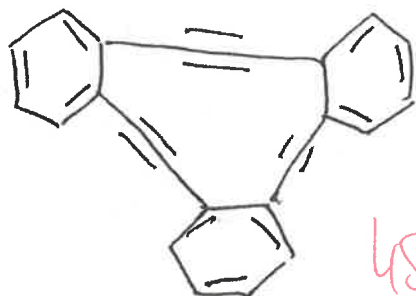


вероятнее всего имеет форму некоторый четырехугольный пирамиды.

Задание 2



6)



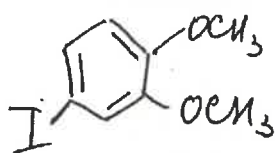
45

5)



05

4)



45

Задача 3

1) ${}^{18}_{9}\text{F} \rightarrow {}^{18}_{8}\text{O} + e^{+} + \nu$

15

2) исходя из $t_{1/2}$ ${}^{18}\text{F}$ можем посчитать λ
 $0,5 = 1 \cdot e^{-\lambda t}$, откуда $\lambda \approx 110,46$

можем найти N_t

$$N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{3,02 \cdot 10^8 \text{ Бк}}{110,46} = 27340214$$

можем найти n

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{27340214}{6,022 \cdot 10^{23}} = 4,54 \cdot 10^{-17} \text{ моль} = 4,54 \cdot 10^{18} \text{ ионов}$$

~~$N_t = N_0 e^{-\lambda t}$~~

$$N_0 = n \cdot N_A = 0,058 \cdot 10^{-9} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,49 \cdot 10^{13}$$

$$A_0 = \lambda N_0 = 110,46 \cdot 3,49 \cdot 10^{13} = 3,855 \cdot 10^{15} \text{ Бк}$$

$n_{\text{примеси}} = N_0 - n_t = 4,54 \cdot 10^{18}$

$$= 0,058 - 4,54 \cdot 10^{-17} = 0,057999954 \text{ моль} = 3,855 \cdot 10^{15} \text{ Бк}$$

предположим, будет по 5 задач, всего и будет 5

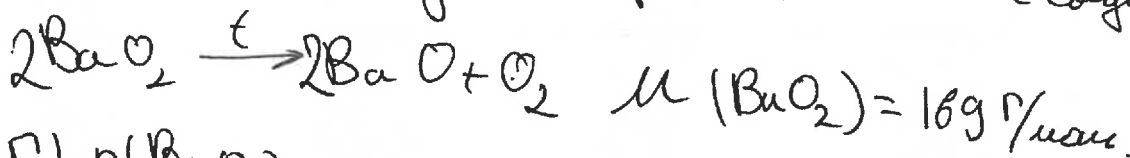
Вариант № 2

X	H	O	O	O	O	7	4	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

Возможные газы X - SiH_4 или SiF_4 , если
 сразу не будет образоваться в этих реакциях, а
 вот SiF_4 очень даже вероятен. Коснём соединения Г



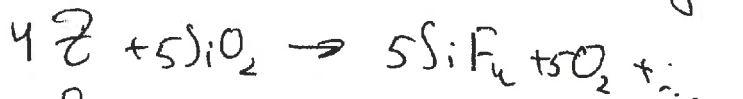
$$\Gamma) n(\text{BaO}_2) \approx 0,17 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,085 \text{ моль}$$

$$n(\text{исходного}) = \frac{pV}{RT} = 0,068 \text{ моль}$$

ведётся, в исходном д-ве нет O_2 , всё
 получается из SiO_2 .

$$\text{тогда} \quad \frac{n(\text{SiO}_2)}{n(\text{исход.})} = \frac{0,085}{0,068} = 1,25, \text{ значит}$$

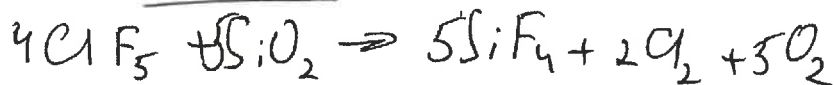
реакция точно идёт как Z - исходно д-во



значит в одной молекуле Z 5 атомов F,

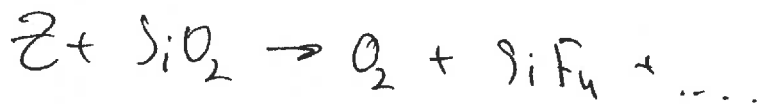
$$y = \frac{5 \cdot 19}{1 - 0,772} - 5 \cdot 19 = 55,5, \text{ что соответствует Cl}$$

значит Г - ClF_5



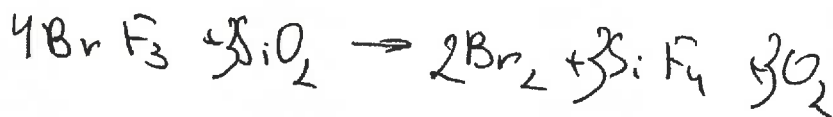
перейдём к Б

б) $n(\text{BaO}_2) = 0,25 \text{ моль}$ $n(\text{O}_2) = 0,127 \text{ моль}$
 $m(\text{Z}) = 23,24$ Z -соединение 8-го



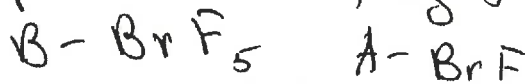
можно предположить, что X — Br, т.к. Y — Cl, а тогда очень похожи на хим. св-ва.

$M(\text{Z}) = 80 : 0,589 = 137$ $M(\text{BrF}_3) = 137 \text{ Da}$
 $\text{Br}-\text{BrF}_3$ $\text{коэф. F в молекуле} = \frac{137-80}{19} \approx 3$ $n(\text{BrF}_3) \approx 0,17 \text{ моль}$
 укажи Br — BrF_3 $\frac{n(\text{BrF}_3)}{n(\text{O}_2)} \approx 1,3$

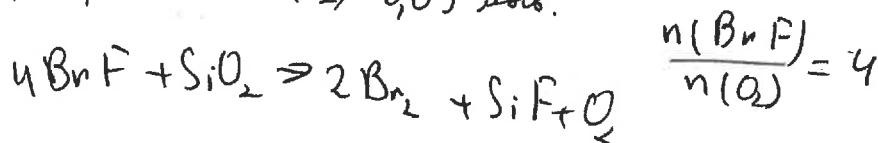


Выводы

очевидно, что чем больше масса BaO_2 , выделяющийся при разложении газ тем больше O_2 , тем больше будет атомов F в молекулах, при сравнительно родной массе, из этого можно предположить, что



$m(\text{A}) = 19,995 \text{ г}$ $M(\text{BrF}) = 99 \text{ г/моль}$ $n(\text{BrF}) = 0,2$
 $n(\text{BaO}_2) = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{O}_2) = 0,05 \text{ моль}$



$m(\text{B}) = 18,549$ $M(\text{BrF}_5) = 145 \text{ г/моль}$ $n(\text{B}) = 0,1$
 $n(\text{BaO}_2) = 0,2367 \text{ моль}$ $n(\text{O}_2) = 0,118 \text{ моль}$ $\frac{n(\text{BrF}_5)}{n(\text{O}_2)} = \frac{4}{5}$
 $4\text{BrF}_5 + 5\text{SiO}_2 \rightarrow 5\text{SiF}_4 + 2\text{Br}_2 + 5\text{O}_2$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O O 7 4 2 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

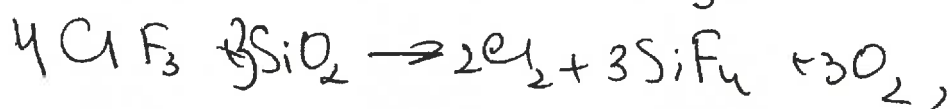
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~некоторые из ранее сделанных выводов, можно предположить~~

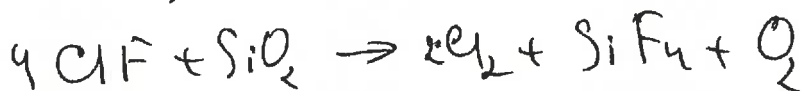
$$n(\text{BaO}_2) = 0,12 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2) = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{A}) = \frac{PV}{RT} = 0,08 \text{ моль} \quad \frac{n(\text{A})}{n(\text{O}_2)} = \frac{0,08}{0,06} = \frac{4}{3}$$

Значит А - ~~SiF4~~ ClF_3



остаётся, что В - ClF



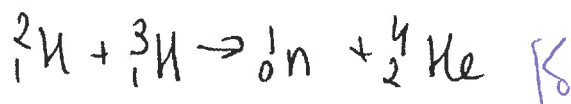
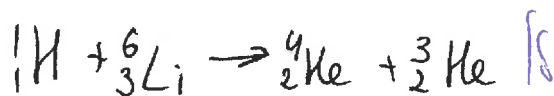
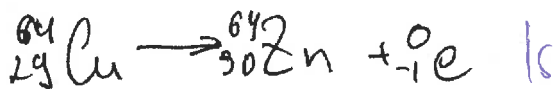
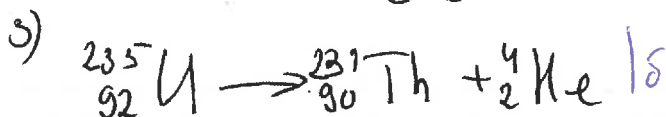
(135)

$$n(\text{BaO}_2) = 0,14 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2) = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{ClF}) = \frac{PV}{RT} = 0,278 \text{ моль} \quad \frac{n(\text{ClF})}{n(\text{O}_2)} = \frac{4}{1}$$

X - SiF_4 X - Br Y - Cl

Продолжение задания 3



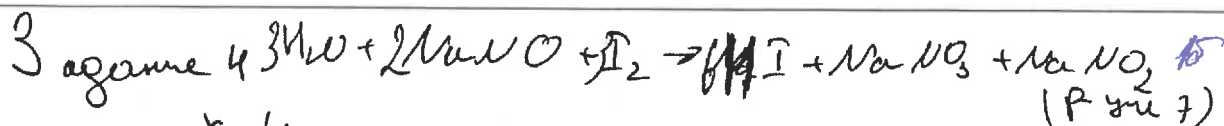
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	O	O	O	O	7	4	2	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Если X и Y относятся на один атом O , то можем составить систему, где Z - масса железа

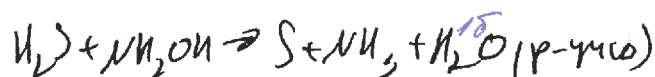
$$\frac{Z}{M(X)} = 0,424$$

$$M(X) = 9$$

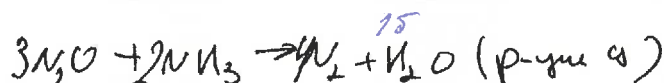
$$\frac{Z}{M(Y) - 16} = 0,824$$



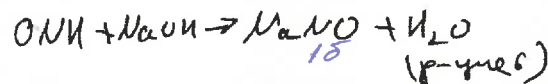
$$M(E) = \frac{14}{9,452} = 31\% \text{ масс.}$$



$$Z = 0,824 Y - 16 \cdot 0,824$$



$$0,824 Y - 16 \cdot 0,824 = 0,424 Y$$



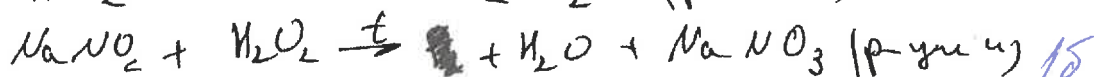
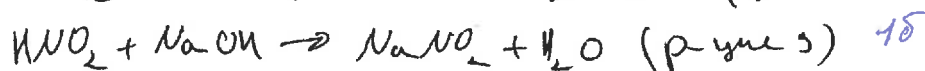
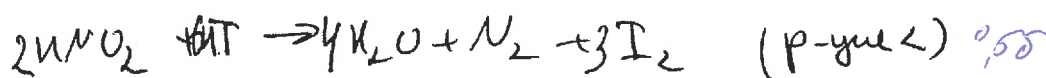
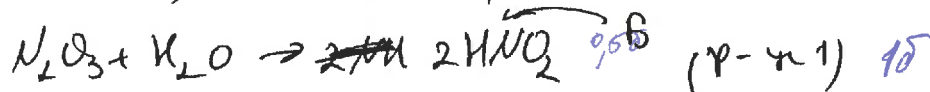
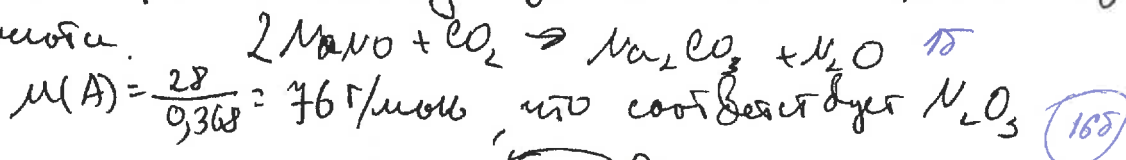
$$0,44 = 16 \cdot 0,824$$

$$Y \approx 33\% \text{ масс.}$$

$Z = 33 \cdot 0,424 = 14$, что соответствует атому N . а значит, остатки так же являются Fe . 19, что похоже на $Mn(OH)$, значит можем предположить, что $X - NH_2OH$, б.в.

X и Y относятся на один атом O , то $Y - NH_3$.

А - скорее всего окис азота N_2O_3 или N_2O_5 , т.к. образуются и нитраты.



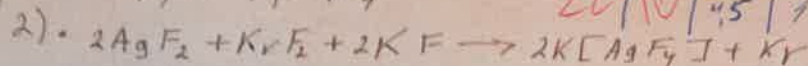
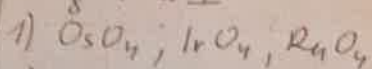
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 5 1 6 7 d 4

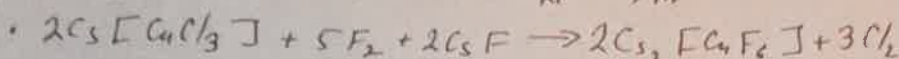
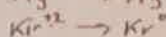
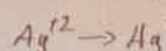
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



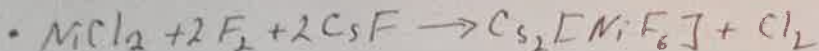
AgF_2 - восстановитель

KrF_2 - окислитель



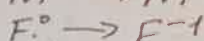
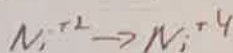
$Cs[CuCl_3]$ - восстановитель

F_2 - окислитель



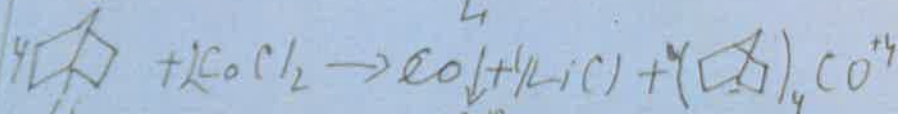
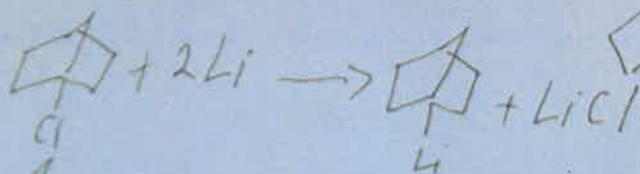
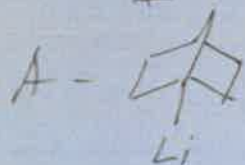
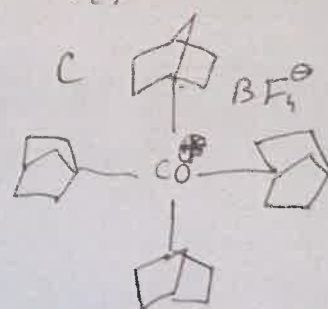
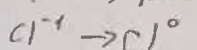
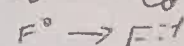
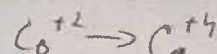
$NiCl_2$ - восстановитель

F_2 - окислитель



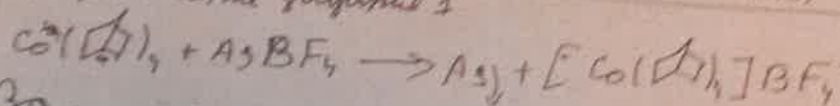
$Rb_2[CoCl_4]$ - восстановитель

F_2 - окислитель

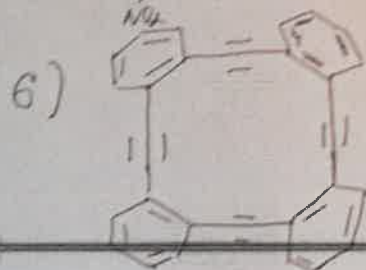
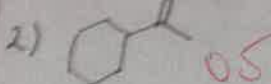
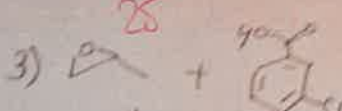
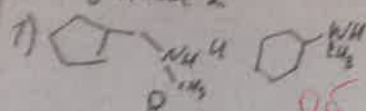


предлагается на листе 2

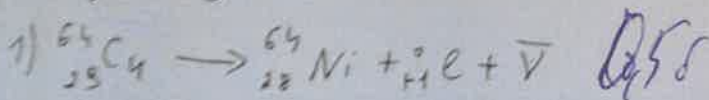
Продолжить задание 1



Задание 2



Задание 3



2) Исходная радиоактивность составляет 560 МБк, так как окружение не влияет на радиоактивность.

из уравнения можно вывести:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad \text{и} \quad N_t = A_t = \lambda \cdot N_t$$

$$\frac{A_t}{\lambda} = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{12,3} = 0,0561$$

A_t необходимо перевести в Бк

продолжить на листе 3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 5 1 6 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пронесется только то, что написано с этой стороны листа в ранее списав

продолжение задания 3

$$A + B = \frac{1}{A} = \frac{1}{560 \cdot 10^6} = 1,78 \cdot 10^{-9} \text{ с} \Rightarrow \left(\frac{239 \cdot 10^{-9}}{3600} \right)$$

$$2,016 \cdot 10^{12} \cdot 0,05 = 90652 \cdot 10^{-9} \cdot e$$

$$\ln \left(\frac{0,05 \cdot 90652 \cdot 10^{-9}}{2,016 \cdot 10^{12}} \right) = t$$

$$t = 17,1 \text{ К}$$

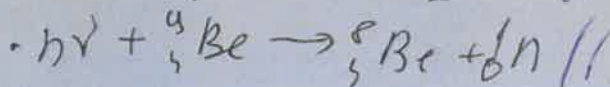
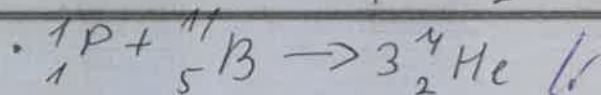
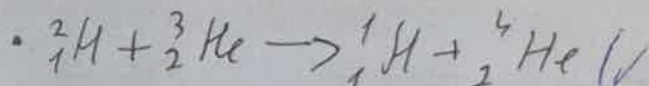
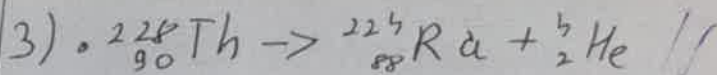
$$\frac{3600}{1,78 \cdot 10^{-9}} = 2,016 \cdot 10^{12}$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N_t = 0,0652 \cdot 10^{-9} \cdot N_0 \cdot e^{-0,05 \cdot t}$$

$$N_t = 2,73 \cdot 10^3 \quad \lambda_{\text{Th-232}} = 6,13 \cdot 10^{-11} \text{ 1/с}$$

4,58



Задание 4

1) т.к. А реагирует с водородом - это окислитель, а также А - окислитель.

$$\frac{16x}{16 - 0,368} = 16x = M_{\text{г}}$$

x=1 M(О) = 9 - не подходит вариант

x=2 M(О) = 18

NL $\Rightarrow$ A - N_2O_3

x=3 M(О) = 28 - соответствует N_2O_3

x=4 M(О) = 37 - не подходит вариант

продолжение задания 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 0 5 1 6 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте только то, что записано с этой стороны листа

Д - N B

Б - HNO_2

В - NO_2

Г - $NaNO_2$

А - N_2O

Е - HNO_3

Ж - N_2O_5

З - NH_4NO_3

И - N_2

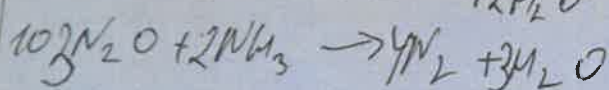
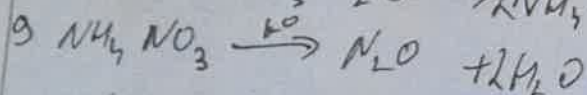
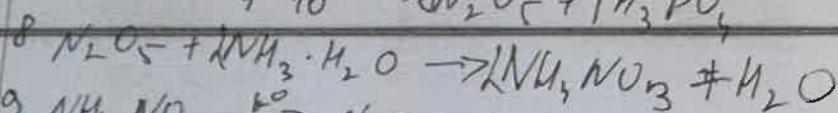
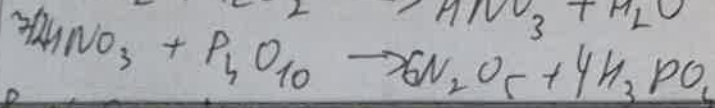
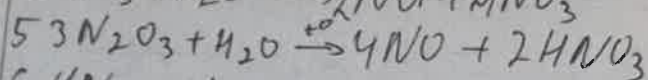
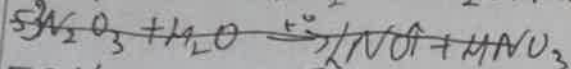
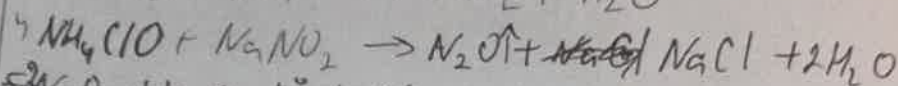
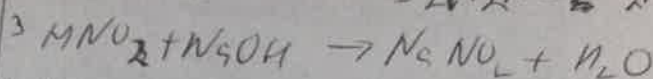
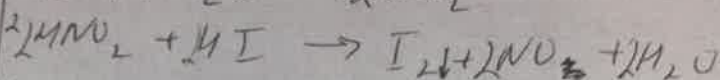
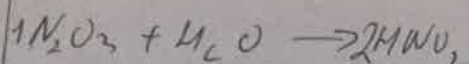
Х - NH_4ClO

У - NH_3

$$M(Y) = \frac{14}{0,201} = 69,5 \text{ соответствует } NH_4ClO$$

$$M(Y) = \frac{14}{0,193} = 72 \text{ соответствует } NH_3$$

(175)



Задача 5

Скорее всего в ответе 2 вещества. В соединении А - F - F, T.K. SiF_4 - газ, а также массовая доля фтора в нем больше в след. атомном количестве фтора F продолжение на листе 5

Решение

$$M(X) = \frac{14x}{1-0,5x^4} - 18x$$

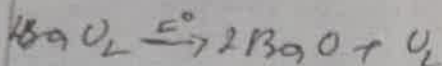
$$x=1 \quad M(X) = 26,6$$

$$x=2 \quad M(X) = 53,3$$

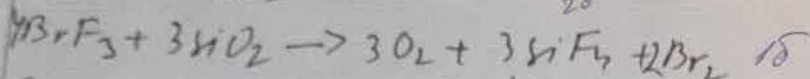
$$x=3 \quad M(X) = 80 \quad - \text{coefficient of } Br$$

$$x=4 \quad M(X) = 106,7$$

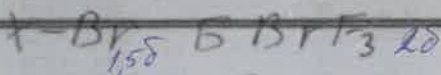
For each of the BrF₃ and BrF₅, the $\gamma(O_2)$ in the reaction with SiO₂ is determined by the $\gamma(O_2)$ in the reaction with SiO₂.



$$\gamma(O_2) = \frac{58,2}{132+16 \cdot 2} : 2 = 0,14 \text{ mol}$$



For each of the BrF₃ and BrF₅, the $\gamma(O_2)$ in the reaction with SiO₂ is determined by the $\gamma(O_2)$ in the reaction with SiO₂.



$$\gamma(O_2) = \frac{98,8}{132+16 \cdot 2} : 2 = 0,1 \text{ mol}$$

$$M(Y) = \frac{14y}{1-0,38y} - 14y$$

$$x=1 \quad M(Y) = 11,8$$

$$x=2 \quad M(Y) = 23,6$$

$$x=3 \quad M(Y) = 35,5 \rightarrow Y-Cl$$

Platinum is determined by the reaction with BrF₃.

$$\gamma(Cl) = \frac{309,40}{2 \cdot (233+155)} = 0,13 \text{ mol}$$

$$\gamma(Cl) \text{ in the reaction} = \frac{0,1 \cdot 4}{3} = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow Y-Cl, A-ClF_3$$

BrF₃ BrF₅ is determined by the reaction with SiO₂.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

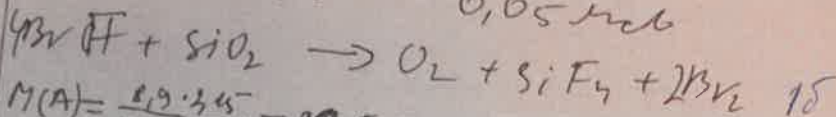
X 4 0 0 0 0 5 1 6 7 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

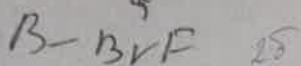
ВНИМАНИЕ! Прочитайте только то, что написано с этой стороны листа
в обратном направлении

Т. к. H_2SiF_6 и SiO_2 находятся в равновесии с SiF_4 и H_2O в газовой фазе.

$$\gamma(\text{O}_2) = \frac{45,4 + 16,3}{132 + 16 \cdot 2} : 2 = 0,14 \text{ моль}$$



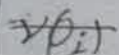
$$M(\text{A}) = \frac{19 \cdot 3,45}{0,05 \cdot 4} = 99,8 \text{ г/моль} \quad \text{что соответствует } M(\text{H}_2\text{F}) = 19$$



$$\gamma(\text{O}_2) = \frac{42,3}{132 + 16 \cdot 2} : 2 = 0,125$$

$$\gamma(\text{H}_2\text{F}) = \frac{0,1566 \cdot 60}{1237 \cdot 34} \cdot R = 0,15$$

$$\gamma(\text{F}) = 0,125 \cdot 4 = 0,5 \Rightarrow \text{F} - \text{H}_2\text{F} \quad 25$$

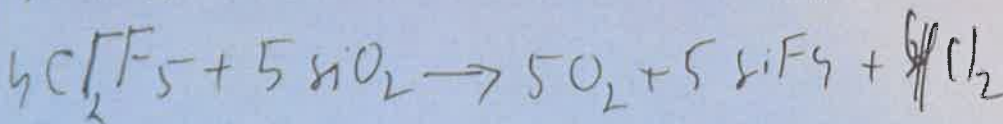
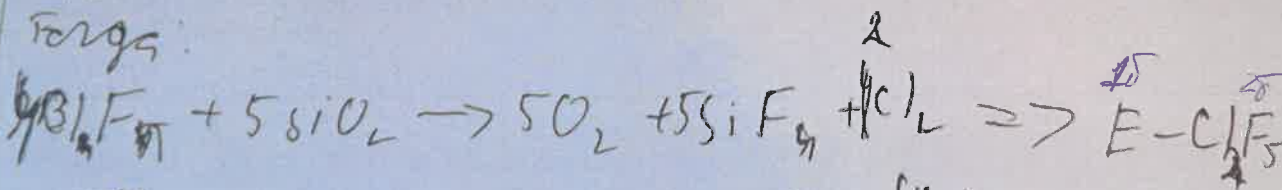


$$\gamma(\text{O}_2) = \frac{23,3}{132 + 16 \cdot 2} : 2 = 0,07$$

$$\gamma(\text{E}) = \frac{2,86 \cdot 50}{R(2233 + 34)} = 0,056$$

$$\frac{0,07}{x} \cdot 2 = 0,056 \quad x = 2,5$$

тогда:



$$\text{тогда } \gamma(\text{O}_2) = \frac{45,4}{132 + 16 \cdot 2} : 2 = 0,14 \text{ моль}$$

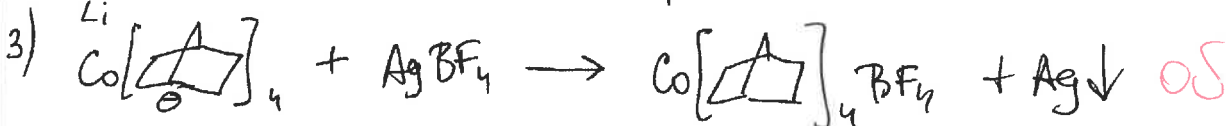
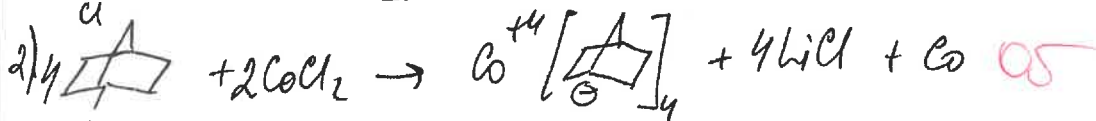
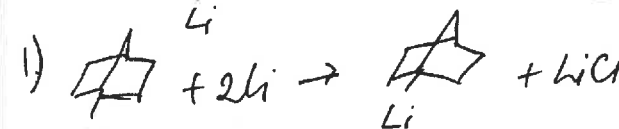
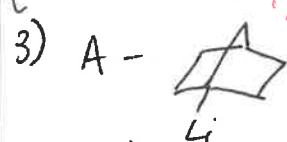
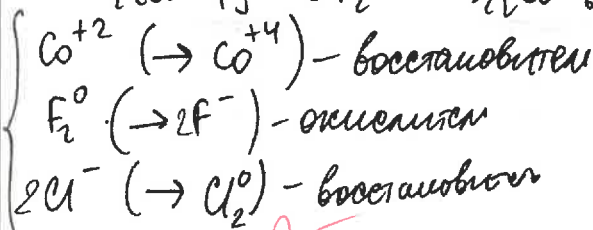
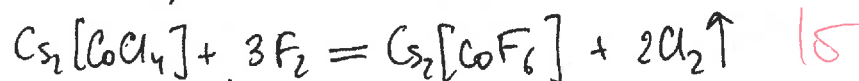
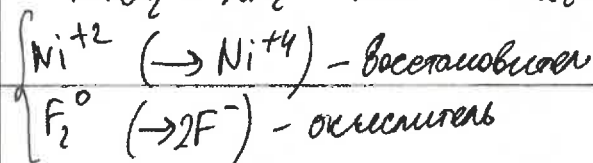
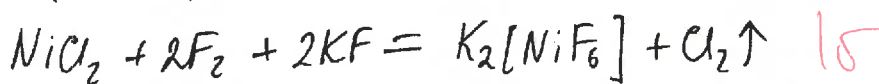
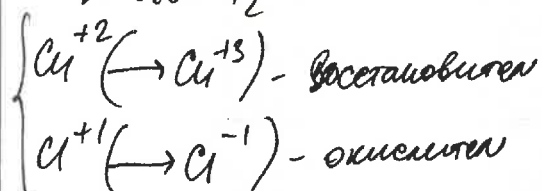
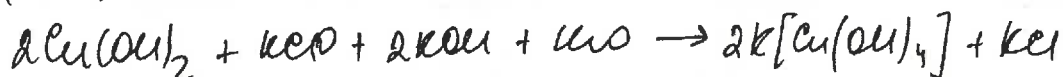
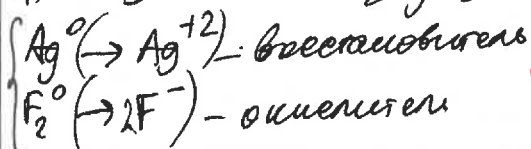
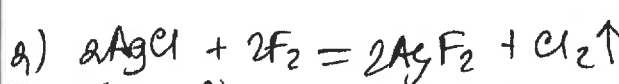
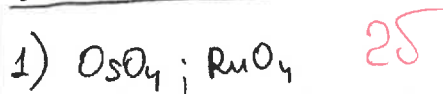
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 9 2 8 4 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задачи N 1



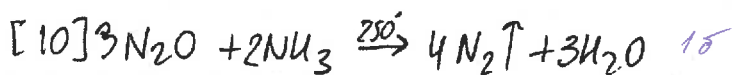
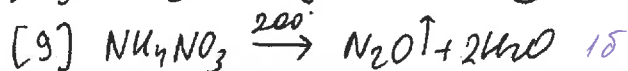
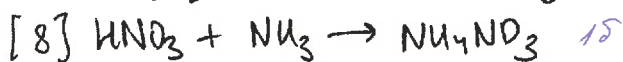
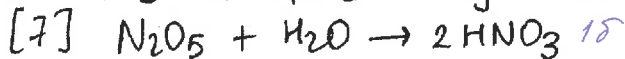
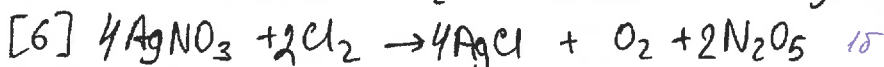
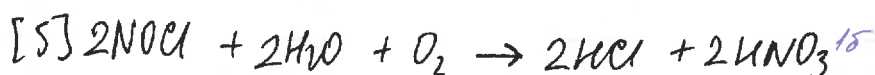
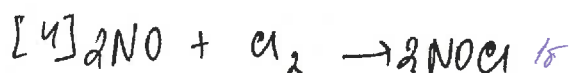
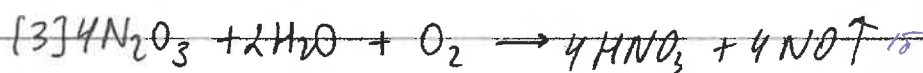
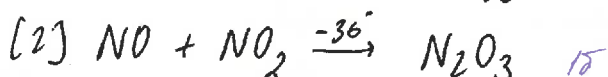
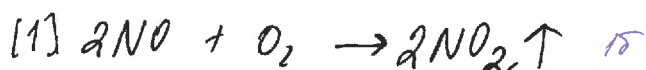
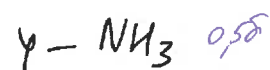
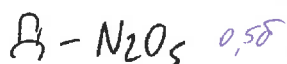
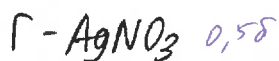
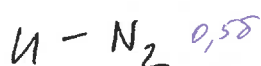
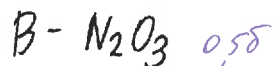
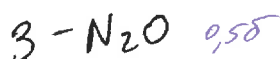
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	0	0	0	0	9	2	8	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задачи №4.



$w(\text{N})_{\text{NO}} = \frac{14}{14+16} = 0,467$; $w(\text{N})_{\text{NH}_3} = \frac{14}{17} = 0,823$; $\frac{0,823}{0,467} \approx 1,765$ - верно

$w(\text{N})_{\text{N}_2\text{O}_3} = \frac{14 \cdot 2}{14 \cdot 2 + 48} = 0,368$ - верно

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



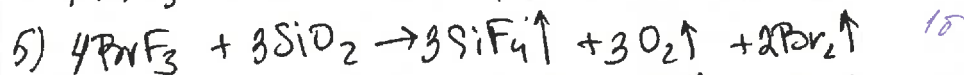
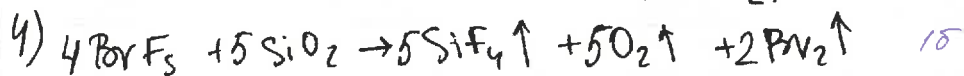
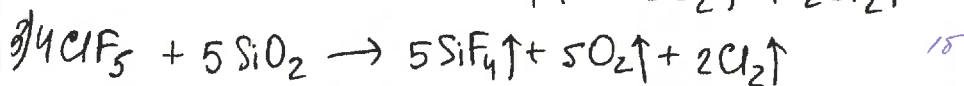
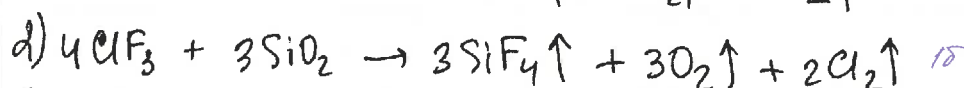
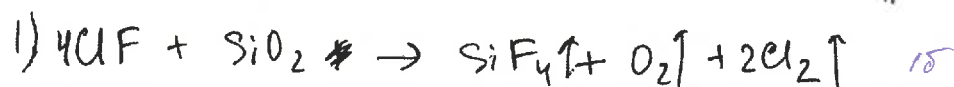
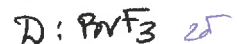
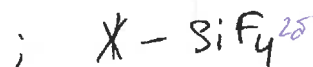
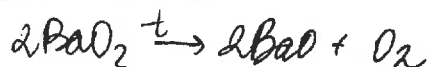
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	9	2	8	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задачи N5



(235)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

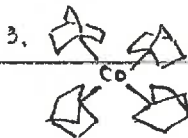
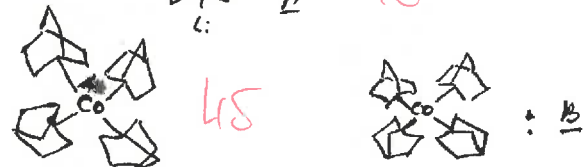
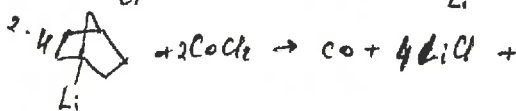
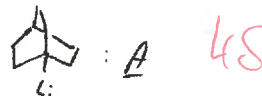
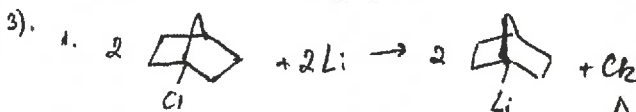
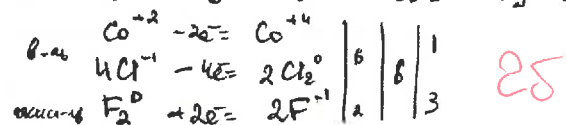
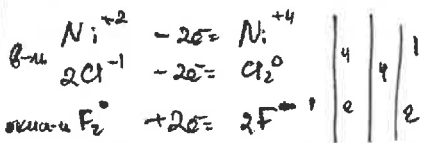
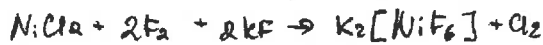
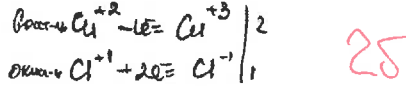
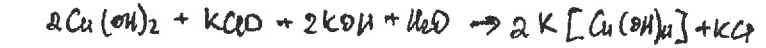
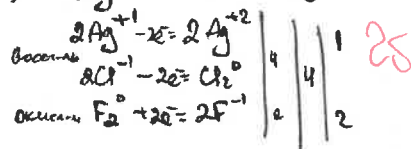
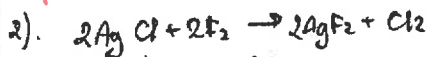
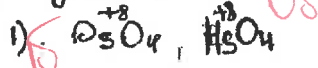
Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	3	3	3	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

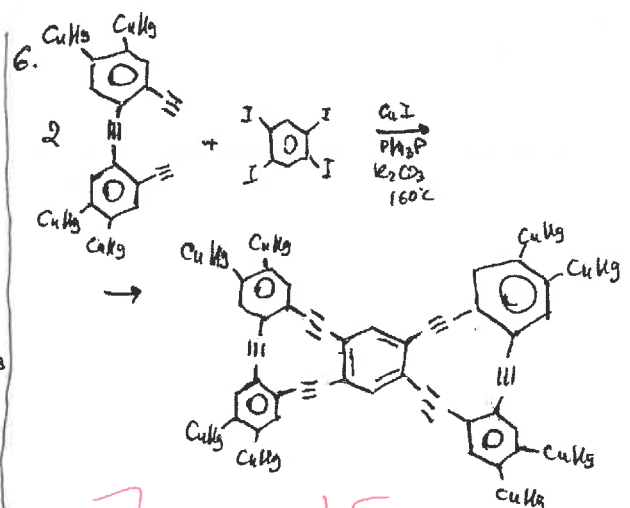
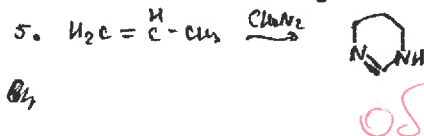
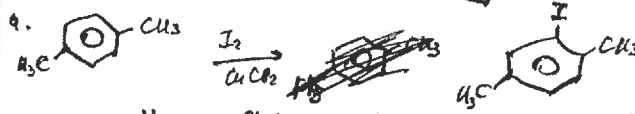
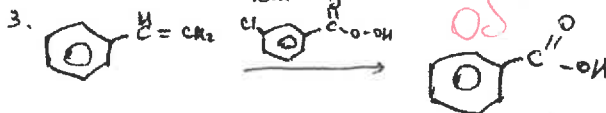
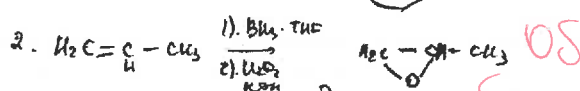
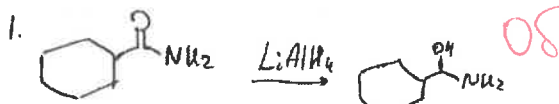
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1



1	2	3	4	5	Σ
21	8	5	16,5	20	70,5

Задание 2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

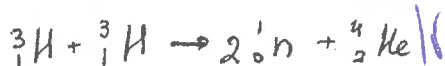
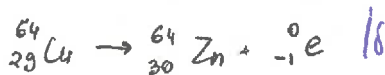
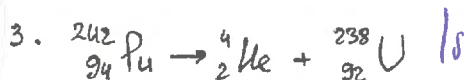
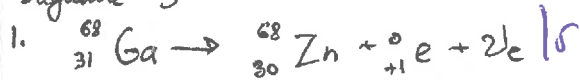
Вариант № 1

X	И	0	0	0	0	3	3	3	1	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3



58

Задача 4

1. элемент Э - N (мол) 1,55

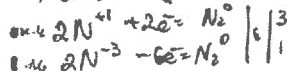
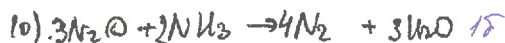
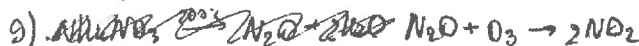
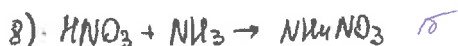
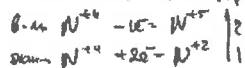
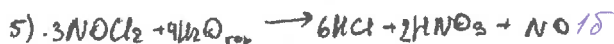
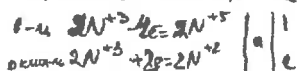
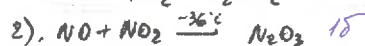
A - NO₂ 0,55 Б - NOCl₂ - В - N₂O₃ 0,55 Г - AgNO₃ 0,55 Д - N₂O₅ 0,55 Е - HNO₃ 0,55
Ж - NH₄NO₃ 0,55 З - N₂O 0,55 И - N₂ 0,55 Х - NO 0,55 У - NH₃ 0,55

$$\frac{\omega(N)_Y}{\omega(N)_X} = 1,765$$

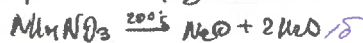
$$\omega(N)_{NO} = \frac{14}{30} = 0,4667$$

$$\omega(N)_Y = 0,4667 \cdot 1,765 = 0,8237$$

если Y содержит 1 атом N, то M(Y) = 14 : 0,8237 = 17 г/моль, сл-ко Y - NH₃



реакции разложения HCl:



10,50

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O O 3 3 3 1 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5



$n(\text{O})$, выделившегося в реакции с:	кол-во исп. соед.
A 0,08977 моль	A 0,18 мм
Б 0,1695 моль	Б 0,113 мм
В 0,2197 моль	В 0,08812 мм
Г 0,16537 моль	Г 11,609 г
Д 0,28467 моль	Д 26,04 г
Е 0,1311 моль	Е 26,015 г

X, Y в не-
суде по массовым долям и плотности соединений
м, м — SiF_2

сп-но соединения A-B имеют вид

$\text{X}_n \text{F}_m$, а соединения Г-Е имеют вид

$\text{Y}_n \text{F}_m$, ~~н-н-н~~ $n \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{N}$

1,5 X-Cl

1,5 Y-Br

A-~~ClF~~ ClF_2 ClF_2 25

Б-~~ClF~~ ClF_3 ClF_3 25

В-~~ClF~~ ClF_5 ClF_5 25

Г-~~BrF~~ BrF_5 BrF_5 25

Д-~~BrF~~ BrF_3 BrF_3 25

Е-~~BrF~~ BrF BrF 25

М-~~SiF~~ SiF_4 SiF_4 25

соединения Y:

$w(\text{Y})_E = 80,8\%$

$6,192 = \frac{19 \cdot m}{n \cdot 19 \cdot m}$

при $n=1$ и $m=1$
уравнение имеет смысл

или $n=2$ и $m=2$
уравнение также имеет смысл

или $n=3$ и $m=3$
уравнение также имеет смысл

$\frac{19 \cdot m}{0,192} = M(\text{E})$

при $m=1$
 $\frac{19}{0,192} = 98,95 \approx 99$ (г/моль)

а-но Y-Br и E-BrF

при $m=2$
 $\frac{19 \cdot 2}{0,192} = 197,91 \approx 198$ (г/моль)

а-но Y-Br и E-BrF

при $m=3$
 $\frac{19 \cdot 3}{0,192} = 296,87 \approx 297$ (г/моль)

$M(\text{B}) = \frac{19 \cdot m}{1-0,384} = \frac{19 \cdot m}{0,616}$

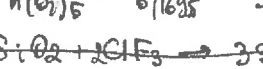
при $m=1$
 $M(\text{B}) = 31$ г/моль; $M(\text{X}) = 12$ г/моль

при $m=2$
 $M(\text{B}) = 62$ г/моль; $M(\text{X}) = 24$ г/моль

при $m=3$
 $M(\text{B}) = 93$ г/моль; $M(\text{X}) = 36$ г/моль

ClF_3 — формула Б

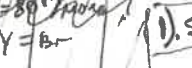
$\frac{n(\text{B})}{n(\text{O})_B} = \frac{0,113}{0,1695} = \frac{2}{3}$



если E-BrF

$n(\text{E}) = 0,2628$ моль

$\frac{M(\text{E})}{n(\text{E})} = \frac{296,87}{0,2628} \approx 1128$



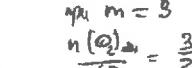
или E-BrF

$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,1614}{0,1311} \approx 1$



или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$

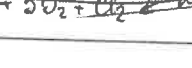
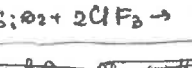
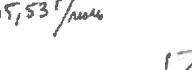
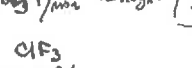
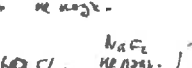
при $m=3$
 $\frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{3}{2}$



или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$



$\frac{n(\text{B})}{n(\text{O})_B} = \frac{0,08812}{0,2197} = \frac{2}{5}$

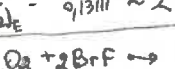


$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,2628}{0,1311} \approx 2$



или E-BrF

$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,1614}{0,1311} \approx 1$

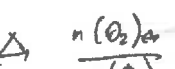


или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$

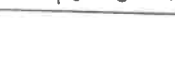
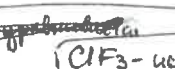
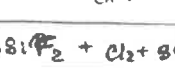
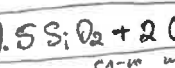
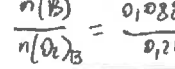
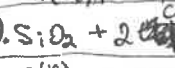
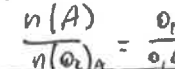
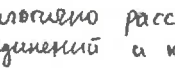
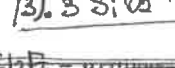
при $m=3$
 $\frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{3}{2}$



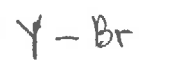
или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$



$\frac{n(\text{B})}{n(\text{O})_B} = \frac{0,08812}{0,2197} = \frac{2}{5}$

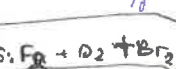


$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,2628}{0,1311} \approx 2$



или E-BrF

$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,1614}{0,1311} \approx 1$



или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$

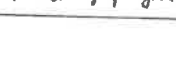
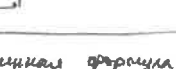
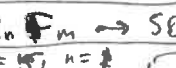
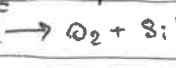
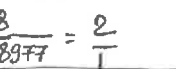
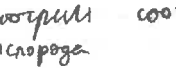
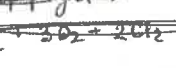
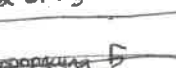
при $m=3$
 $\frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{3}{2}$



или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$



$\frac{n(\text{B})}{n(\text{O})_B} = \frac{0,08812}{0,2197} = \frac{2}{5}$

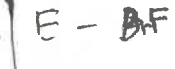


$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,2628}{0,1311} \approx 2$



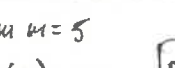
или E-BrF

$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,1614}{0,1311} \approx 1$

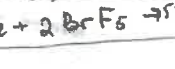


или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$

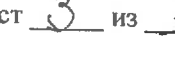
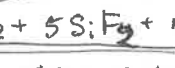
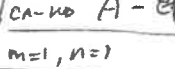
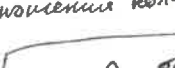
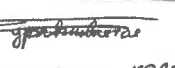
при $m=3$
 $\frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{3}{2}$



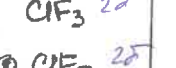
или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$



$\frac{n(\text{B})}{n(\text{O})_B} = \frac{0,08812}{0,2197} = \frac{2}{5}$



$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,2628}{0,1311} \approx 2$



или E-BrF

$\frac{n(\text{E})}{n(\text{O})_E} = \frac{0,1614}{0,1311} \approx 1$

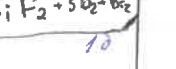


или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$

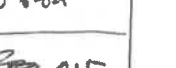
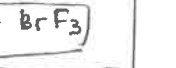
при $m=3$
 $\frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{3}{2}$



или $\Delta \frac{n(\text{O})_A}{n(\text{A})} = \frac{0,28467}{26,04} = \frac{1}{92}$



$\frac{n(\text{B})}{n(\text{O})_B} = \frac{0,08812}{0,2197} = \frac{2}{5}$



1	2	3	4	5	Σ
17	10	5	15,5	23	70,5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	3	1	2	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

н⁵
известно, что соединения А-Е реагируют с $\text{SiO}_2 \rightarrow$ соединения
F. Значит, в входе KF_x ; KF н-с.о. x в Б. $\text{M}_\text{B} = 93,84 \Rightarrow$

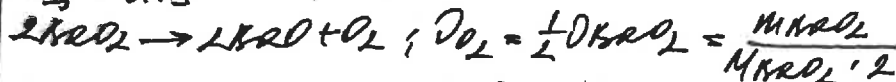
$$\Rightarrow A \leq 1 \Rightarrow \text{M}_\text{A} = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{F}$$

$$A = 2 \Rightarrow \text{M}_\text{A} = 53 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{F}$$

$$A = 3 \Rightarrow \text{M}_\text{A} = 80 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{KF} \Rightarrow B = \text{KTF}_3$$

Аналогично с Д: KF_x ; $\text{M}_\text{D} = 93,84 \Rightarrow$ н=1 $\Rightarrow \text{M}_\text{D} = 12 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{F}$
н=2 $\Rightarrow \text{M}_\text{D} = 24 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{F}$
н=3 $\Rightarrow \text{M}_\text{D} = 36 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{F}$

$$\Rightarrow D = \text{CF}_3$$



Реакция А-Б с SiO_2 в общем виде: (х-с.о. KF в KTF_x)



$$A: V_\text{A} = 77 \text{ мл}, p_\text{A} = 247 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{M}_\text{A} = V_\text{A} \cdot p_\text{A} = 19,019 \Rightarrow D_\text{A} = \frac{\text{M}_\text{A}}{\text{M}_\text{F}}$$

$$\text{M}_{\text{KRO}_2} = 93,84 \Rightarrow \text{O}_2 = 0,1358 \text{ моль}$$

$$\frac{D_\text{A}}{4} \cdot x = \text{O}_2 \Rightarrow \frac{19,019}{(80 + x \cdot 19) \cdot 4} \cdot x = 0,1358 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow A = \text{KTF}_5$$

$$B: T_\text{B} = 9,3 \text{ мл}, p_\text{B} = 2,80 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{M}_\text{B} = V_\text{B} \cdot p_\text{B} = 26,04 \Rightarrow D_\text{B} = \frac{\text{M}_\text{B}}{\text{M}_\text{F}}$$

$$\text{M}_{\text{KRO}_2} = 93,84 \Rightarrow \text{O}_2 = 0,1426 \text{ моль}$$

$$\frac{D_\text{B}}{4} \cdot x = \text{O}_2 \Rightarrow \frac{26,04}{(80 + x \cdot 19) \cdot 4} \cdot x = 0,1426 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow B = \text{KTF}_2 \rightarrow \text{некорректно}$$

$$B: V_\text{B} = 8,9 \text{ мл}, p_\text{B} = 4,15 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{M}_\text{B} = V_\text{B} \cdot p_\text{B} = 19,135 \Rightarrow D_\text{B} = \frac{\text{M}_\text{B}}{\text{M}_\text{F}}$$

$$\text{M}_{\text{KRO}_2} = 93,84 \Rightarrow \text{O}_2 = 0,04 \text{ моль}$$

$$\frac{D_\text{B}}{4} \cdot x = \text{O}_2 \Rightarrow \frac{19,135}{(80 + x \cdot 19) \cdot 4} \cdot x = 0,04 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow B = \text{KTF}$$

$$Г: V_\text{Г} = 15,66 \text{ л} = 15,66 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3; p_\text{Г} = 60 \text{ кПа} = 60 \cdot 10^3 \text{ Па}; T_\text{Г} = 47^\circ \text{C} = 320 \text{ К}$$

$$\text{по 1-му Менделеева-Клапейрона: } pV = \text{ORF} \Rightarrow D_\text{Г} = \frac{p_\text{Г} \cdot V_\text{Г}}{R \cdot T_\text{Г}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\text{M}_{\text{KRO}_2} = 93,84 \Rightarrow \text{O}_2 = 0,125 \text{ моль}$$

Реакция Д-Е с SiO_2 в общем виде: (х-с.о. CF в CF_x)



$$\frac{D_\text{Г}}{4} \cdot x = \text{O}_2 \Rightarrow \frac{0,5}{4} \cdot x = 0,125 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow Г = \text{CF}$$

$$Д: V_\text{Д} = 9,09 \text{ л} = 9,09 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3; p_\text{Д} = 40 \text{ кПа} = 40 \cdot 10^3 \text{ Па}; T_\text{Д} = 55^\circ \text{C} = 328 \text{ К}$$

$$\text{по 1-му Менделеева-Клапейрона: } pV = \text{ORF} \Rightarrow D_\text{Д} = \frac{p_\text{Д} \cdot V_\text{Д}}{R \cdot T_\text{Д}} = 0,133 \text{ моль}$$

$$\text{M}_{\text{KRO}_2} = 93,84 \Rightarrow \text{O}_2 = 0,1 \text{ моль}$$

$$\frac{D_\text{Д}}{4} \cdot x = \text{O}_2 \Rightarrow \frac{0,133}{4} \cdot x = 0,1 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow Д = \text{CF}_3 \rightarrow \text{некорректно}$$

$$Е: V_\text{Е} = 4,86 \text{ л} = 4,86 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3; p_\text{Е} = 50 \text{ кПа} = 50 \cdot 10^3 \text{ Па}; T_\text{Е} = 34^\circ \text{C} = 307 \text{ К}$$

$$\text{по 1-му Менделеева-Клапейрона: } pV = \text{ORF} \Rightarrow D_\text{Е} = \frac{p_\text{Е} \cdot V_\text{Е}}{R \cdot T_\text{Е}} = 0,056 \text{ моль}$$

$$\text{M}_{\text{KRO}_2} = 93,84 \Rightarrow \text{O}_2 = 0,07 \text{ моль}$$

$$\frac{D_\text{Е}}{4} \cdot x = \text{O}_2 \Rightarrow \frac{0,056}{4} \cdot x = 0,07 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow Е = \text{CF}_5$$

см. лист 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	3	1	9	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) X - Kr (бром)

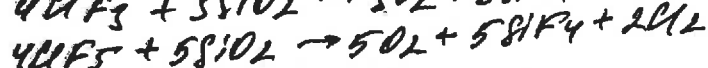
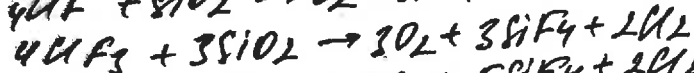
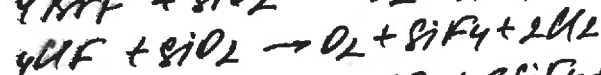
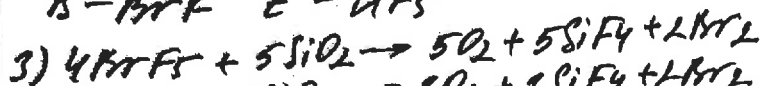
Y - Cl (хлор)

2) A - KrF₅ Г - ClF

Б - KrF₃ А - ClF₃

В - KrF E - ClF₅

X - SiF₄ (п.к. из исп. элементов)



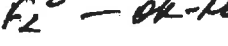
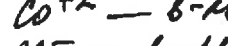
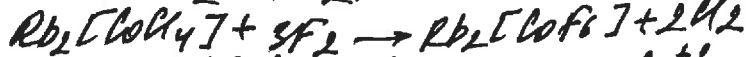
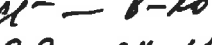
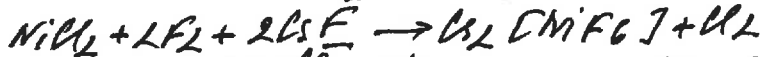
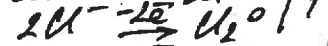
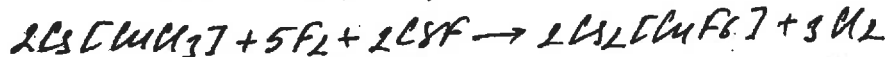
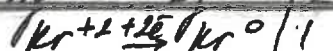
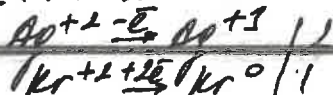
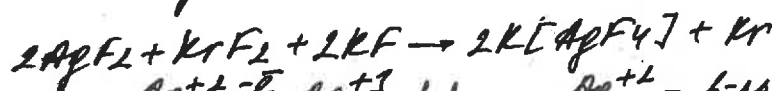
235

N1

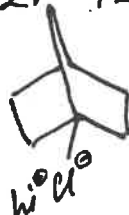
1) OsO_4 (окислитель +8)

K_2O_4 (окислитель +8)

2)



3)



05

175

см. лист 3

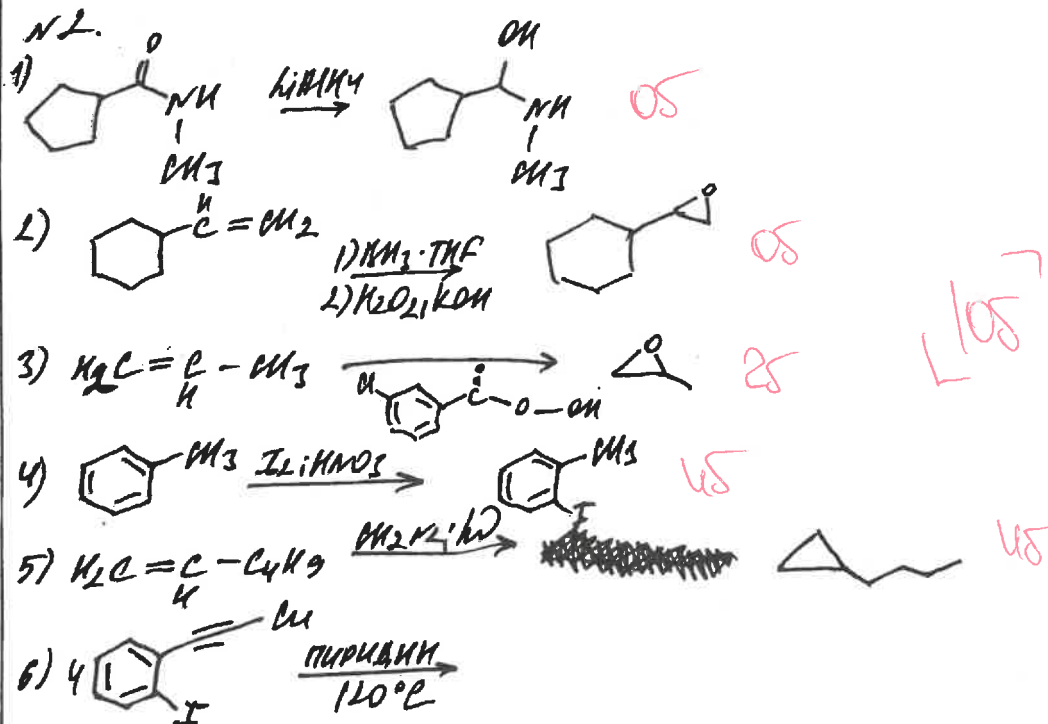
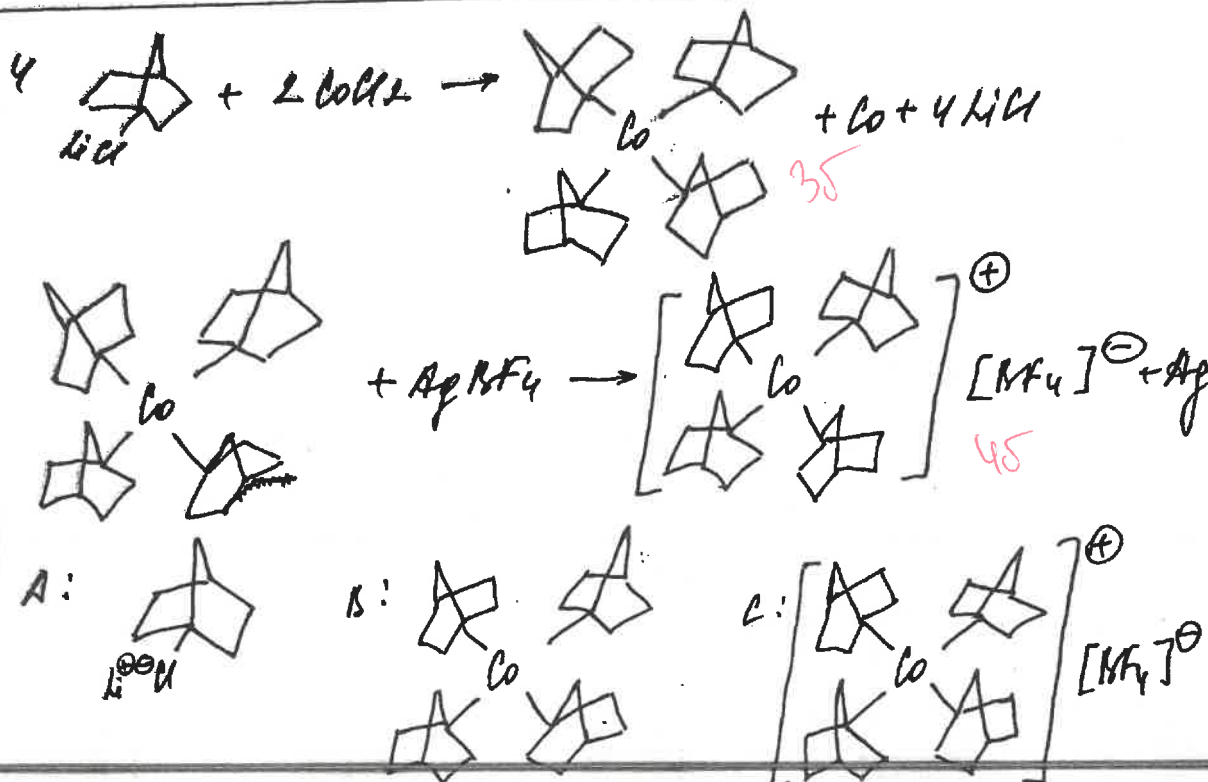
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	3	1	2	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проворачивается только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



см. лист 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

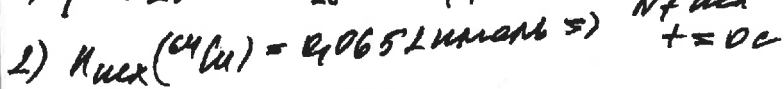
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	3	1	2	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

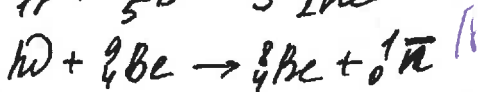
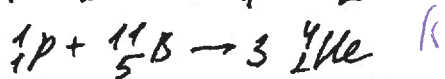
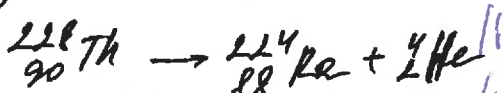
ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

NL



$$\Rightarrow \lambda = 1,5161 \cdot 10^{-5} \Rightarrow A_{\text{ккк}} = \lambda \cdot N_{\text{ткк}} = 9,885 \cdot 10^{-16} \text{ Вк}$$

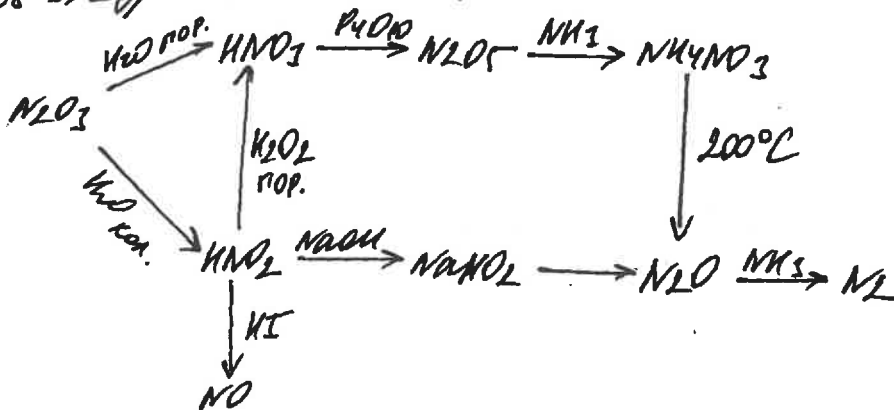
5)



24.

$h\nu + {}^2_{86}\text{Kr} \rightarrow {}^2_{86}\text{Kr} + {}^1_0\bar{n}$

$\Rightarrow V = 114 \Rightarrow \omega_N = 45.28 \Rightarrow \omega_H = 54.72$
 $\Rightarrow \omega_N = 44.4\% \Rightarrow$ находим $\Rightarrow \omega_H = 55.6\%$
 известна, что $\omega_A = 0.368$, также известно, что при реакции
 с H_2O образуются $\Rightarrow$ можно предположить
 с H_2O образуются $\Rightarrow$ продукт $\Rightarrow$ можно предположить
 что $A - \text{окисл.}$ $\Rightarrow$ метод разложения: $A = N_2O_3$: $\omega_N = \frac{14 \cdot (N)}{14 \cdot (N) + 3 \cdot 16 \cdot (O)}$
 $\Rightarrow 0.368 \Rightarrow$ верно



1) $Z - N(\text{агет})$

$A - \text{MgO}_3$ $E - \text{HNO}_3$ $Y - \text{NH}_3$
 $B - \text{HNO}_2$ $X - \text{MgO}_5$
 $C - \text{NO}$ $Z - \text{NH}_4\text{NO}_3$
 $D - \text{NaNOL}$ $U - \text{N}_2$
 $A - \text{N}_2\text{O}$ $X -$

-055

СМ. ЛУК 57

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

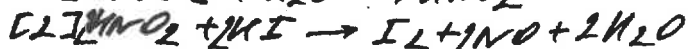
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	3	1	2	9	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

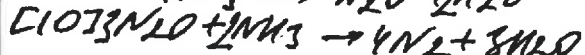
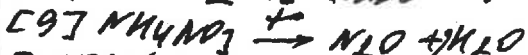
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

2)



[4]



15,58

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

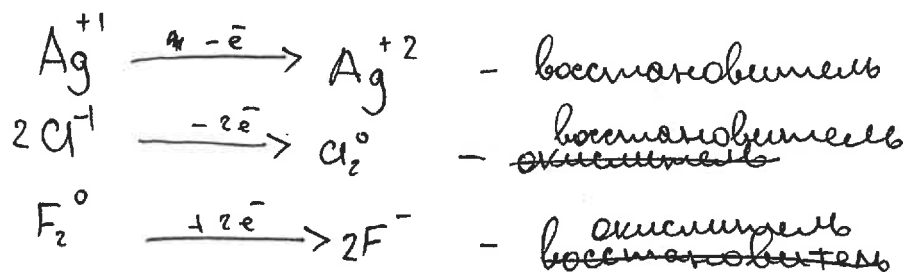
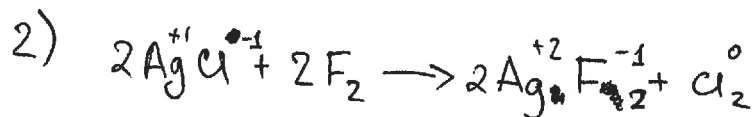
X	4	0	0	0	0	4	5	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

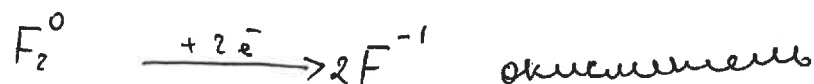
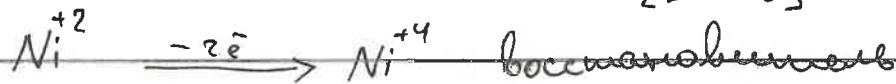
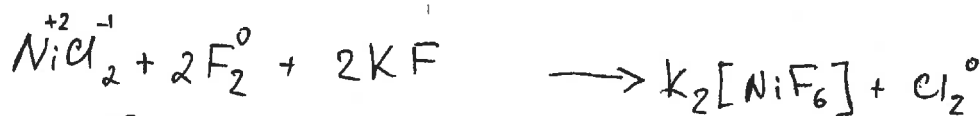
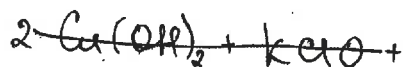
Задание 1



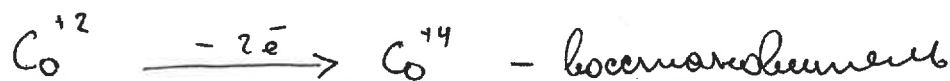
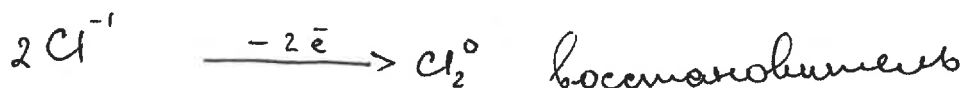
1	2	3	4	5	Σ
21	10	6	10	23	70



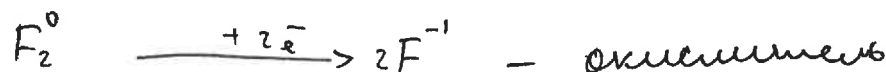
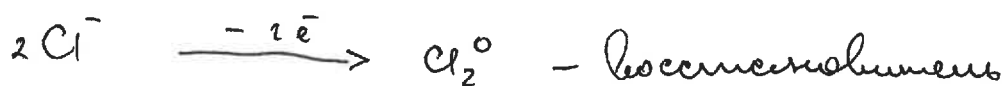
25



25



25



215

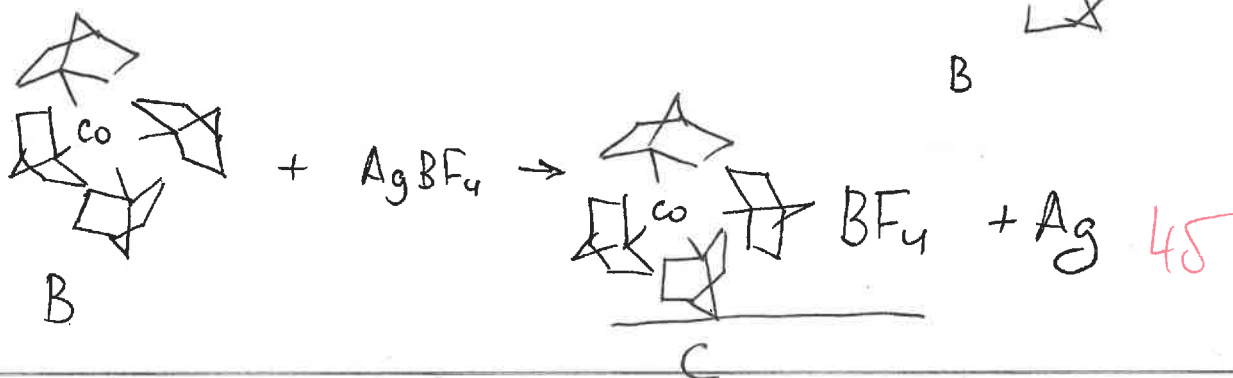
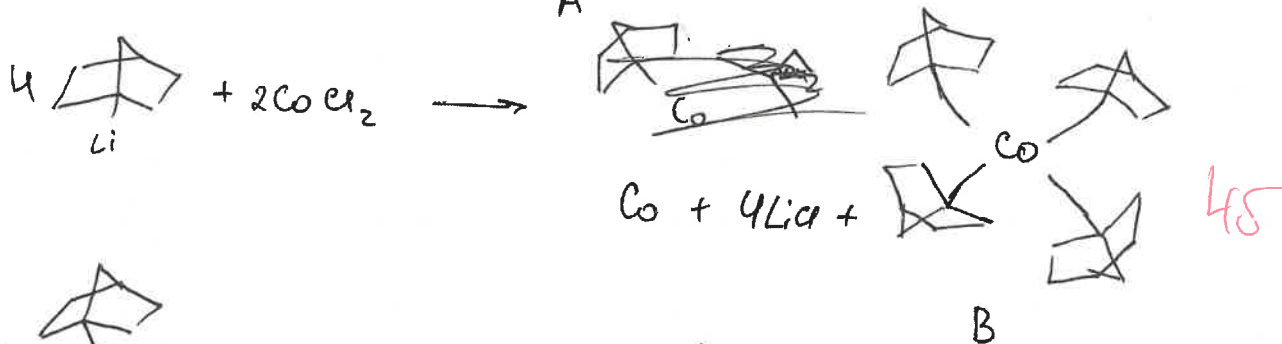
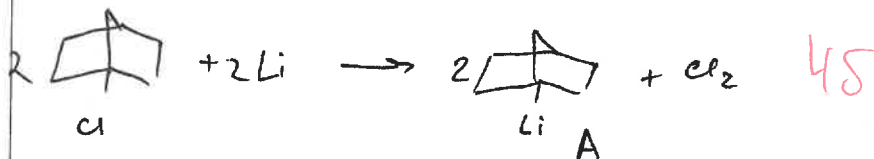
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	4	5	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1 (информационное)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



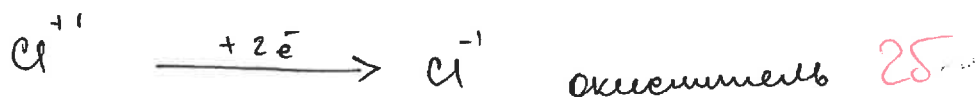
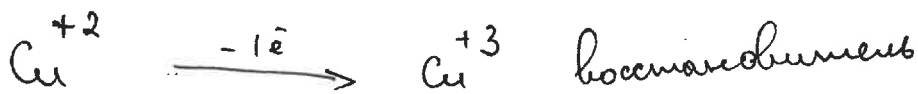
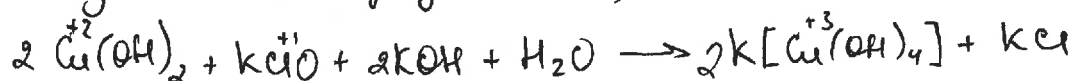
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	4	5	6	3	2	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1 (продолжение)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

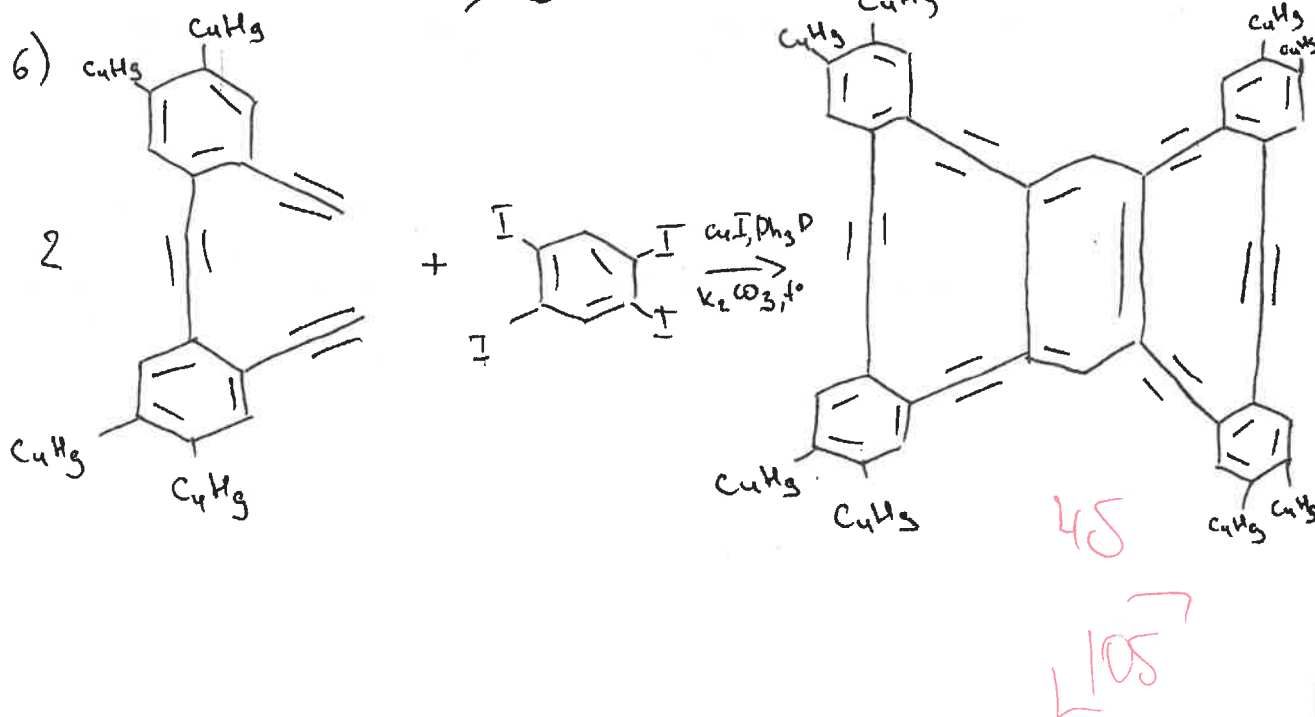
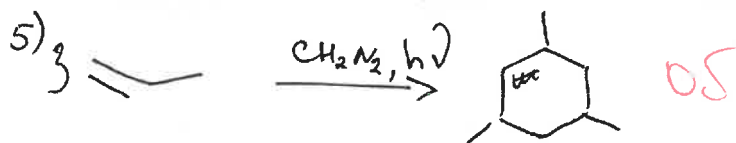
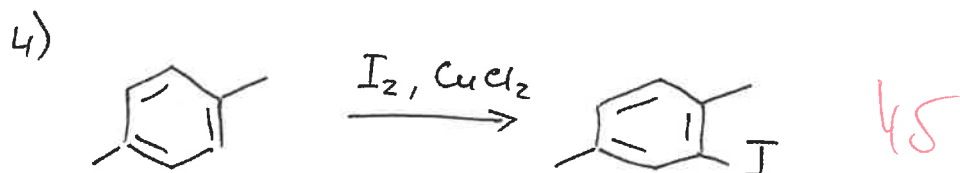
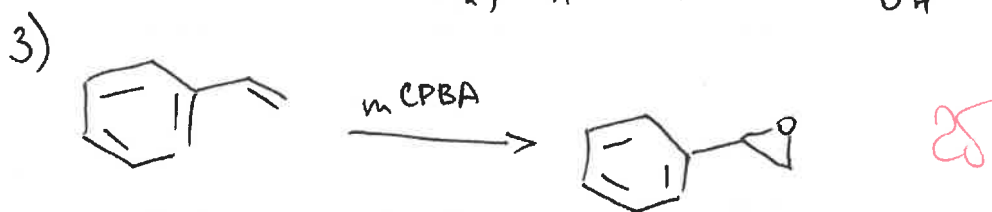
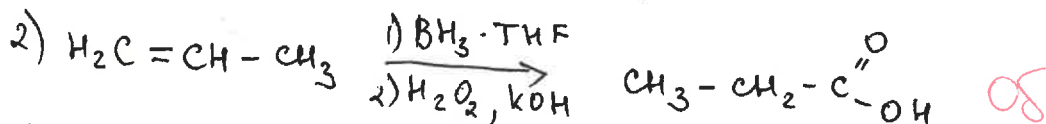
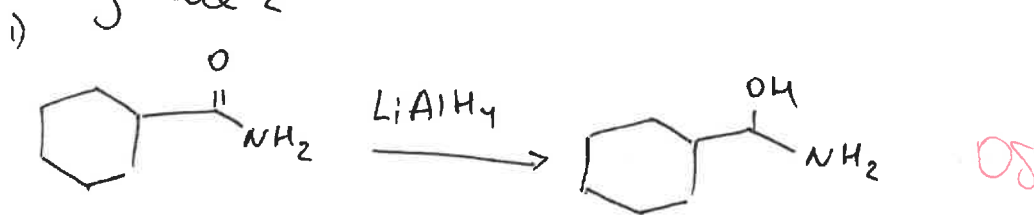
Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 4 5 6 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2



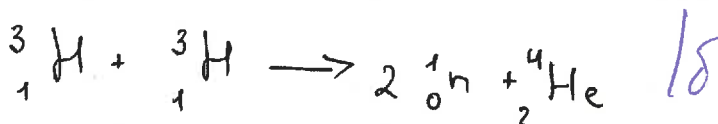
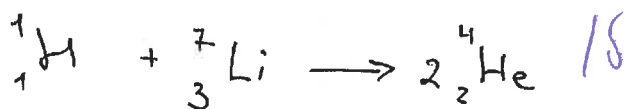
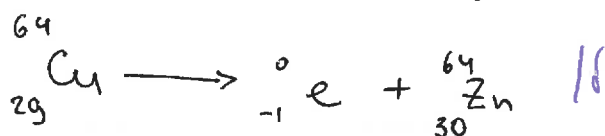
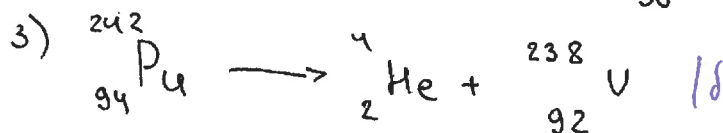
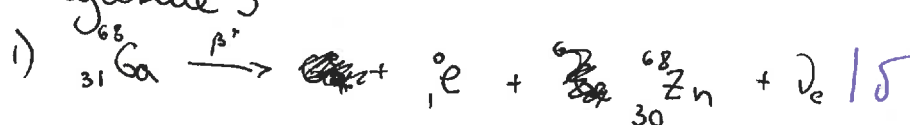
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 4 5 6 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



2)

$n_{\text{вех}}({}^{68}\text{Ga}) = 7,9 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$

$n_{\text{вех}}(\text{DOTA-TATE}) = 9,1 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$

$T_{1/2}({}^{68}\text{Ga}) = 67,71 \text{ мин} = 1,1285 \text{ час}$

$A({}^{68}\text{Ga-DOTA-TATE}) = 653,2 \cdot 10^6 \text{ Бк}$

$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$N_t = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{653,2 \cdot 10^6}{0,61422} = 1,063 \cdot 10^9 \text{ моль}$

$A_t = \lambda \cdot N_t$

$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 0,61422$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	4	5	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4

$$\frac{\omega(\vartheta)_Y}{\omega(\vartheta)_X} = 1,765$$

Слабонивелии запах у N_2O , значит, элемент
Э - азот (N). $w(N)_o = \frac{m(N)}{M(b-b_o)}; M(b-b_o) = \frac{m(N)}{w(N)_o};$

$$M(l - l_a) = \frac{14n}{0,368} = 38n$$

	M(B) _{crystal}	M(Oct) _{crystal}	Δ
$n=1$	38	24	$Mg?$
$n=2$	76	48	$Ti/30$
$n=3$	114	72	—
$n=4$	152	96	$\frac{60}{2} Ti/3s$

Mg N - ?

TiN₂ - ?

$$N_2O_3$$
$$N_4O_6 - ?$$
 $Ti_2N_4 - 1$

$B_3 N_4 - ?$

Самая азотватная формула N_2O_3 , за значим,

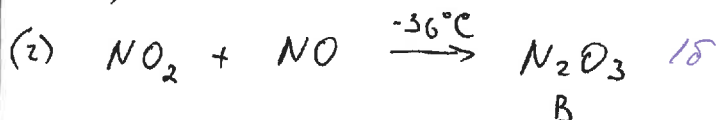
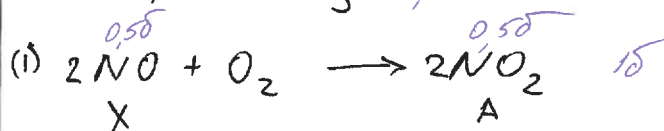
$$B - N_2O_3 \quad 0.50$$

Признаем, что $X - N(0, \sigma^2)$, $\sigma^2 = \frac{14}{30} \approx 0,4667$, значит

$$\frac{w(N)_Y}{0,4667} = 1,765; w(N)_Y = 0,83267; \text{Значення } M(Y) = \frac{14}{0,83267} = 17$$

$= 17 \text{ г/моль}$, что соответствует $M(\text{NH}_3)$.

Утас, γ -NH₃ 0,58



F.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



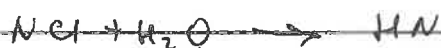
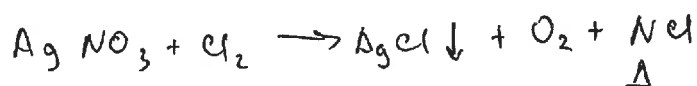
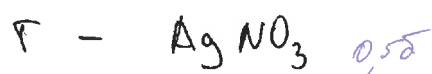
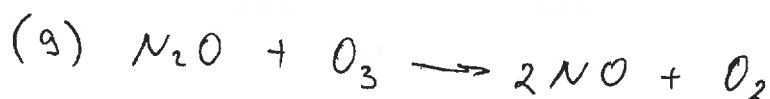
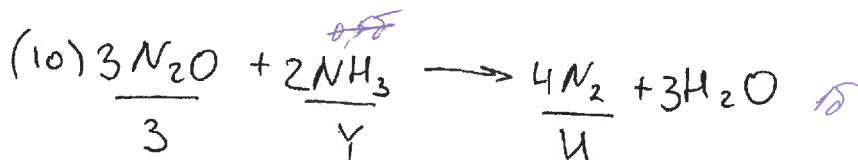
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	4	5	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4 (продолжение)



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



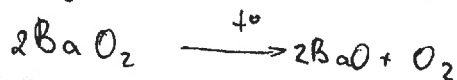
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 4 5 6 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5



$$m_1(\text{BaO}_2) = 15,22; \quad m_2(\text{BaO}_2) = 28,7; \quad \nu_2(\text{BaO}_2) = \nu_2(\text{O}_2) = \frac{28,7}{137+48} = 0,155135 \text{ моль}$$

$$\nu_1(\text{BaO}_2) = \frac{15,22}{137+48} = 0,08216 \text{ моль} = \nu_1(\text{O}_2); \quad \nu_6(\text{O}_2) = \nu_6(\text{BaO}_2) = \frac{22,2}{157+48} = 0,12 \text{ моль}$$

$$PV = \nu RT$$

$$\nu(A) = \frac{PV}{RT} = \frac{80 \cdot 4,64}{8,314 \cdot 248} = 0,18 \text{ моль}$$

$$\nu(B) = \frac{PV}{RT} = \frac{80 \cdot 3,11}{8,314 \cdot 297} = 0,113354 \text{ моль}$$

$$\nu(C) = \frac{PV}{RT} = \frac{60 \cdot 3,82}{8,314 \cdot 313} = 0,08808 \text{ моль}$$

$$m(E) = 12,1 \cdot 2,15 = 26,0152$$

$$m(D) = 9,3 \cdot 2,8 = 26,042$$

$$m(F) = 4,7 \cdot 2,47 = 11,609$$

$$\nu_4(\text{O}_2) = \nu_4(\text{BaO}_2) = \frac{28}{185} = 0,15135 \text{ моль}$$

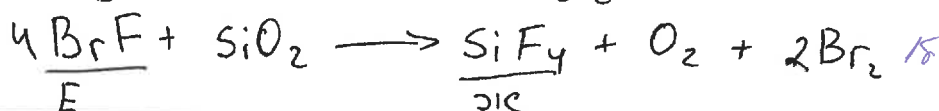
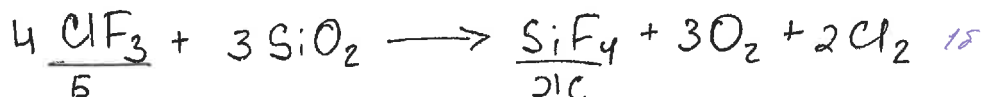
$$\nu_5(\text{O}_2) = \nu_5(\text{BaO}_2) = 0,2605 \text{ моль}$$

Т.к. вещества взаимодействуют с кислотой (SiO_2), то можно предположить, что в них содержится фтор (F). Тогда $\omega(F)_B = 0,616$, а $\omega(F)_E = 0,192$.

$M(B) = \frac{19n}{0,616} = 30,844n$; при $n=3$ $M(B) = 92,52$ моль, что соответствует $M(\text{ClF}_3)$. Итак, B — ClF_3 ²⁵

$M(E) = \frac{19}{0,192} = 99$ моль, что соответствует $M(\text{BrF})$.

Итак, E — BrF ²⁵



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	4	5	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

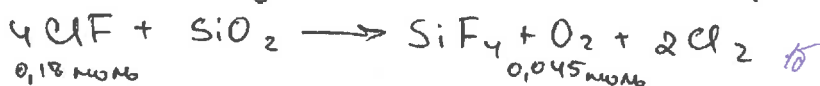
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (продолжение)

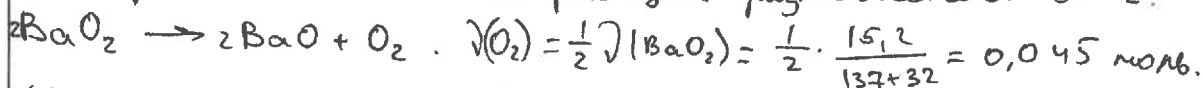
$$PV = \nu RT$$

$$\nu(A) = \frac{PV}{RT} = \frac{80 \cdot 4,64}{8,314 \cdot 248} = 0,18 \text{ моль}$$

Предположим, что А - ClF, тогда по ур-ю реакции должно выделиться 0,045 моль O₂.



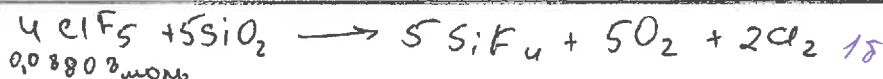
Проверим так ли это по реакции разложения BaO₂:



Итак, А - ClF. 25

Предположим, что В - ClF₅. Проверим это:

$$\nu(B) = \frac{PV}{RT} = \frac{60 \cdot 3,82}{8,314 \cdot 313} \approx 0,08806 \text{ моль}$$



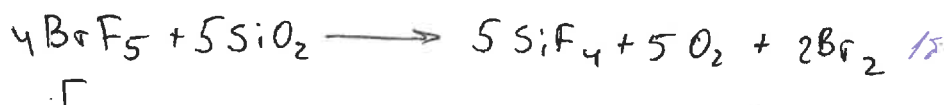
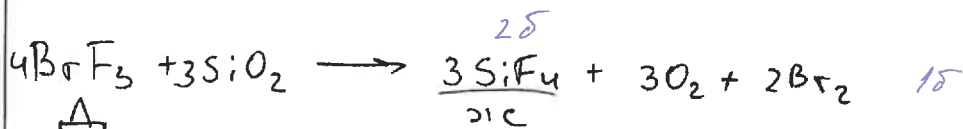
$$\nu(\text{O}_2) = \frac{0,08806 \cdot 5}{4} = 0,1101$$

$$\text{Или } \nu(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{BaO}_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{37,2}{137+32} = 0,1101 \text{ моль.}$$

Итак, В - ClF₅ 25

~~Аналогично подберем, что А - BrF₃, Г -~~

Подберем и проверкой найдем, что А - BrF₃, Г - BrF₅ 25 25



X - Cl Y - Br 35

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



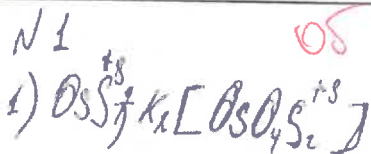
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

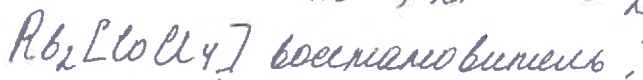
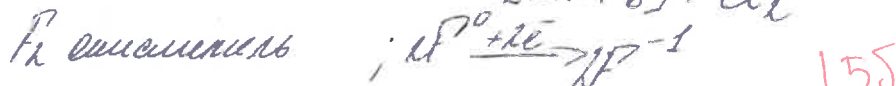
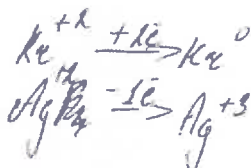
ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
4,5	12	7	17	23	62,5
					69,5



K_2S_2 окислитель
 AgF_2 восстановитель



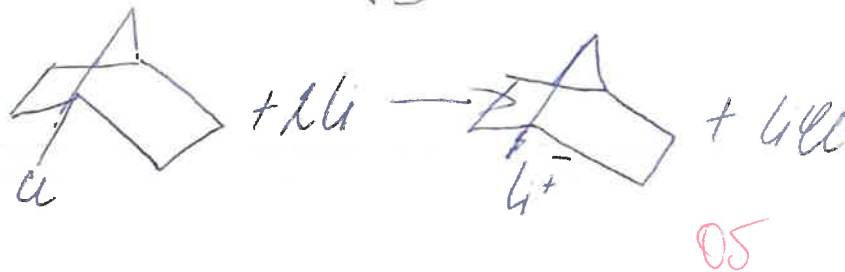
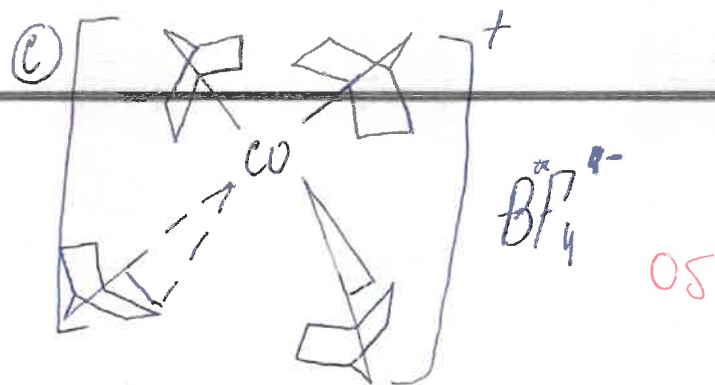
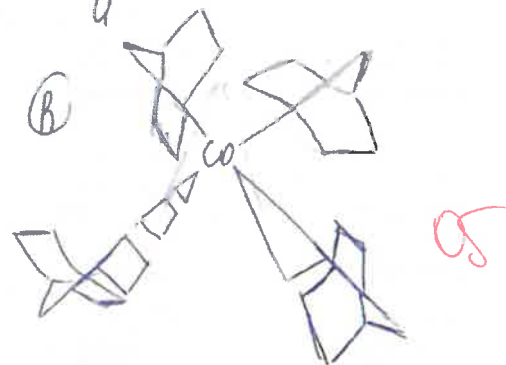
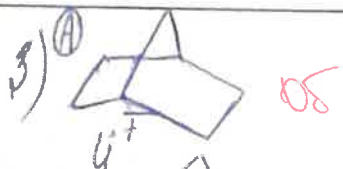
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелы



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

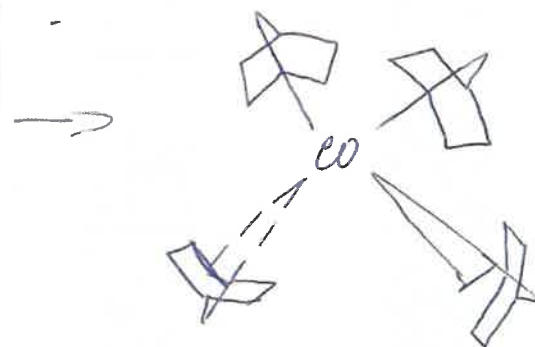
X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

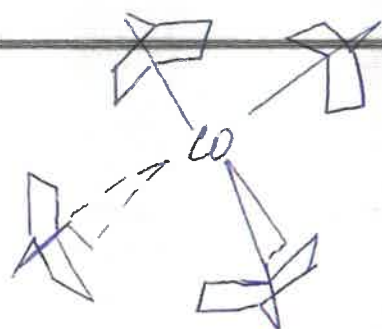
ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа
в рамке справа

N1

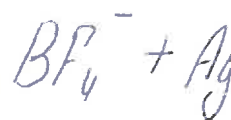
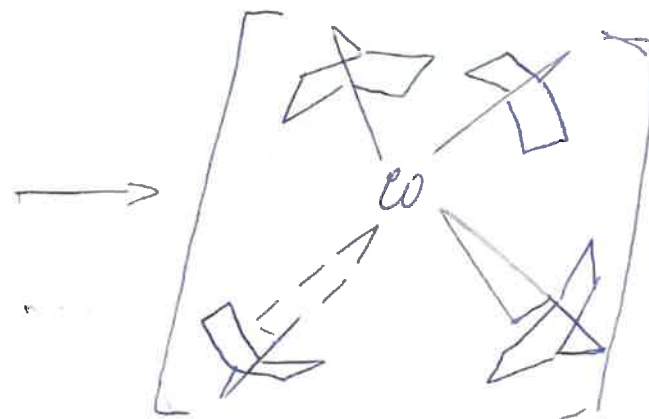
3)



05



+ 05



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

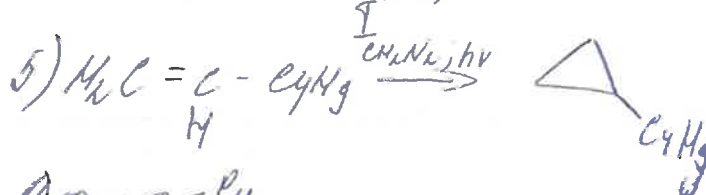
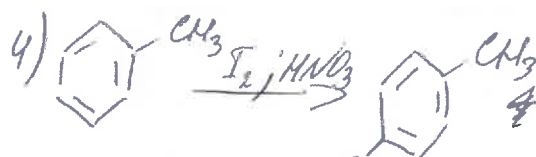
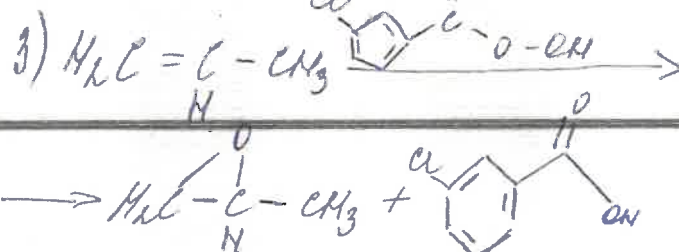
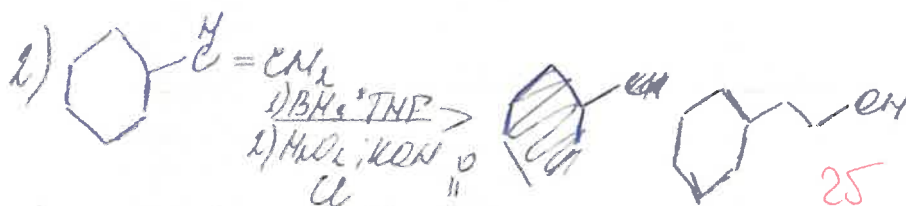
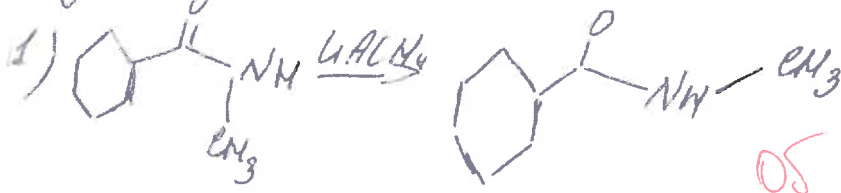
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа
и не забудьте

Задача 1



125

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

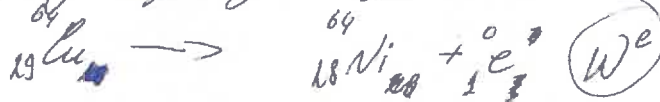
ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



05

N3 Свободная позитронная распада

1) радиоактивная ^{64}Cu



2) аннигиляция позитрона ^{64}Cu

$$E_0 = \frac{m_0 \cdot c^2 \cdot N_A}{V_1} = 595 \text{ МБк}$$

15

измененная масса ^{64}Cu

$$Dn = \frac{A_0 - A_k}{N_A \cdot \lambda} = 0,0038 \text{ н}$$

01

масса

$$A_k = A_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \log_2 \frac{A_0}{A_k} = 1,11 \text{ час}$$

15

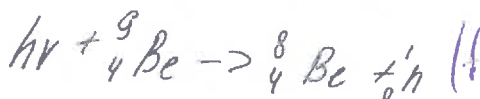
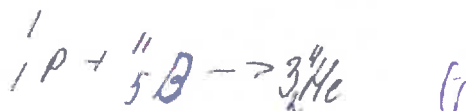
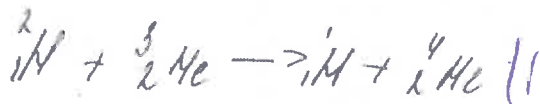
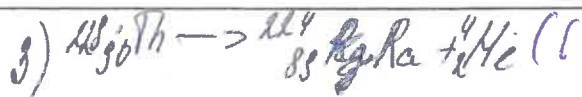
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

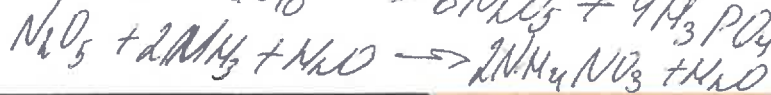
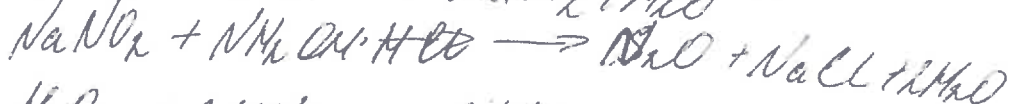
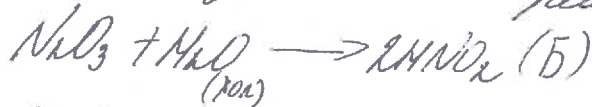
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в разное время



65

N₄ распространены в-в в природе не очень большое количество, давшие предположения, что это O, S, N. и представляет неизвестную в соединении А соединения, что это N₂O₃ $\frac{14 \cdot 2}{0,368} = 76 \text{ г/моль}$
 теперь запишем реакцию



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 5 7 6 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

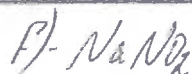
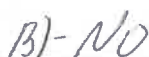
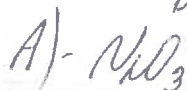
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Соединение x $\frac{14}{0,201} = 69,65 \text{ г/моль} \Rightarrow$ (188)



Соединение y $\frac{14}{0,824} = 17 \text{ г/моль} \Rightarrow$



N5 Раз содержащийся Si по SiP_4 или SiH_4

из SiO_2 получить SiH_4 очень сложно, рассмотрев вариант SiP_4

Вдохом на драматическом

проверим

$$\frac{19,3}{19,3 + 80} \approx 0,196$$

$$\frac{80}{19,3 + 80} \approx 0,804$$

Именно x - Be оксида B - BeP , а A - BeP_3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

$$D \frac{19 \cdot n}{0,616} = 30,84 n \quad \text{Если } n = 3, \text{ то } M(D) = 92,5 \text{ г/моль}$$

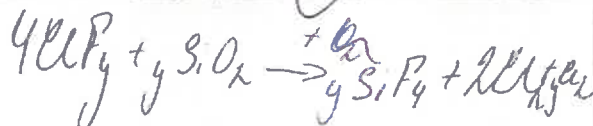
D - CS_2 оксида Y - это е

расщеплением Γ : количество O из

$$\text{BaO}_x \quad n(\text{BaO}_x) = \frac{42,3}{169} = 0,25 \text{ моль};$$



$$n(\text{O}_2) = 0,125 \text{ моль}$$



$$n(\text{CS}_2) = \frac{60 \cdot 15,66}{8,314 \cdot 226} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\frac{4}{y} = \frac{0,5}{0,125} \Rightarrow y = 1 \Rightarrow \text{CS}_2$$

где E

$$n(\text{O}_2) \text{ из } \text{BaO}_x \quad 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{HF})_E = 0,056 \text{ моль}$$

$$\frac{4}{y} = \frac{0,056}{0,07} = \frac{4}{5}$$

$$y = 5 \Rightarrow E \text{ это } \text{SiF}_5$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

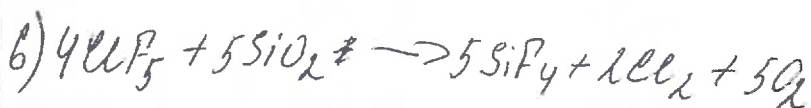
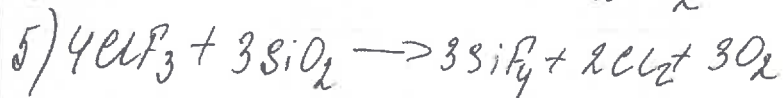
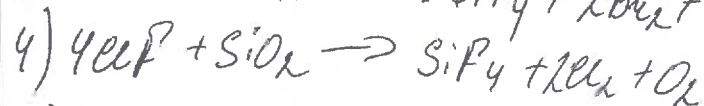
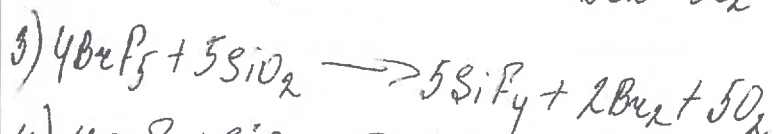
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	7	6	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в ручке справа

Реакции:



235

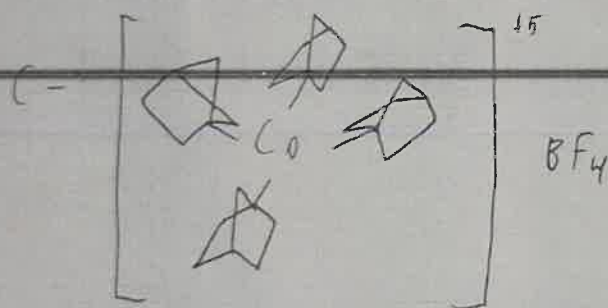
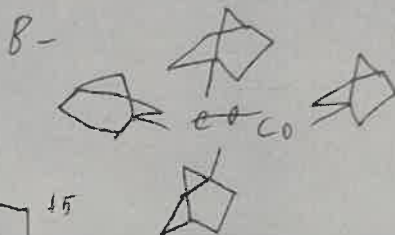
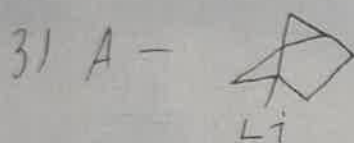
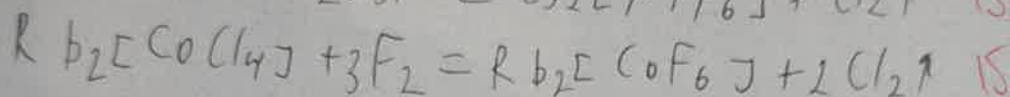
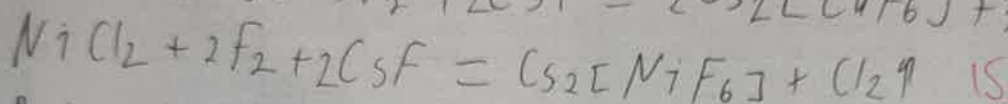
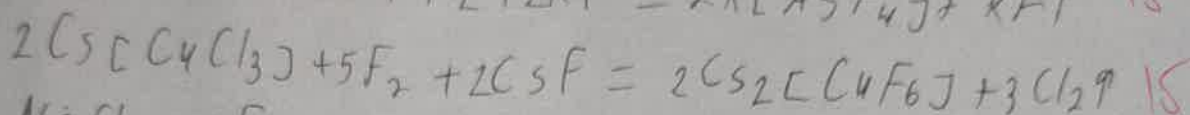
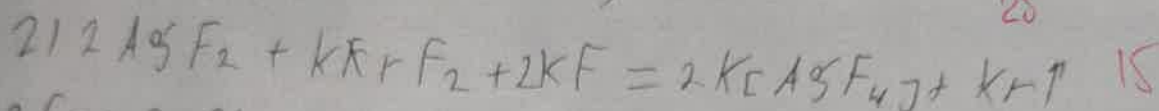
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

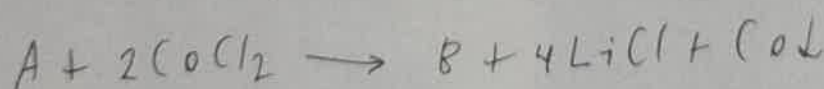
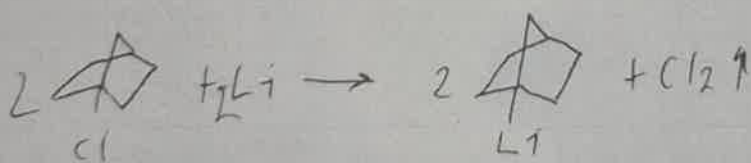
X	4	0	0	0	0	7	2	7	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1. 1) $FeO_4 - Fe^{+8}$, $OsO_4 - Os^{+8}$, $RuO_4 - Ru^{+8}$



1	2	3	4	5	Σ
18	10	6	15,5	16	65,5



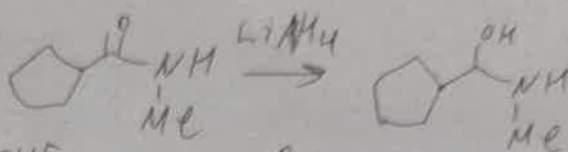
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	7	2	7	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

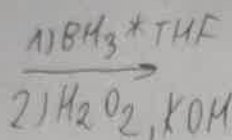
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2. 1)



05

2)



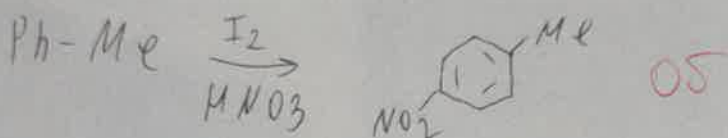
05

3)



25

4)



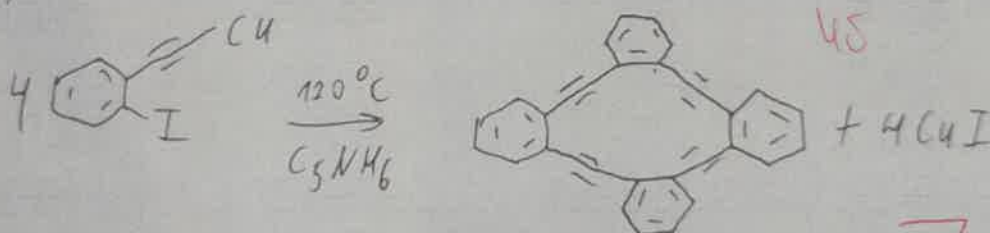
05

5)



45

6)



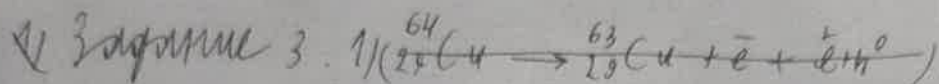
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

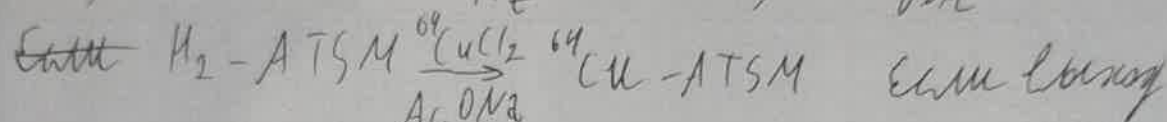
X L O O O O 7 2 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте внимательно, что написано с этой стороны листа в конце задания



2) $n_{\text{Cu}}({}_{29}^{64}\text{Cu}) = 6,52 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$ $n_{\text{Cu}}(\text{H}_2\text{-ATSM}) =$
 $= 8,1 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$ $A_{\text{Cu}}({}_{29}^{64}\text{Cu}) = 5,6 \cdot 10^8 \text{ Бк}$



реакции 100%, DMSO $\text{pH} = 5,9$

тогда $n_0({}_{29}^{64}\text{Cu}) = n_{\text{Cu}}(\text{H}_2\text{-ATSM})$, где $n_0({}_{29}^{64}\text{Cu})$ — количество вещества образовавшегося меди.

Исходная активность ${}_{29}^{64}\text{Cu}$: $A_0({}_{29}^{64}\text{Cu}) = n_{\text{Cu}}({}_{29}^{64}\text{Cu}) \cdot N_A \cdot \frac{1}{12,4} =$
 $= 3,09 \cdot 10^{21} \text{ Бк}$

$N_t = N_0 e^{-\frac{t}{12,4 \cdot 3600}}$ $A_t = \frac{N_t}{12,4} \Rightarrow N_t = A_t \cdot 12,4 \cdot 3600$

$12,4 A_t = N_0 e^{-\frac{t}{12,4 \cdot 3600}}$ $e^{-\frac{t}{12,4 \cdot 3600}} = \frac{12,4 A_t \cdot 3600}{N_0} = \frac{6,5238 \cdot 10^{-11} \cdot 12,4 \cdot 3600}{3,09 \cdot 10^{21}} = 1,8119 \cdot 10^{-4}$

$-\frac{t}{12,4 \cdot 3600} = \frac{\ln 1,8119 \cdot 10^{-4}}{1} = -8,6152$ $t = 102,4223 \text{ с} = 5,4263 \text{ м}$

За время синтеза прореагировало:

$N_t = n \cdot N_A \cdot e^{-\frac{t}{12,4 \cdot 3600}} = 2,56 \cdot 10^{22} \cdot 13$

$\frac{N_0 - N_t}{N_A} = 2,26 \cdot 10^{-11} \text{ моль}$

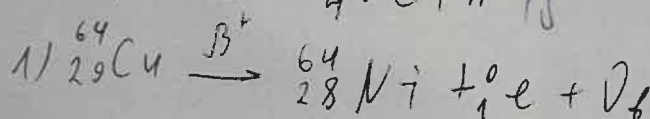
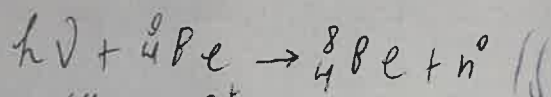
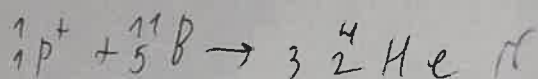
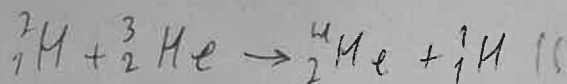
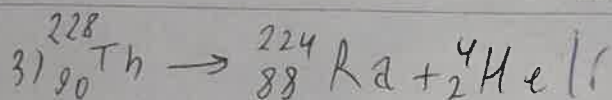
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	7	2	7	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

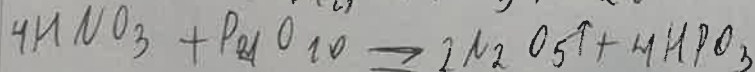
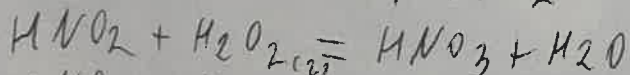
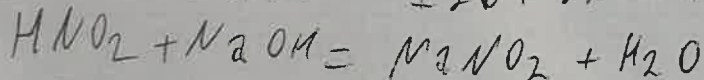
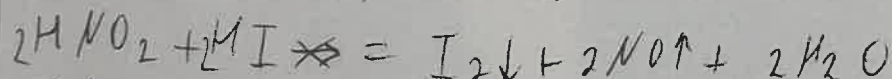
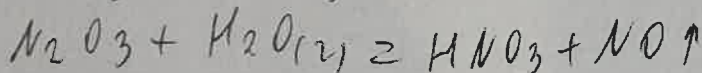
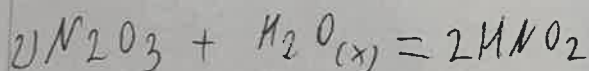
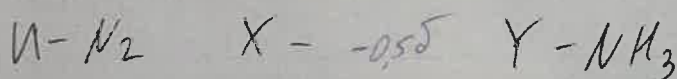
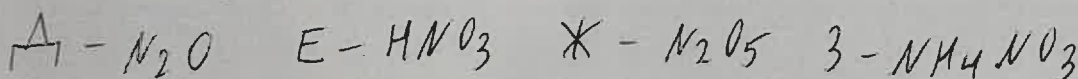
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с той стороны листа, в каком направлении



Задача 4. 1) Предположим, что A - окислитель
2) O₂. Выходя из молекулярной формулы F₂A:

$$W(F) = \frac{2 \cdot M(F)}{2 \cdot M(F) + 16 \cdot n} = 36,80\% \Rightarrow M(F) = 4,6582 \quad n$$

Тогда $n = 3$, $M(F) = 13,9746$, что сходится с
молекулярной формулой F₂N

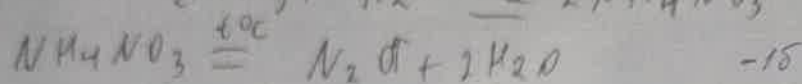
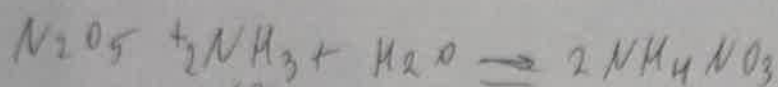


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O O 7 2 7 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



15,55

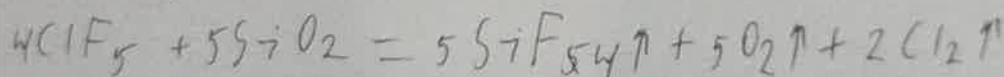
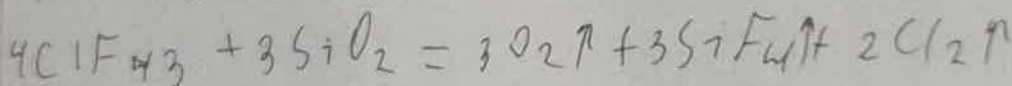
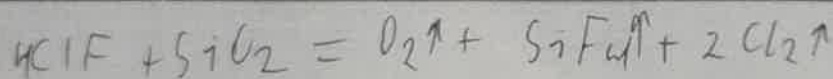
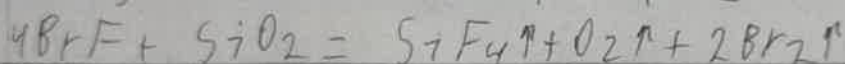
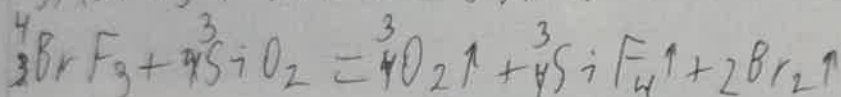
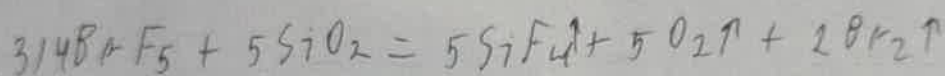


Запишите 5. 1) X - Br Y - Cl

2) A - BrF₅ B - BrF₃ B - BrF F - ClF

Г - BrClF₃ E - ClF₅ Ж - SiF₄

23-7 = 165



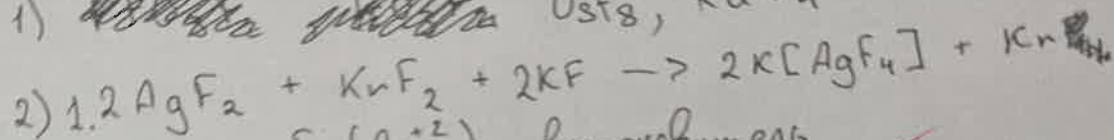
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

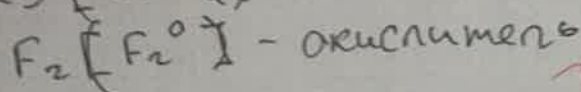
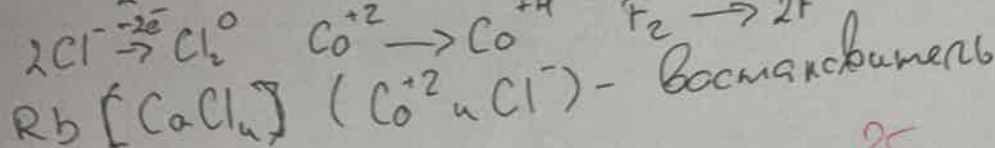
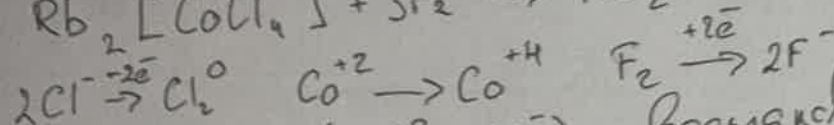
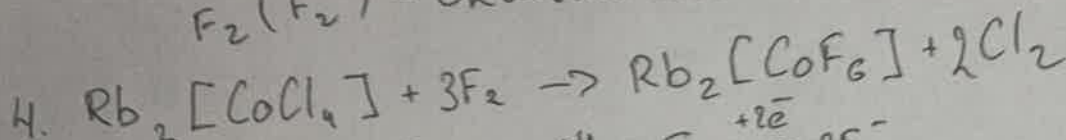
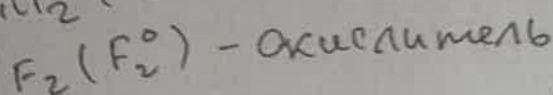
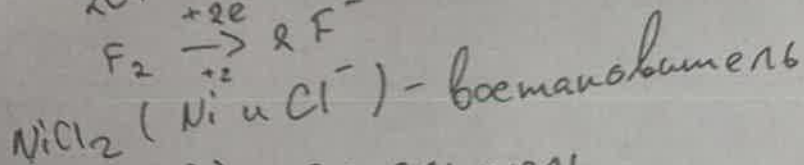
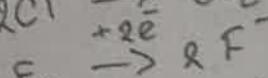
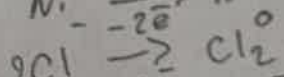
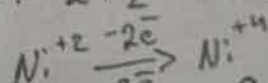
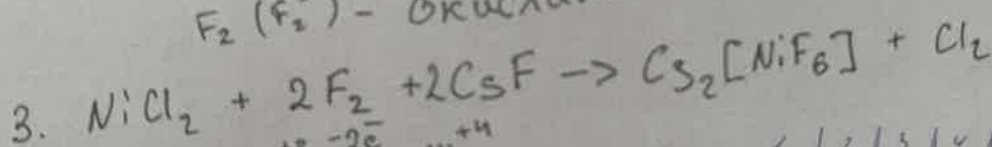
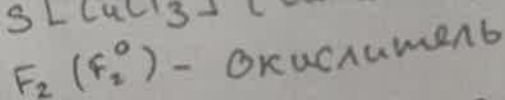
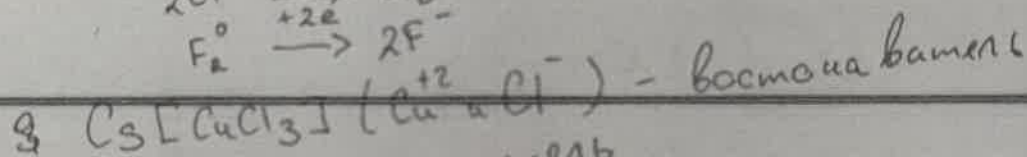
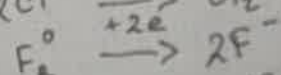
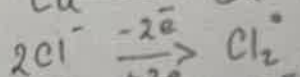
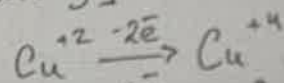
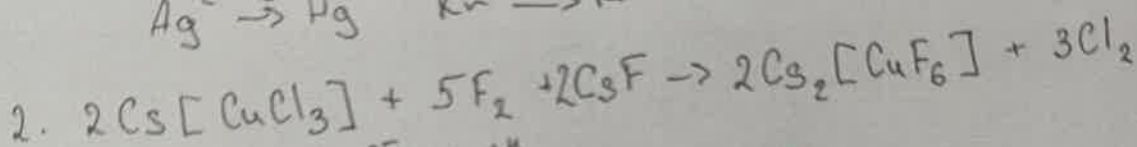
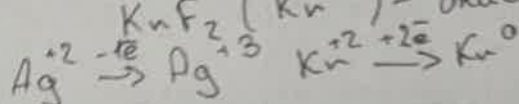
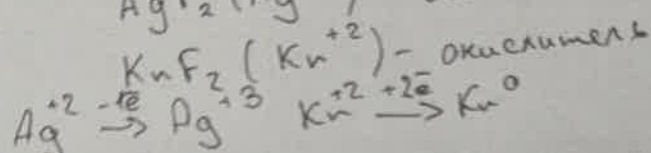
X	4	0	0	0	0	5	1	8	а	а	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1



$\text{AgF}_2 (\text{Ag}^{+2})$ - восстановитель 25



1	2	3	4	5	Σ
13	18	5	15	14	65,5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

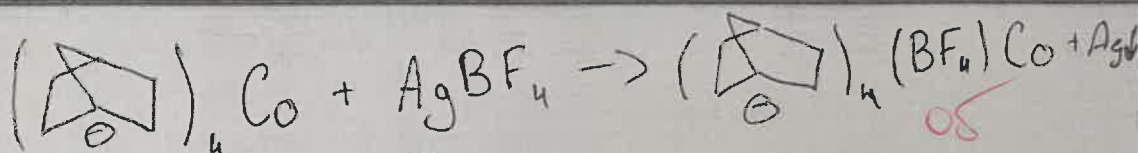
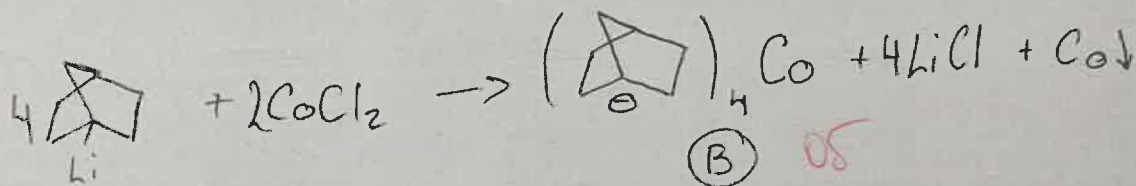
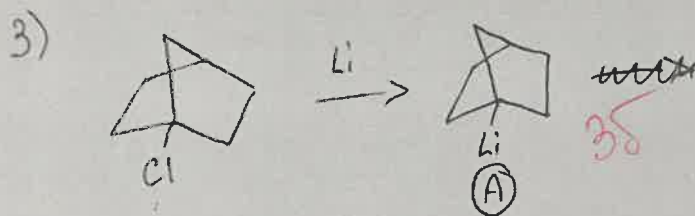
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

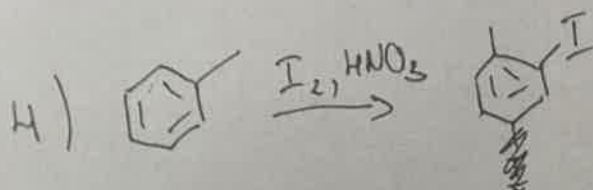
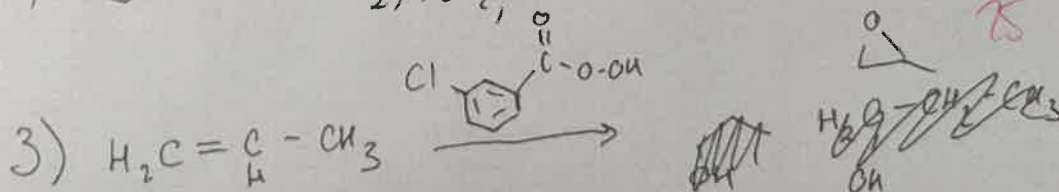
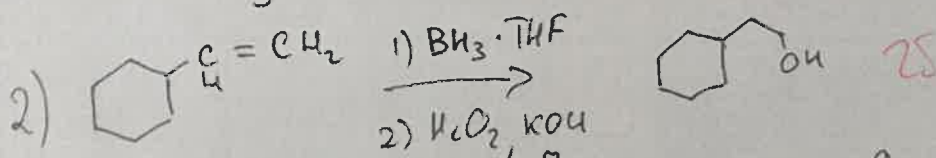
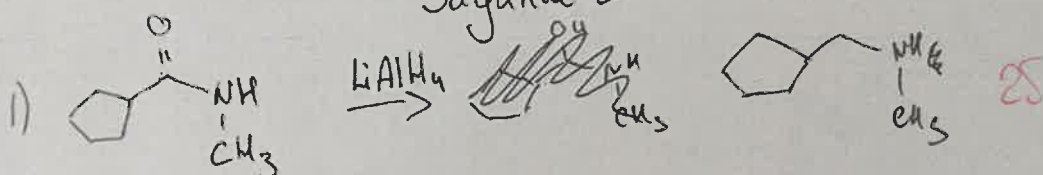
X	4	0	0	0	0	5	1	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1



Задание 2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

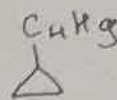
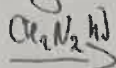
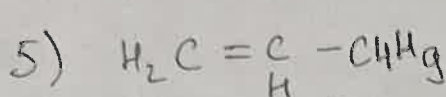
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	5	1	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

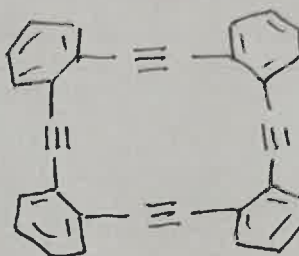
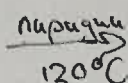
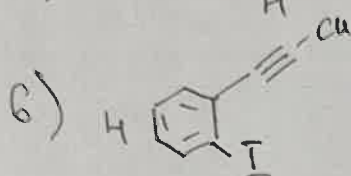
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2

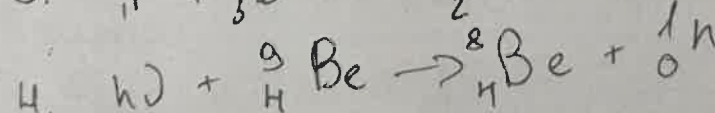
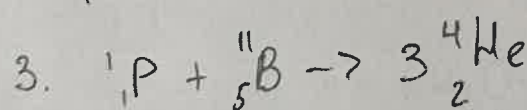
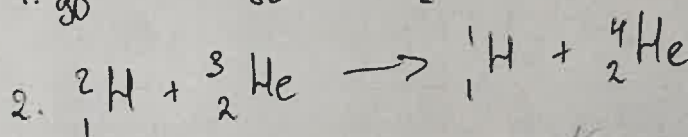
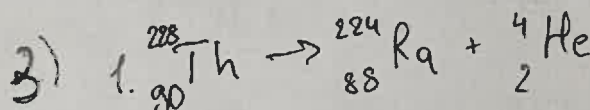
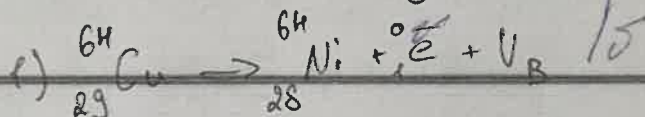


45



45

Задание 3



58

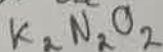
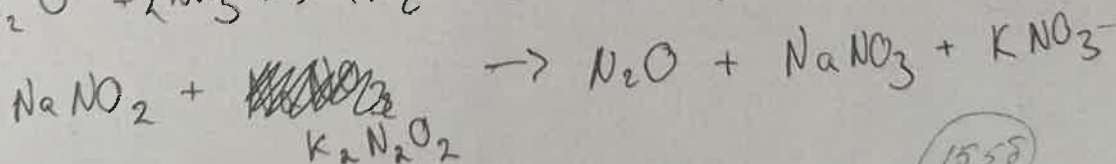
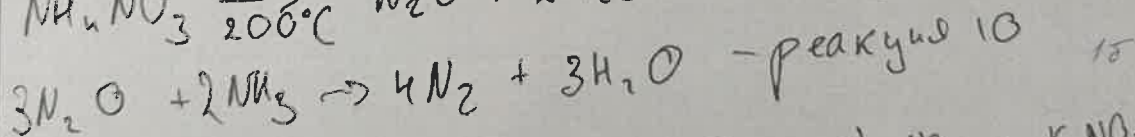
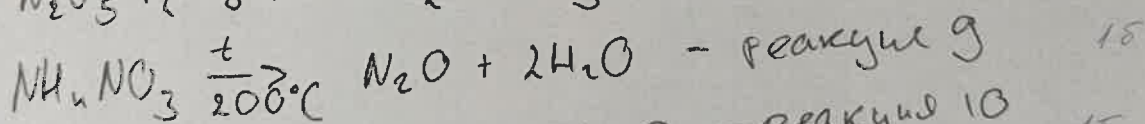
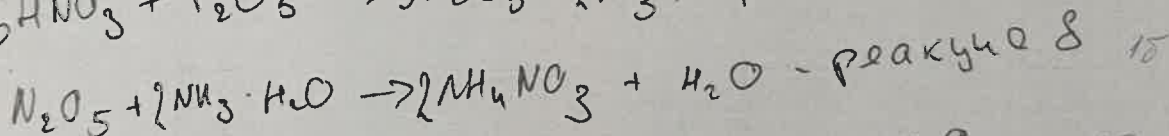
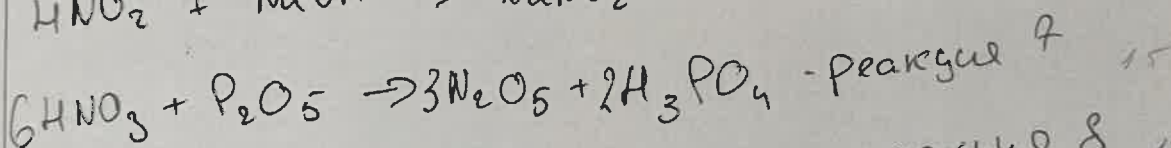
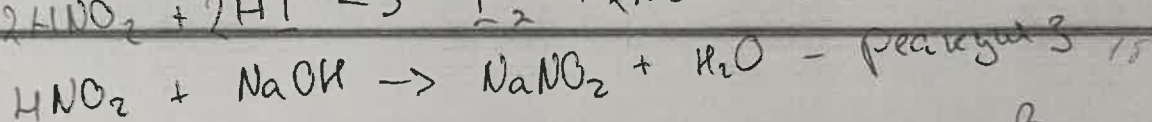
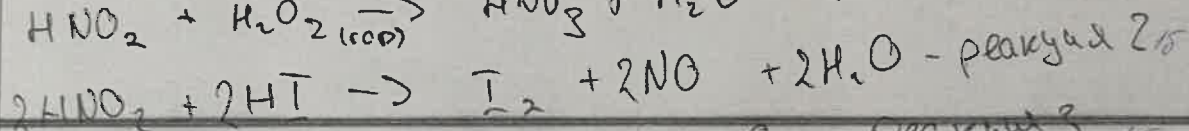
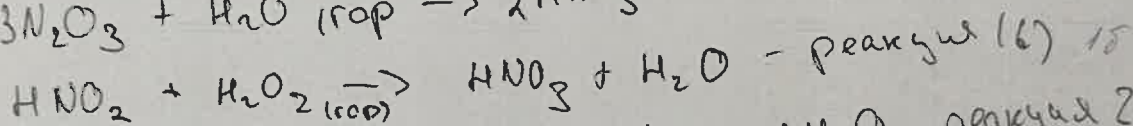
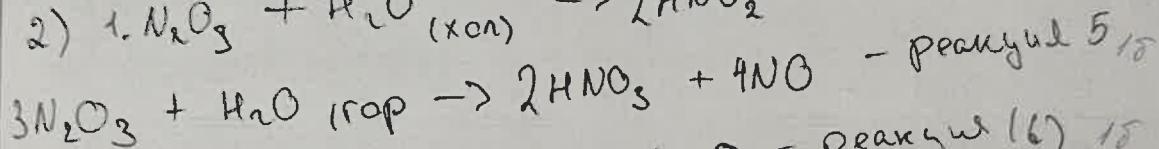
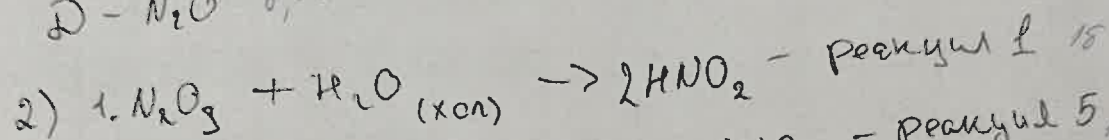
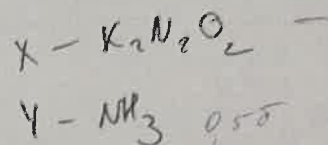
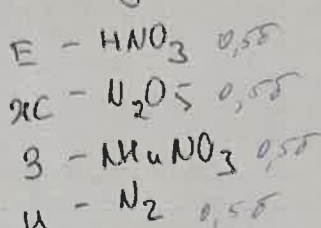
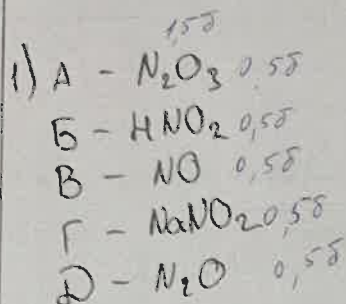
Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № _____

X	H	O	O	O	O	5	1	8	d	d	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4



1558

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

X	H	0	0	0	0	5	1	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3

$$2) T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = 12,7 \Rightarrow \lambda = 0,05458 \text{ час}^{-1}$$

$$At = Nt \cdot \lambda = 560 \times 10^6 \Rightarrow Nt = 1,026 \times 10^{10}$$

$$Nt = N_0 e^{-\lambda t} = n_{\text{исх}}(^{64}\text{Cu}) \cdot N_A \cdot e^{-0,05458 \cdot t} =$$

$$= 0,0652 \times 10^{-9} \cdot 6,022 \times 10^{23} \cdot e^{-0,05458 \cdot t} = 1,026 \times 10^{10} \Rightarrow$$

$$t = 4189,4 \text{ часов} - \text{время еингега}$$

$$At_0 = \lambda N_0 = 0,05458 \cdot 0,0652 \times 10^{-9} \times N_A = 2,143 \times 10^{12}$$

↑
исходная активность

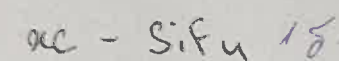
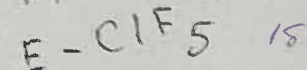
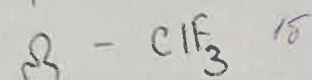
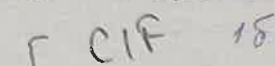
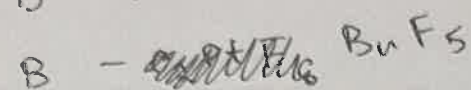
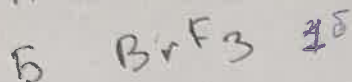
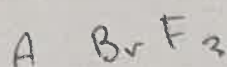
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	H	0	0	0	0	5	1	8	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

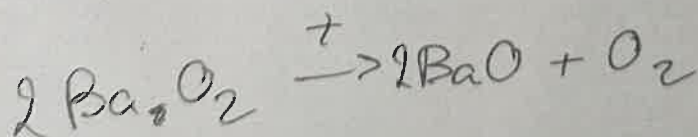
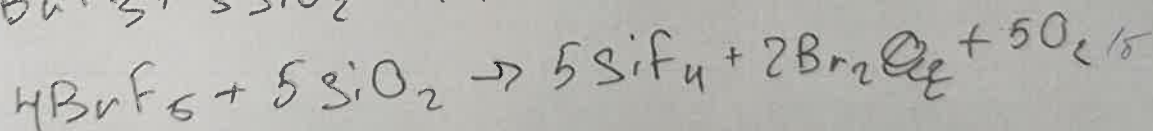
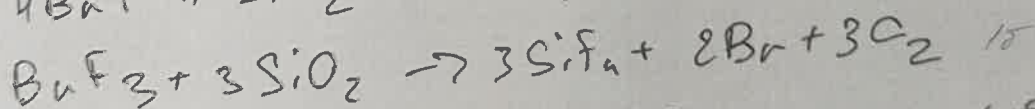
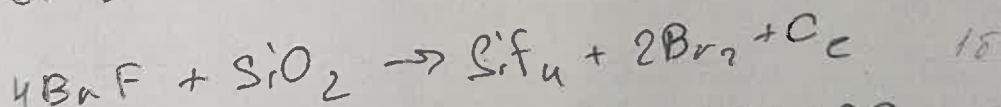
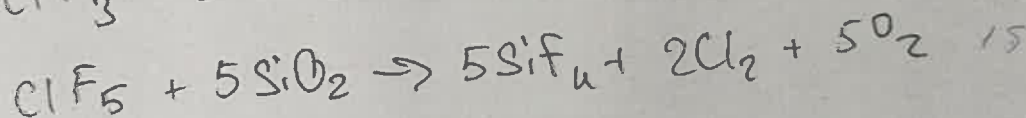
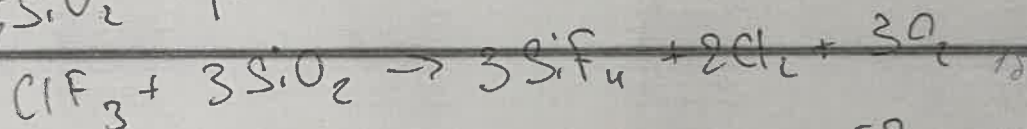
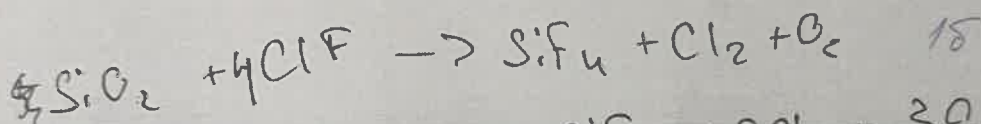
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5



X - ~~фтор~~ бром 35

Y - хлор



(15)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

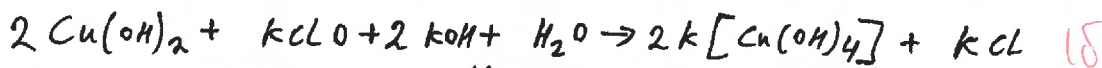
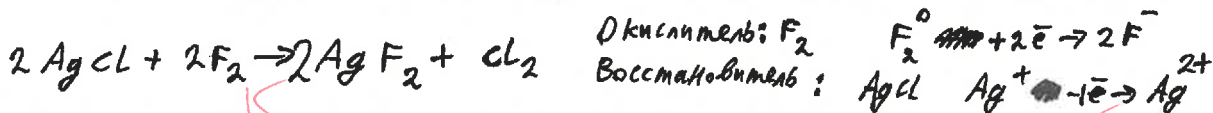
Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	7	1	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

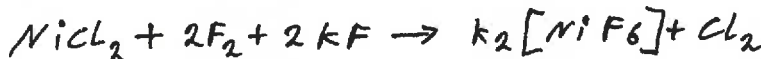
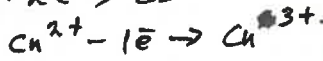
Соединения со ~~степенью~~ степенью окисления +8; XeF_8 ; OsF_8



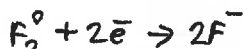
Окислитель: KClO



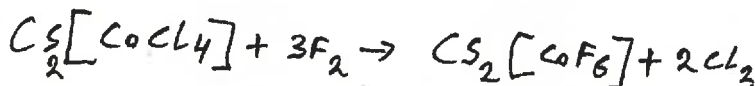
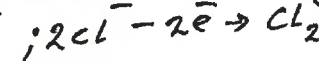
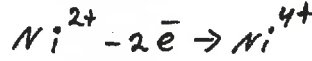
Восстановитель: $\text{Cu}(\text{OH})_2$



Окислитель: F_2



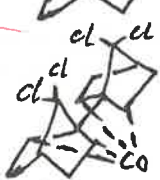
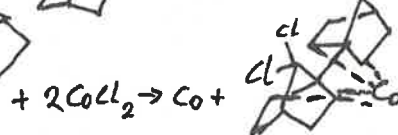
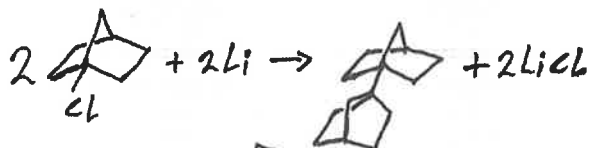
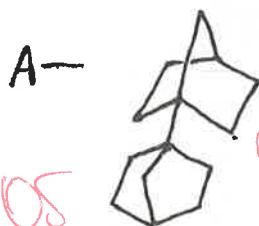
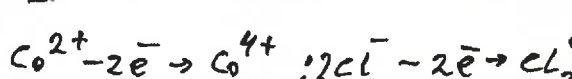
Восстановитель: NiCl_2



Окислитель: F_2



Восстановитель: $\text{CS}_2[\text{CoCl}_4]$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

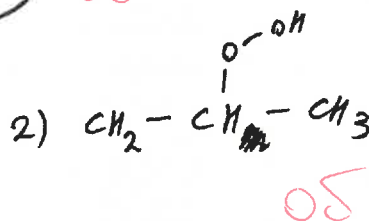
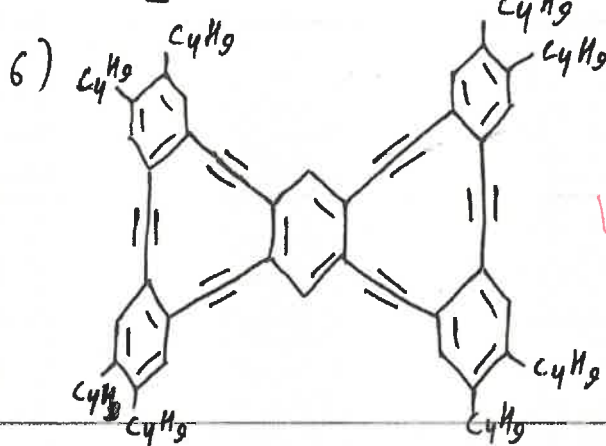
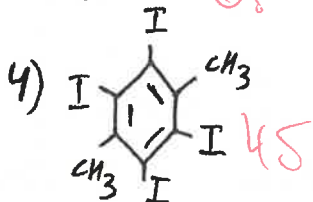
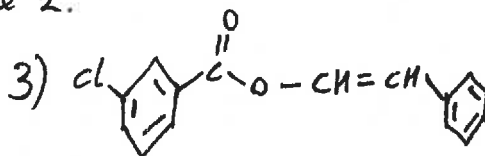
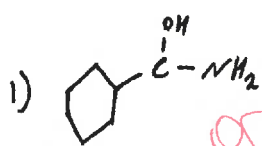
Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	7	1	3	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 2.



Задание 4.

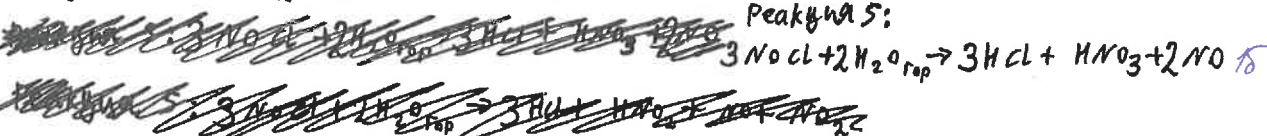
Э - это N. Т.к. он распространён в природе 1,5

$\omega(\text{Э})_{\text{в B}} = 9,368$.

Допустим B - это оксид. Т.к. он получается из X + A. A - скорее всего то же оксид.

Тогда формула B N_2O_m .
 $\frac{14n}{14n + 16m} = 0,368$ $14n = 5,152m + 5,888m$

Т.к. N_2O_3 получается из X + A, то скорее всего при $n=2$ формула B - N_2O_3 0,55



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

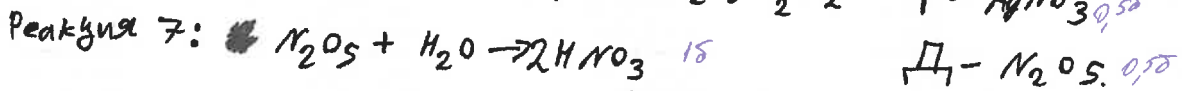
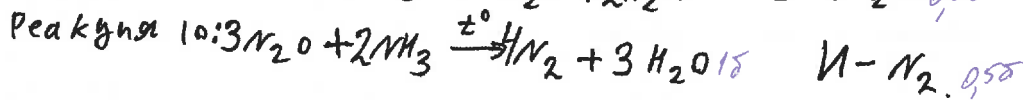
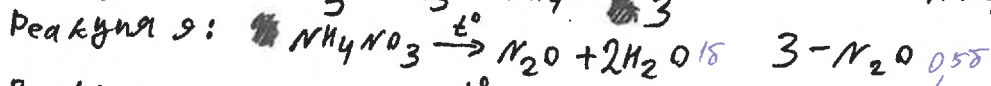
X	H	O	O	O	O	7	1	3	α	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

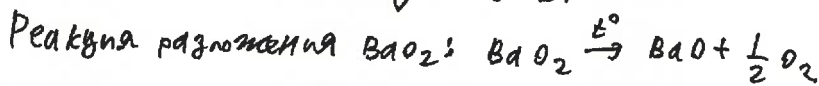
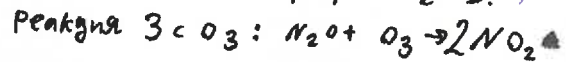
Задание 4 (продолжение)

$$\omega(N)_{\text{в } x} = \frac{14}{14+16} = \frac{7}{15} \Rightarrow \omega(N)_{\text{в } y} = \frac{7}{15} \cdot 1,765 = 0,8237$$

$$\frac{14n}{m(y)} = 0,8237 \quad m(14n) = 0,8237 m(y) \quad m(y) \approx 17n \text{ при } n=1 \quad Y - \text{это } NH_3 \quad 0,50$$

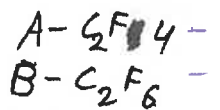


Задание 5.



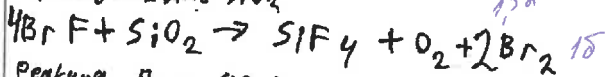
Е: $m(BaO_2) = 22,2 \text{ г}$, $V(BaO_2) = \frac{22,2}{169} = 0,13136 \text{ моль}$, $V(O_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,13136 = 0,06568$

если: $V(E) = 4 \cdot V(O_2) \Rightarrow M(E) = \frac{12,1 \cdot 2,15}{4 \cdot 0,06568} = 99,5 \text{ г/моль} \Rightarrow E - BrF$ 25

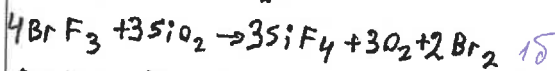


Б: $\omega(F)_{\text{в } B} = 1 - 0,384 = 0,616$

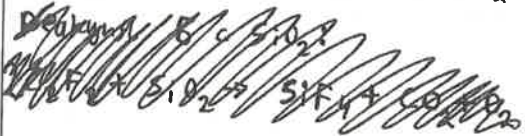
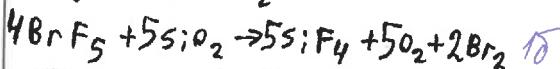
реакция Е с SiO_2 :



реакция Д с SiO_2 :



реакция Г с SiO_2 :



Д: $V(BaO_2) = \frac{48,2}{169} = 0,28521 \text{ моль}$

$V(O_2) = \frac{1}{2} \cdot V(BaO_2) = 0,1426 \text{ моль}$

если $V(D) = V(O_2) \cdot \frac{4}{3} \Rightarrow V(D) = 0,19 \text{ моль}$

$M(D) = \frac{9,3 \cdot 2,8}{0,19} = 137 \text{ г/моль}$ - это BrF_3 25

Г: $V(BaO_2) = \frac{28}{169} = 0,16568 \text{ моль}$, $V(O_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,16568 = 0,08284 \text{ моль}$

если $V(G) = V(O_2) \cdot \frac{4}{5} \Rightarrow V(G) = 0,06627 \text{ моль}$

$M(G) = \frac{4,7 \cdot 2,47}{0,06627} = 175 \text{ г/моль}$ - это BrF_5 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 0 7 1 3 2 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 3

Позитронный распад ^{68}Ga : $^{68}\text{Ga} \rightarrow ^{68}\text{Zn} + ^0_+e + \gamma$ 15

$$A_t = \lambda \cdot N_t$$

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t_{1/2}}$$

$$t_{1/2} = 67,71 \cdot 60 = 4062,6 \text{ с.}$$

$$\ln 2 = \lambda \cdot t_{1/2} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{4062,6} = 1,7062 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{с}}$$

$$N_t = \frac{A_t}{\lambda} \quad N_t = \frac{653,2 \cdot 10^6}{1,7062 \cdot 10^{-4}} = 3,8285 \cdot 10^{12}$$

~~$$N(^{68}\text{Ga})_t = N(^{68}\text{Ga})_0 \cdot e^{-\lambda t} = 3,8285 \cdot 10^{12}$$~~

$$N(^{68}\text{Ga})_t = 3,8285 \cdot 10^{12}$$

$$N(^{68}\text{Ga})_0 = N(^{68}\text{Ga})_t \cdot N_A = 4,7558 \cdot 10^{12}$$

$$N(^{68}\text{Ga})_t = N(^{68}\text{Ga})_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

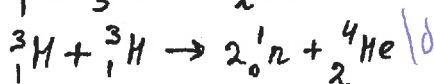
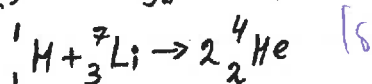
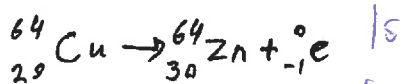
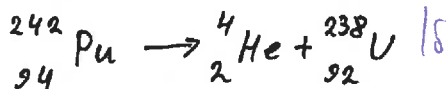
$$t = \frac{\ln \left(\frac{N(^{68}\text{Ga})_t}{N(^{68}\text{Ga})_0} \right)}{\lambda} = 1271,198 \text{ с.}$$

$$A(^{68}\text{Ga})_0 = \lambda \cdot N(^{68}\text{Ga})_0$$

$$= 0,35311 \text{ мкК.}$$

$$A(^{68}\text{Ga})_0 = 1,7062 \cdot 10^{-4} \cdot 4,7558 \cdot 10^{12} = 811,4346 \text{ МБк.}$$

$$\gamma(^{68}\text{Ga})_{\text{распалась}} = \gamma(^{68}\text{Ga})_0 - \gamma(^{68}\text{Ga})_t = 0,0079 \cdot 10^{-9} - \frac{3,8285 \cdot 10^{12}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,5404 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$$



208

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	0	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1.

1. OsO_4 ; RuO_4

2. $2AgCl + 2F_2 \rightarrow 2AgF_2 + Cl_2$

$Ag^{+1}Cl$ - восстановитель

F_2 - окислитель

$2Ag^{+1} - 2e^- \rightarrow 2Ag^{+2}$

$2F_2 + 4e^- \rightarrow 4F^{-1}$

$2Cu(OH)_2 + KClO + 2KOH + H_2O \rightarrow 2K[Cu(OH)_4] + KCl$

$2Cu^{+2} - 2e^- \rightarrow 2Cu^{+3}$

восстановитель

$Cl^{+1} + 2e^- \rightarrow Cl^{-1}$ - окислитель

~~$2Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow 2Cu^{+1}$~~

~~$2Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow 2Cu^{+1}$~~

$NiCl_2 + 2F_2 + 2KF \rightarrow K_2[NiF_6] + Cl_2$

$Ni^{+2} - 2e^- \rightarrow Ni^{+4}$

восстановитель

$2Cl^{-1} - 2e^- \rightarrow Cl_2$

восстановитель

$2F_2 + 4e^- \rightarrow 4F^{-1}$

окислитель

$Co_2[CoSO_4] + 2F_2 \rightarrow Co_2[CoF_6] + 2Cl_2$

$Co^{+3} - 2e^- \rightarrow Co^{+5}$

восстановитель

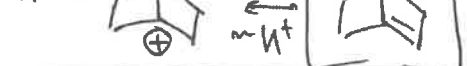
$4Cl^{-1} - 4e^- \rightarrow 2Cl_2$

восстановитель

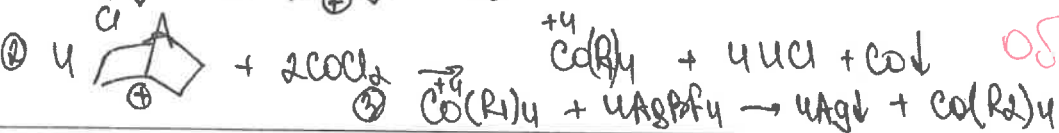
$2F_2 + 4e^- \rightarrow 4F^{-1}$

окислитель

осн. форма:



основная форма:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	0	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3 (продолжение)

по закону р. распада:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \quad k = \lambda \quad 47,21 \text{ мин} = 4062,6 \text{ с.}$$

$$A_t = k \cdot N_t \\ A_0 = k \cdot N_0$$

$$4062,6 = \frac{\ln 2}{k} \rightarrow k = 1,71 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1} \quad 15$$

$$9,0079 \text{ нмоль} = 9,0079 \cdot 10^{-9} \text{ моль} = 7,9 \cdot 10^{-12} \text{ моль}$$

$$7,9 \cdot 10^{-12} - 100\% \\ x - 82\% \Rightarrow x = \frac{82 \cdot 10^{-12} \cdot 7,9}{100} = 6,473 \cdot 10^{-12} \text{ моль (распадётся в течение)}$$

исходная активность:

$$A_0 = N_0 \cdot k$$

$$A_0 = 7,9 \cdot 10^{-12} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4} = 1,351 \cdot 10^{-15} \text{ с.} \quad \text{число распадов} \quad 15$$

$$B_k = \frac{1}{c} \Rightarrow \frac{1}{B_k} = c \Rightarrow (c) \frac{1}{653 \cdot 10^6} = 1,54 \cdot 10^{-9} \text{ с}$$

$$1,351 \cdot 10^{-15} = 7,9 \cdot 10^{-12} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}$$

$$1,54 \cdot 10^{-9} = x \cdot 1,71 \cdot 10^{-4} \rightarrow N(t) = x = \frac{1,54 \cdot 10^{-9}}{1,71 \cdot 10^{-4}} = 8,953 \cdot 10^{-6} \text{ моль (число атомов к м.вр.)}$$

$$N(\text{расп. за время}) = 7,9 \cdot 10^{-12} - 8,953 \cdot 10^{-6} = 6,473 \cdot 10^{-12}$$

активность смеси:

$$6,473 \cdot 10^{-12} = 7,9 \cdot 10^{-12} \cdot e^{-1,71 \cdot 10^{-4} \cdot t} \Rightarrow t = 814,398 \text{ с} = 13,5733 \text{ мин} = 1,225 \text{ ч.}$$

Задача 5.

Скорее, всего А - В - алюминий, пусть оксиды, тогда: XF_n

$$w(F) \text{ в } S = 100\% - 38,4\% = 61,6\%$$

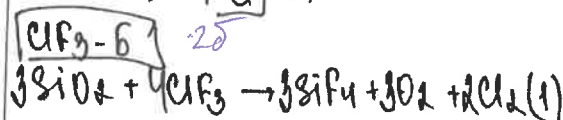
$$w(F) = 61,6\% = \frac{19n}{19n + x}$$

$$11,704n + 61,6x = 19n$$

$$61,6x = 7,296n$$

$$x = 11,84n$$

$$n = 1 \quad x = 11,84$$



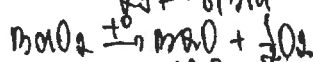
$$pV = nRT$$

$$311 \text{ А} = 311 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$24^\circ \text{C} = 297 \text{ К}$$

$$90 \text{ кПа} = 90 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$V = \frac{90 \cdot 10^3 \cdot 311 \cdot 10^{-3}}{297 \cdot 8,314} \approx 0,1134 \Rightarrow V(\text{O}_2) = \frac{0,1134}{4} \cdot 3 = 0,085 \text{ моль}$$



$$V(\text{mO}_2) = \frac{28,2}{197 + 32} = 0,17 \Rightarrow V(\text{O}_2) = 0,085 \text{ моль}$$

предположение верно $\Rightarrow X - \text{Cl} \quad 1,55$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

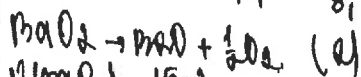
X	4	0	0	0	0	8	0	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

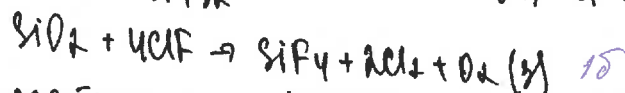
Задача 5 (продолжение)
соединение молей в случае А:

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{80 \cdot 4,164}{8,314 \cdot 298} = 0,18 \text{ моль}$$



$$V(\text{SiO}_2) = \frac{15,2}{137+32} = 0,09 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{O}_2) = 0,045 \text{ моль}$$

$$\frac{V(\text{A})}{V(\text{O}_2)} = \frac{0,18}{0,045} = 4 \Rightarrow \boxed{\text{A} - \text{ClF}}_{25}$$

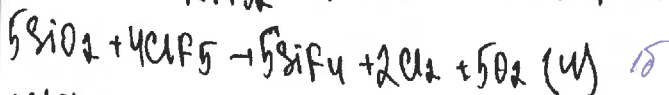


соединение в случае В:

$$V = \frac{PV}{RT} = \frac{60 \cdot 3,182}{8,314 \cdot 298} = 0,088 \text{ моль}$$

$$V(\text{SiO}_2) = \frac{37,2}{137+32} = 0,22 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{O}_2) = 0,11 \text{ моль}$$

$$\frac{V(\text{B})}{V(\text{O}_2)} = \frac{4}{5} \Rightarrow \boxed{\text{B} - \text{ClF}_3}_{25}$$



$$\omega(\text{F}) \text{ в E} = 100 - 80,8 = 19,2\%$$

$$0,192 = \frac{19n}{19n+4} \quad 3,648n + 0,1924 = 19n$$

$$0,1924 = 15,352n$$

$$n = 0,0125 \rightarrow \boxed{\text{E} - \text{PF}}_{25}$$

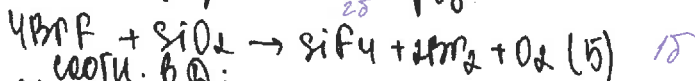
$$\boxed{\text{Y} - \text{PF}}_{1,55}$$

$$m(\text{E}) = 26,015$$

$$V(\text{E}) = \frac{26,015}{99} = 0,263 \text{ моль}$$

$$V(\text{SiO}_2) = 0,13 \neq 0,265 \neq V(\text{O}_2)$$

$$V(\text{E}) : V(\text{O}_2) = 4:1 \Rightarrow \text{прибавление верное.} \quad 25$$



соотн. в Ф:

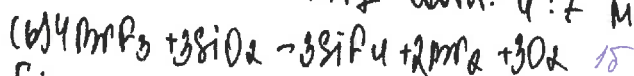
$$V(\text{SiO}_2) = \frac{48,2}{174+32} = 0,285 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{O}_2) = 0,1425 \text{ моль}$$

$$m(\text{F}) = 9,3 \cdot 18 = 167,4$$

$$\text{если } \frac{0,1425 \cdot 4}{3} = 0,19$$

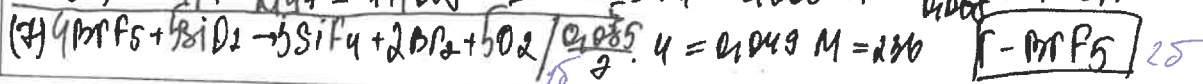
$$\frac{167,4}{0,19} = 881 \Rightarrow \boxed{\text{F} - \text{PF}_3}_{25}$$

могут. обр. и. PF_3 соотн. 4:3 $M(\text{PF}_3) = 80 + 19 \cdot 3 = 137$ моль I
 PF_5 соотн. 4:5 $M = 80 + 19 \cdot 5 = 175$ моль II
 PF_7 соотн. 4:7 $M = 80 + 19 \cdot 7 = 213$ моль III



$$V(\text{SiO}_2) = \frac{48,2}{174+32} = 0,285 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{O}_2) = 0,1425 \text{ моль}$$

$$m(\text{F}) = 4,7 \cdot 18 = 84,6 \quad \frac{84,6}{0,1425 \cdot 4} = 148,8 \quad M = \frac{1160,9}{0,1425} = 8150$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	0	8	0	1	5	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

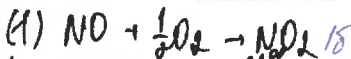
Задача 4.

Распространённые элементы - металлы: C; N; S, остальные не металлы. по усл. $\Rightarrow$
 с не подх, р.к. CO + CO₂ $\neq$
 S не подх., SO₂ ок. на V₂O₅ | $\Rightarrow$

$\delta - 8V$ ^{1,58}

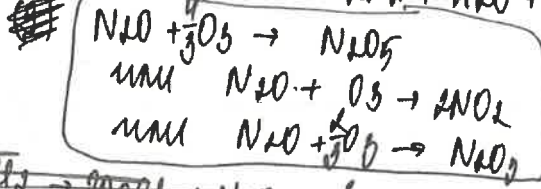
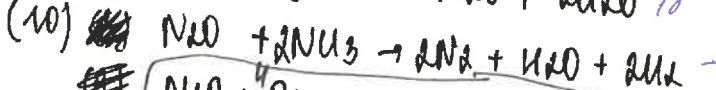
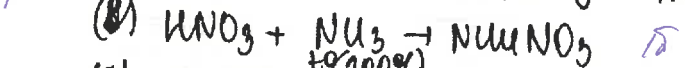
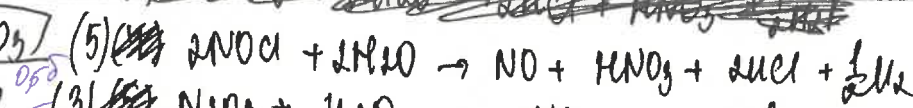
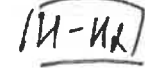
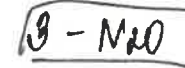
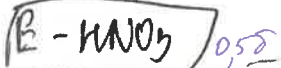
пусть B - окисл N : NaOH

$$M(B) = \frac{28}{0,368} = 76 \quad B - 2N = 76 - 28 = 48 \Rightarrow B - NaO_3 \Rightarrow$$

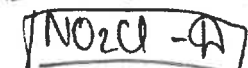
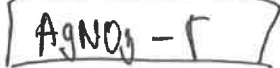
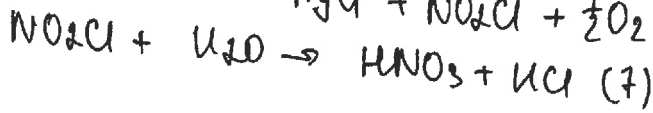
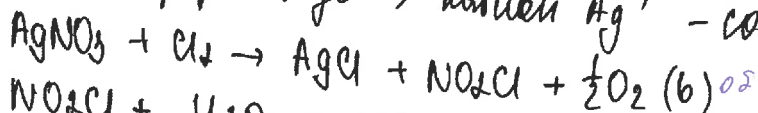


$$w(N) \text{ в } NO = \frac{14}{14+16} = 0,467 \Rightarrow w(N) \text{ в } Y = 0,467 \cdot 1,765 = 0,824$$

$$M(N) = \frac{14}{0,824} = 17 \Rightarrow Y - NU_3 \quad \text{100}$$



соль не р-р в воде $\Rightarrow$ катион Ag^+ - соль AgCl



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

6 4 0 0 0 0 7 2 2 3 2 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задание 4.

1. Э - N (6-60 N₂)

A - NO₂ 0,58

Б - NOCl 0,58

В - N₂O₃ 0,58

Г - ~~N₂O₅~~

Д - ~~N₂O₅~~ 0,58

Е - HNO₃ 0,58

Ж - NH₄NO₃ 0,58

З - N₂O 0,58

И - N₂ 0,58

Х - NO 0,58

У - NH₃ 0,58

2. 1). 2NO + O₂ → 2NO₂ 15

2). NO + NO₂ → N₂O₃ 15

3). 3N₂O₃ + ~~3H₂O~~ → 2HNO₃ + 4NO↑ 15

4). 2NO + Cl₂ → 2NOCl 15

5). 3NOCl + 2H₂O → HNO₃ + 3HCl + 2NO↑ 15

6). ~~3NOCl + 2H₂O → HNO₃ + 3HCl + 2NO↑~~

7). N₂O₅ + H₂O → 2HNO₃ 15

8). HNO₃ + NH₃ → NH₄NO₃ 15

~~NH₄NO₃~~ → N₂O + 2H₂O 15

9). N₂O + O₃ → N₂ + 2O₂

10). 3N₂O + 2NH₃ → 4N₂ + 3H₂O 15

1	2	3	4	5	Σ
15,5	6	5	15,5	23	65

Задание 1.

2). 2AgCl + 2F₂ → 2AgF₂ + Cl₂↑ 15

вос-ль окис-ль
↑ с.о. ↓ с.о. 0,58

↑ - повышается
↓ - понижается

2Cu(OH)₂ + KClO + 2KOH + H₂O → 2K[Cu(OH)₄] + KCl 15

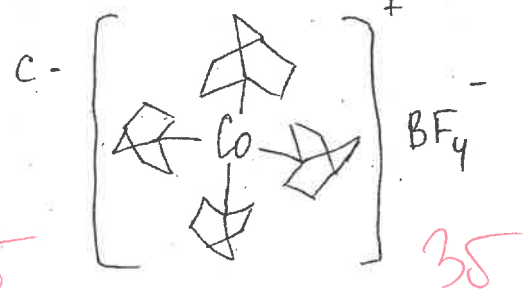
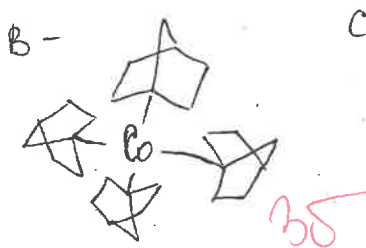
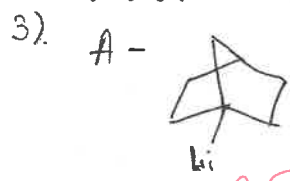
окис-ль
↓ с.о. 0,58

NiCl₂ + 2F₂ + 2KF → K₂[NiF₆] + Cl₂↑ 15

вос-ль окис-ль
↑ с.о. ↓ с.о. 0,58

Co₂[CoCl₄] + 3F₂ → Co₂[CoF₆] + 2Cl₂↑ 15

вос-ль окис-ль
↑ с.о. ↓ с.о. 0,58



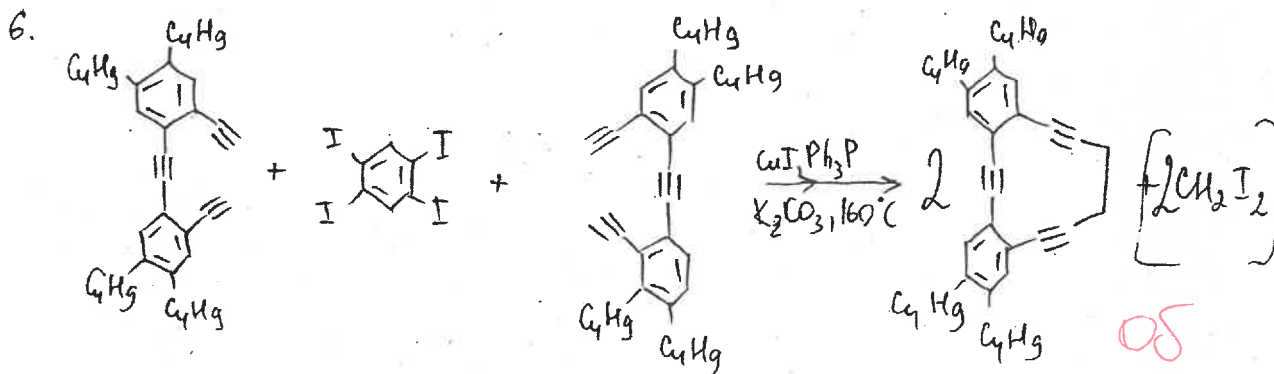
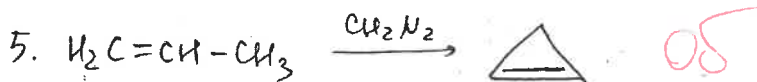
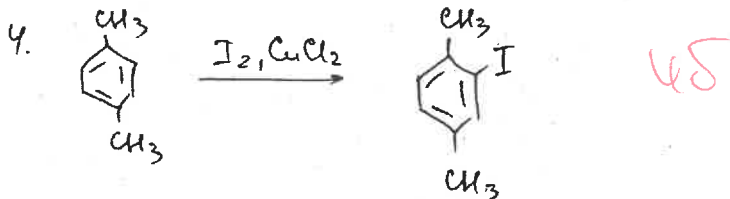
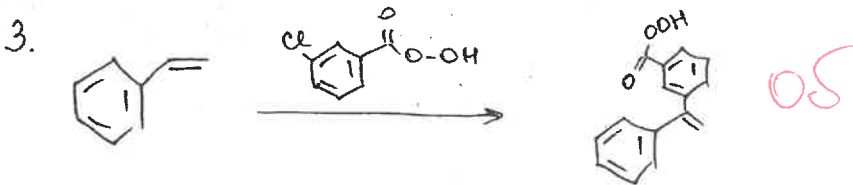
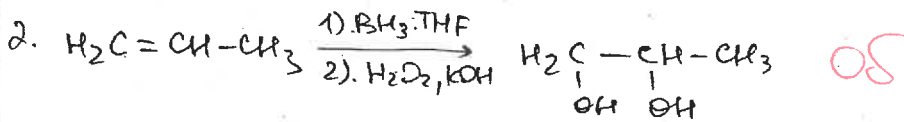
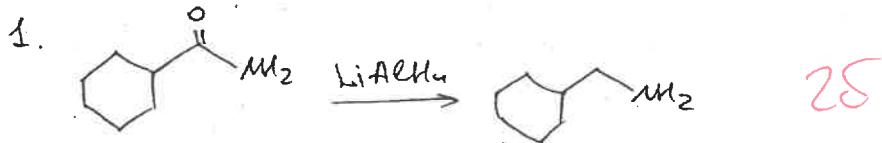
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

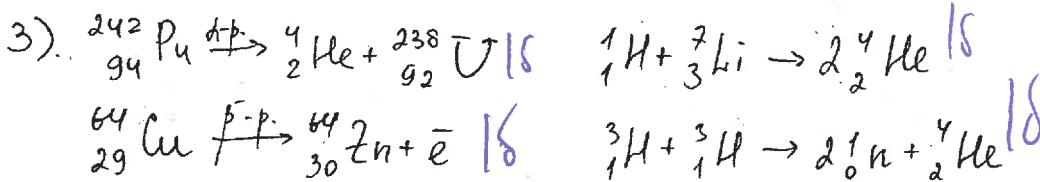
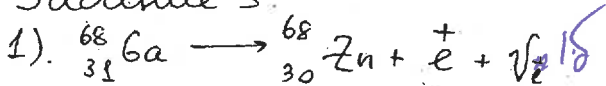
0	4	0	0	0	0	7	2	2	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2.



Задание 3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

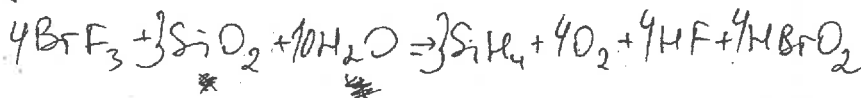
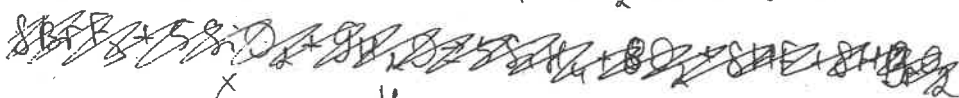
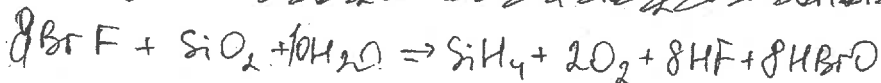
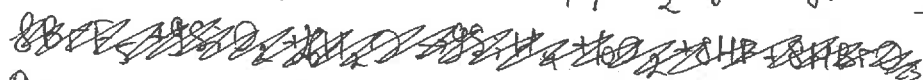
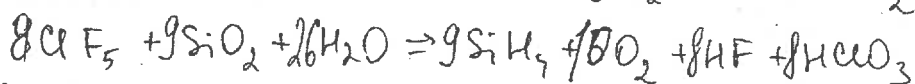
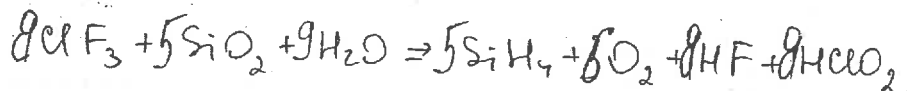
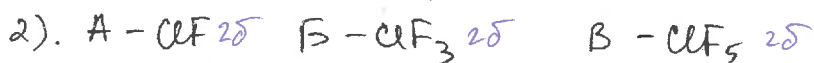
Вариант № 1

6 4 0 0 0 0 7 2 2 3 2 4

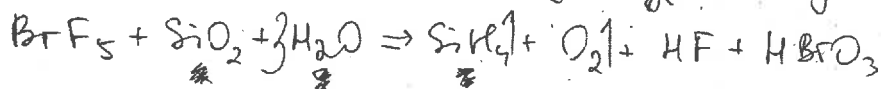
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5.

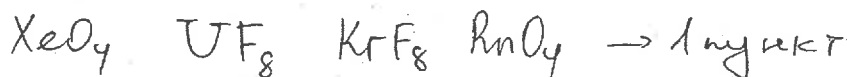


$$\begin{cases} 2x + y = 24 & 4x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{4} \\ 2y = 4x + 2 \rightarrow y = 1 + 2x \end{cases}$$



$$\begin{cases} 2x + y = 2 + 3 & 4x = 4 \rightarrow x = 1 \\ 2y = 4x + 2 \rightarrow y = 2x + 1 \end{cases}$$

Задача 1.



Задача 3.

$$\ln \frac{N_t}{N_0} = -\lambda t$$

$$A_t = \frac{-\ln \frac{N_t}{N_0}}{t} \cdot N_t \quad N_0 = 0$$

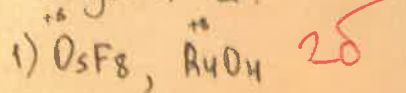
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

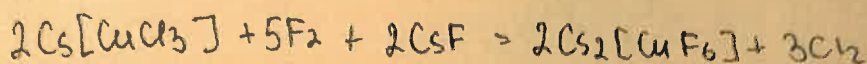
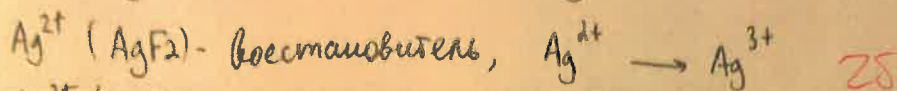
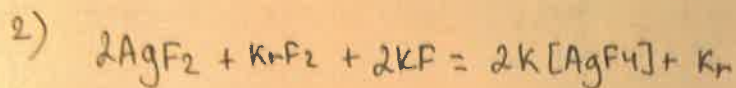
X	4	0	0	0	0	4	2	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

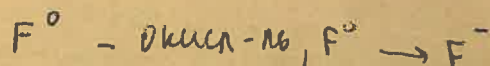
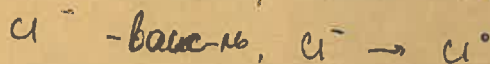
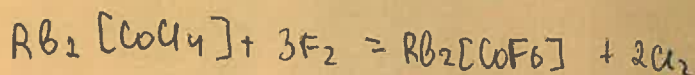
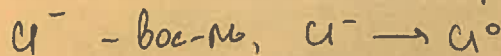
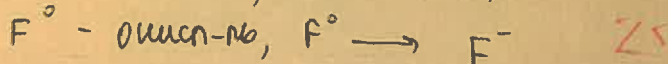
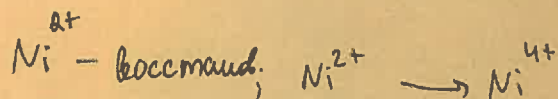
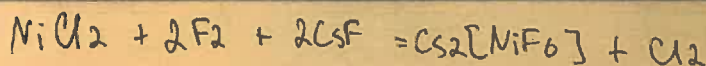
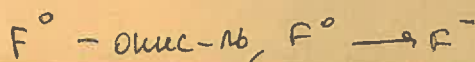
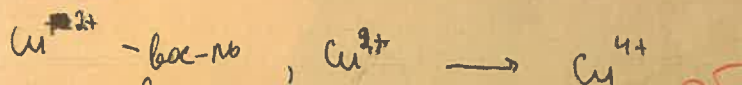
Задача 1.



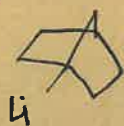
1	2	3	4	5	Σ
21	12	6	3	23	65



~~2Cs[CuCl_3]~~



3) А -



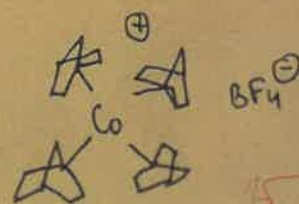
25

Б -



25

С -



25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

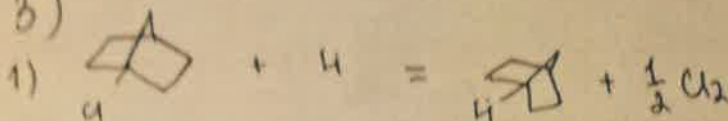
Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	4	2	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

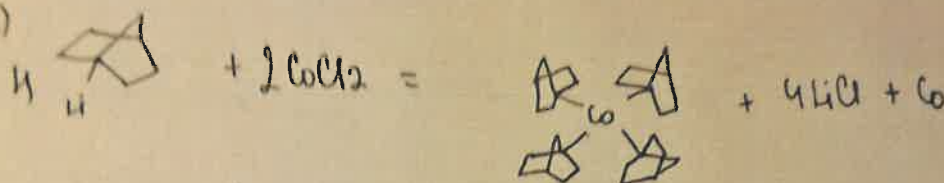
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1. продолжение

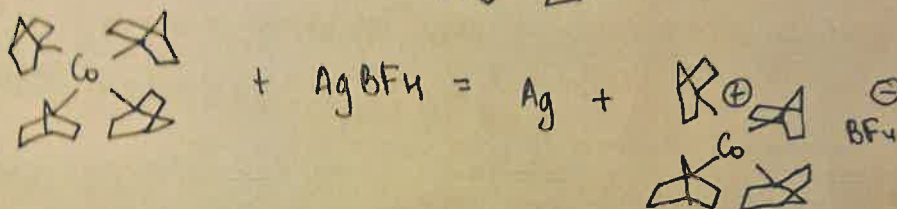
3)



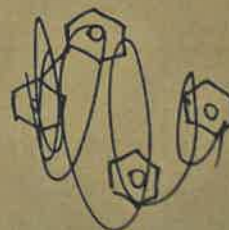
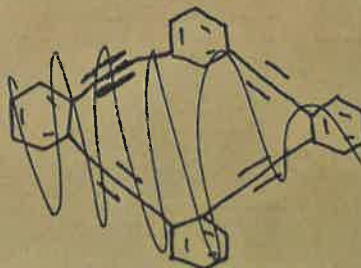
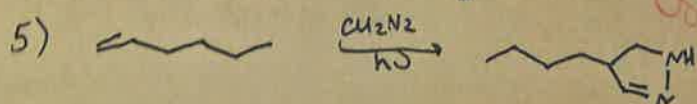
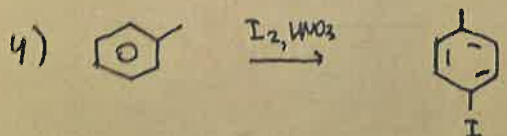
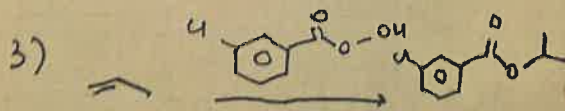
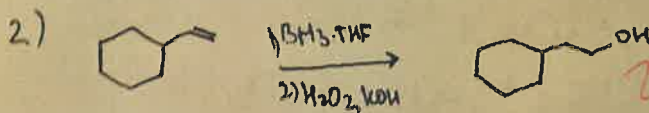
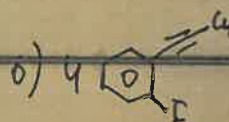
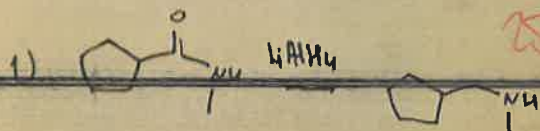
2)



3)



Задача 2.



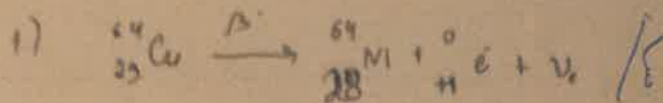
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	4	2	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



$$2) N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N_0(\text{Cu}) = 0,0652 \text{ кмоль} = 0,0652 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$N_0(\text{Ni-ATSM}) = 0,091 \text{ кмоль} = 0,091 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$A_t = \lambda N_t$$

$$560 \text{ МБк} = 560 \cdot 10^6 \text{ Бк}$$

$$\lambda = \frac{A_t}{N_t} = \frac{560 \cdot 10^6 \text{ Бк}}{N_t}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N_0(\text{Cu}) = 0,0652 \cdot 10^{-3} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 3,926 \cdot 10^{13}$$

$$N_0(\text{Ni-ATSM}) = 0,091 \cdot 10^{-3} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 5,48 \cdot 10^{13}$$

$$N_t = (3,926 \cdot 10^{13} + 5,48 \cdot 10^{13}) \cdot e^{-\lambda t} = \frac{A_t}{\lambda} = \frac{560 \cdot 10^6}{\lambda}$$

$$N_t = 3,926 \cdot 10^{13} + 5,48 \cdot 10^{13} = 9,406 \cdot 10^{13}$$

$$\lambda = 5,95 \cdot 10^{-6}$$

$$t =$$

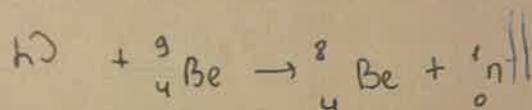
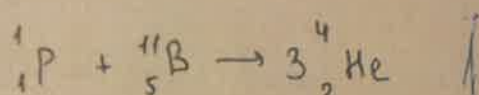
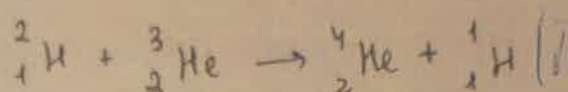
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	О	О	О	О	4	2	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3, продолжение.



Задача 4.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)

(35)

- А -
- Б -
- В - NO 058
- Г -
- Д - N₂O 058
- Е -
- Ж -
- З -
- И -
- Х - HNO₃ -
- У - NH₃ 058
- Ф - N 158

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	0	4	2	6	3	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5.

X - Br

Y - Cl

A - BrF₅

B - BrF₃

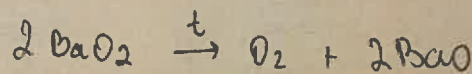
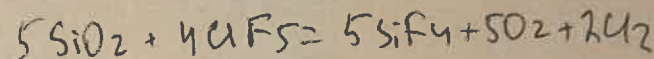
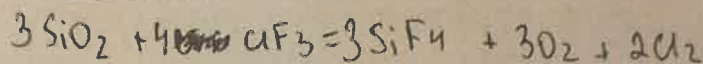
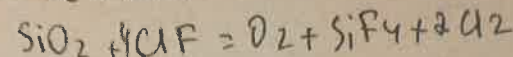
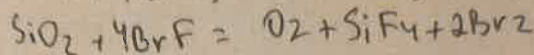
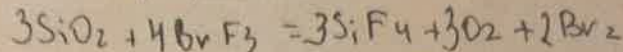
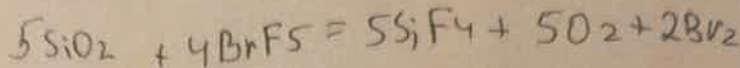
B - BrF

Г - ClF

Д - ClF₃

E - ClF₅

X - ~~SiF₄~~ SiF₄



235

По описанию и $\omega(X)$ в Б $\Rightarrow$ Б - BrF₅, X - Br

В Д $\omega(F) = 61,6\% \Rightarrow$ Д = ClF₃, Y - Cl

$$A: \nu(\text{BaO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{45,9}{160} = 0,272 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{O}_2) = 0,1358 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{SiO}_2) = 0,1358. M(A) = V \cdot d = 19,019$$

$$\nu(A) \cdot V \cdot d = 19,019 \Rightarrow M(A) = 140$$

$$\text{перебором: } 0,1358 : 5 \cdot 4 = 0,10864 \Rightarrow M \approx 175 \Rightarrow \Rightarrow \text{BrF}_5.$$

$$m(B) = 8,9 \cdot 2,15 = 19,135$$

по ClF₃

$$\Gamma: pV = \nu RT; \nu(\Gamma) = \frac{pV}{RT} = 0,1358 \cdot 0,5 \text{ моль}$$

$$\text{по BaO}_2: \nu(\text{O}_2) = 0,25 \Rightarrow \Gamma - \text{ClF}$$

$$\nu(E) = 0,056$$

$$\text{по BaO}_2: 0,14$$

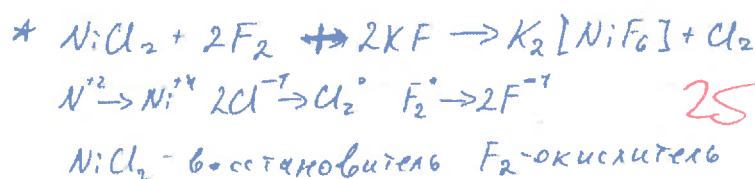
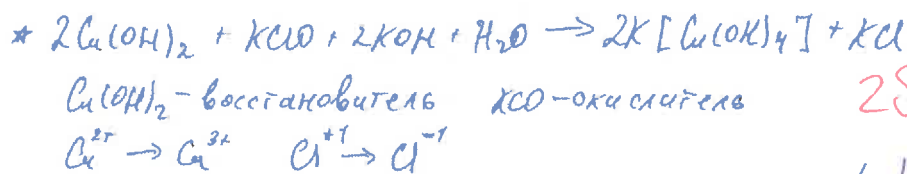
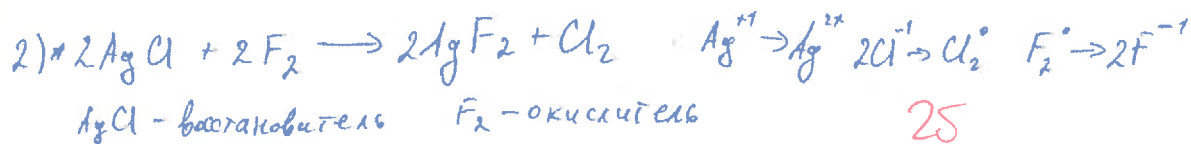
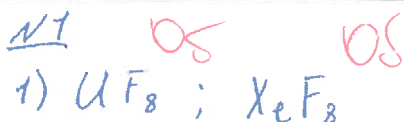
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

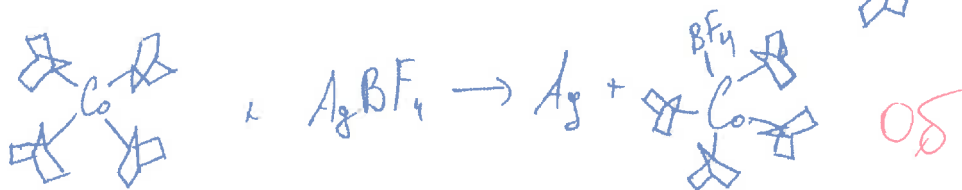
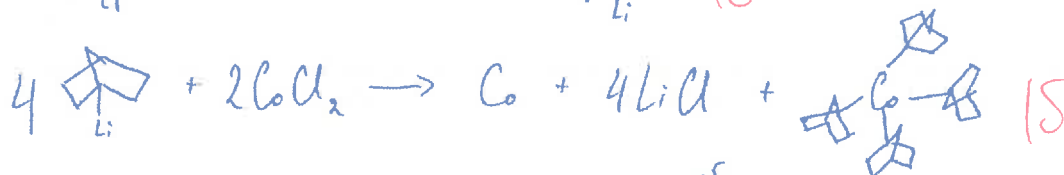
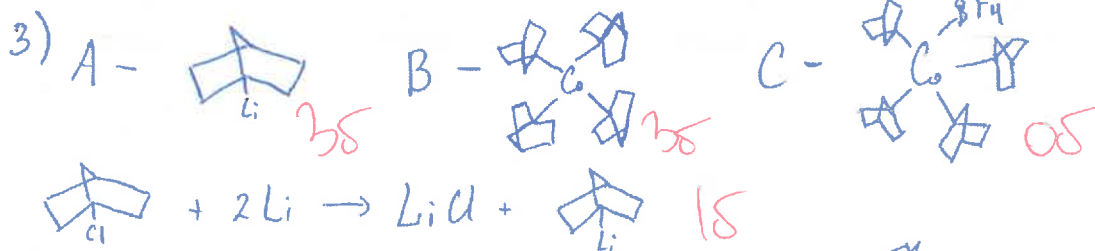
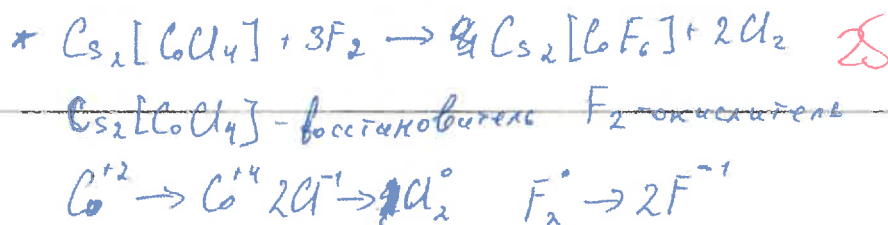
X	4	0	0	0	0	4	α	6	4	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	Σ
16	8	5	12,5	23	64,5



165

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

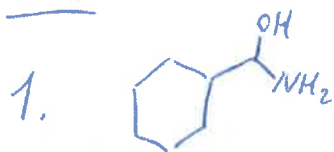
Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	4	2	6	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

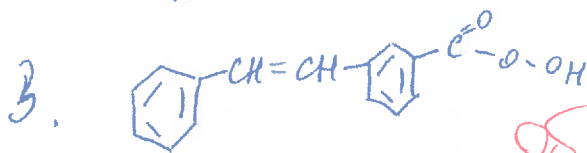
N2



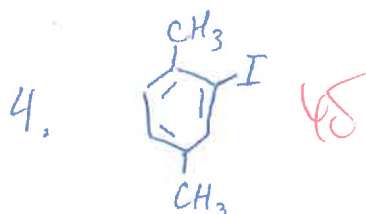
05



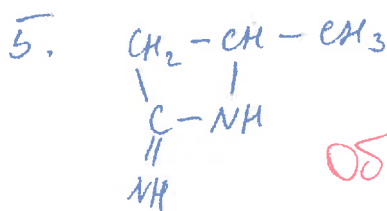
05



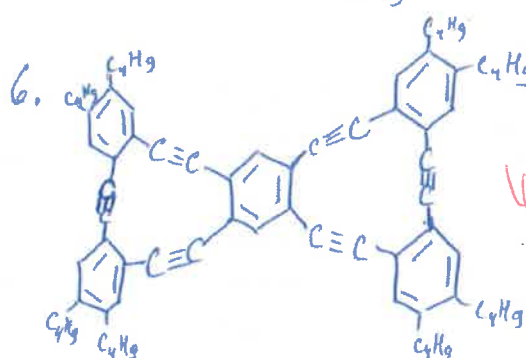
05



45



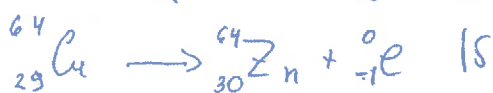
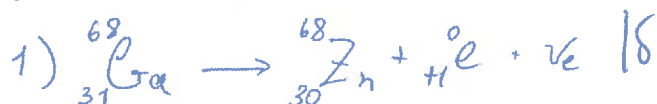
05



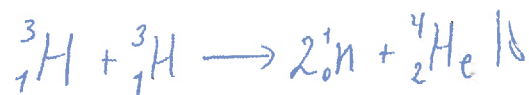
45

85

N3



58



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	О	4	α	6	4	α	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N4

Так как элемент Э очень распространён, то это вероятнее всего азот (N), также это можно подтвердить исходя из массовой доли Э в веществе В $\frac{14 \cdot 2}{14 \cdot 2 + 16 \cdot 3} = 0,368$ 1,5б

X - NO 0,5б

A - NO₂ 0,5б

Г - AgNO₃ 0,5б

Б - N₂O₂Cl₂ 0,5б Д - N₂O₅ 0,5б И - N₂ 0,5б У - BeN₃

В - N₂O₃ 0,5б

Е - HNO₃ 0,5б

Ж - N

З - Be(NO₃)₂



N5

Так как при реакции веществ А-Е с SiO₂ летит газ З, содержащий хлор, то в данных соединениях содержится фтор

$$\omega(F)_{\text{соед. Б}} = 100 - 38,4 = 61,6\% = 0,616$$

$$\text{Б: } XF_n \quad \text{если } n=1, \text{ то } M(X) = 19 : 0,616 - 19 \approx 12 \text{ г/моль}$$

$$n=2, \text{ то } M(X) = (19 : 0,616) \cdot 2 - 19 \cdot 2 \approx 24 \text{ г/моль}$$

$$n=3, \text{ то } M(X) = 3 \cdot (19 : 0,616 - 19) = 35,5 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Х - Cl} \Rightarrow$$



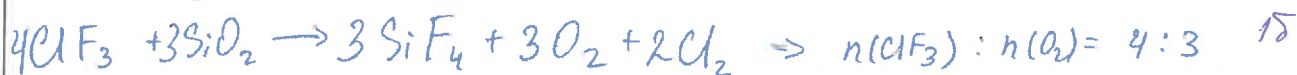
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	4	2	6	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

15 (продолжение)

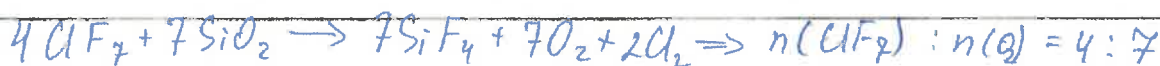


Проверим вещество Б с помощью количества кислорода и вещества Б

$$n(\text{Б}) = \frac{3,71 \cdot 90}{8,314 \cdot 297} = 0,14335 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Б}) : n(\text{O}_2) = 1,336:1 = 4:1 \Rightarrow$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{28,7}{169} : 2 = 0,084911 \text{ моль} \Rightarrow \text{Б} - \text{ClF}_3$$

Другие возможные фториды хлора: ClF ; ClF_5 ; ClF_7



$$\text{A: } n(\text{A}) = \frac{4,64 \cdot 20}{8,314 \cdot 248} = 0,18 \text{ моль} \quad n(\text{A}) : n(\text{O}_2) = 1:4 \Rightarrow \text{A} - \text{ClF}_2 \quad 15$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{15,2}{169} : 2 = 0,045 \text{ моль}$$

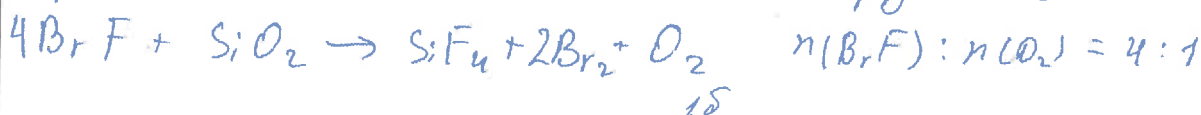
$$\text{B: } n(\text{B}) = \frac{3,92 \cdot 60}{8,314 \cdot 313} = 0,098 \text{ моль} \quad n(\text{B}) : n(\text{O}_2) = 4:5 \Rightarrow \text{B} - \text{ClF}_5 \quad 15$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{3,7,2}{169} : 2 = 0,11 \text{ моль}$$

Найдём Y; $\omega(\text{F})_{\text{соед. E}} = \frac{100 - 80,8}{100} = 0,192$

E - YF_n при $n=1$ $M(\text{Y}) = 19 : 0,192 - 19 = 80,2 \text{ моль} \Rightarrow \text{Y} - \text{Br} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \text{E} - \text{BrF} \quad 15$

Проверим по количеству кислорода и E



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	O	O	O	O	4	2	6	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

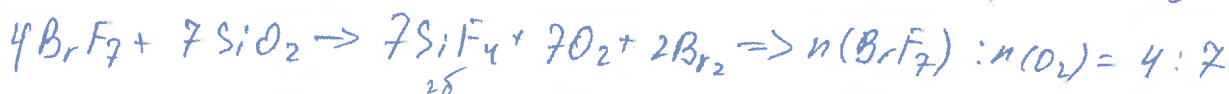
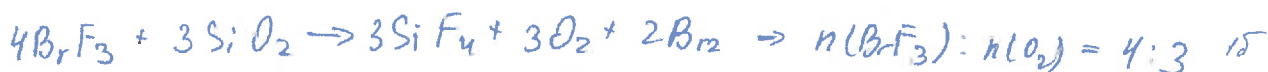
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~BrF₃~~ 15 (продолжение)

~~BrF₃ 15~~ ~~4:2:2:1~~

$$\left. \begin{aligned} n(F) &= \frac{12,1 \cdot 2,15}{99} = 0,263 \text{ моль} \\ n(O_2) &= \frac{22,2}{169} : 2 = 0,0657 \text{ моль} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n(F) : n(O_2) = 4 : 1 \Rightarrow F-BrF$$

Другие возможные формулы брома: BrF₃; BrF₅; BrF₇



Г - BrF₃ или BrF₅ или BrF₇

~~BrF₃~~ $n(O_2) = \frac{28}{169} : 2 = 0,0828 \text{ моль}$

$$n(BrF_3) = \frac{4,7 - 2,42}{137} = 0,0847 \text{ моль} \Rightarrow n(BrF_3) : n(O_2) = 1 : 1 - \text{не подходит}$$

$$n(BrF_5) = \frac{11,609}{175} = 0,0663 \text{ моль} \Rightarrow n(BrF_5) : n(O_2) = 4 : 5 - \text{подходит} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ Г - BrF₅ 25

Д BrF₃ или BrF₇

$$n(O_2) = \frac{48,2}{169} : 2 = 0,1426 \text{ моль}$$

$$n(BrF_3) = \frac{9,3 \cdot 2,8}{137} = 0,19 \text{ моль} \Rightarrow n(BrF_3) : n(O_2) = 1 : 1,33 = 3 : 4 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ подходит $\Rightarrow$ Д - BrF₃ 25

1) X - Cl Y - Br

2) A - ClF ББ - ClF₃ В - ClF₅ Г - BrF₅ Д - BrF₃ Е - BrF

238