

Химия. 9 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
ХИ0003086726	Тимуш Елизавета Игоревна	98	Победитель
ХИ0003069726	Воронченко Пётр Александрович	94,5	Победитель
ХИ0002216026	Кутяenkova Анна Александровна	94	Победитель
ХИ0002296426	Майорова Валерия Антоновна	93,5	Победитель
ХИ0002746026	Назаров Богдан Андреевич	91,5	Победитель
ХИ0002531626	Некипелова Яна Валерьевна	88,5	Победитель
ХИ0002531426	Науменя Владислав Станиславович	87	Победитель
ХИ0002042426	Константинов Семён Дмитриевич	86	Победитель
ХИ0002740626	Гаврильева Елизавета Михайловна	86	Победитель
ХИ0003238726	Тупицын Родион Иванович	85,5	Победитель
ХИ0002361326	Архипов Артём Алексеевич	84,5	Победитель
ХИ0002938426	Киселева Мария Александровна	83	Победитель
ХИ0003130226	Тименбекова Марьям Мурадовна	82,5	Победитель
ХИ0002798526	Русскина Олеся Алексеевна	81	Победитель
ХИ0003153526	Кималов Искандер Фангизович	79,5	Призёр II степени
ХИ0002876226	Шафоростова София Александровна	77,5	Призёр II степени
ХИ0003042726	Рохмистрова Полина Дмитриевна	75,5	Призёр II степени
ХИ0002144926	Веселова Ксения Алексеевна	75	Призёр II степени
ХИ0001997126	Мамонтов Петр Юрьевич	73	Призёр II степени
ХИ0002967326	Шачина Анна Сергеевна	73	Призёр II степени
ХИ0002276626	Савелова Александра Андреевна	72,5	Призёр II степени
ХИ0002825926	Тарнакин Айнур Николаевич	72	Призёр II степени
ХИ0002992826	Осипова Варвара Геннадьевна	72	Призёр II степени
ХИ0002470126	Вергасов Матвей Максимович	70,5	Призёр II степени
ХИ0003035026	Мельникова Александра Сергеевна	69,5	Призёр II степени
ХИ0002235926	Маркеева Кристина Алексеевна	69	Призёр II степени
ХИ0002879026	Гарькавенко Валерий Викторович	69	Призёр II степени
ХИ0002921226	Муратова Миляуша Айдаровна	69	Призёр II степени
ХИ0002527226	Баширова Амина Растямовна	68	Призёр II степени
ХИ0002878026	Стукалова Кира Евгеньевна	68	Призёр II степени
ХИ0002098526	Зайнетдинов Ильшат Ильдусович	67	Призёр II степени
ХИ0003094826	Лукашук Марк Денисович	67	Призёр II степени
ХИ0003080326	Карпенко Тимофей Сергеевич	66	Призёр III степени
ХИ0002159526	Свяжин Михаил Андреевич	65	Призёр III степени
ХИ0002711926	Исалиева Аделия Ринатовна	65	Призёр III степени
ХИ0003167026	Егоркина Дарья Алексеевна	65	Призёр III степени
ХИ0003129526	Викулова Елизавета Викторовна	64,5	Призёр III степени
ХИ0003003026	Белицкий Кирилл Владиславович	64	Призёр III степени
ХИ0002539826	Соловей Кирилл Андреевич	63,5	Призёр III степени
ХИ0002002026	Лысова Ульяна Витальевна	63	Призёр III степени
ХИ0002983326	Нагаев Альфир Альбертович	63	Призёр III степени

ХИ0001992126	Хаманов Данила Таоевич	62,5	Призёр III степени
ХИ0002962526	Кругликова Виктория Геннадиевна	62,5	Призёр III степени
ХИ0003048226	Дьяконов Даниил Борисович	62,5	Призёр III степени
ХИ0002085226	Локотунин Даниил Сергеевич	62	Призёр III степени
ХИ0002349926	Левчук Арина Александровна	60,5	Призёр III степени
ХИ0002961126	Анкудимов Максим Дмитриевич	59	Призёр III степени
ХИ0002538726	Бондаренко Александр Сергеевич	58	Призёр III степени
ХИ0002971026	Акимова Ольга Ильинична	58	Призёр III степени
ХИ0002325226	Колесников Лев Аркадьевич	57	Призёр III степени
ХИ0002806226	Хызыров Булат Динисович	57	Призёр III степени
ХИ0002986226	Биктимиров Анвар Альбертович	57	Призёр III степени
ХИ0003013626	Александрова Милена Александровна	57	Призёр III степени
ХИ0002867926	Фардеев Герман Александрович	56	Призёр III степени
ХИ0002942826	Бирюкова Валерия Владимировна	56	Призёр III степени
ХИ0002504326	Васильев Богдан Леонидович	55	Призёр III степени

*Сканы работ размещены по возрастанию шифра

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.

1. Джоуль 15
2. Лантан —
3. Центрифугирование 15
4. Окисление 15
5. Конденсация 15
6. Карбон —
7. Озон 15
8. Гидрирование 15
9. Гидролиз 15

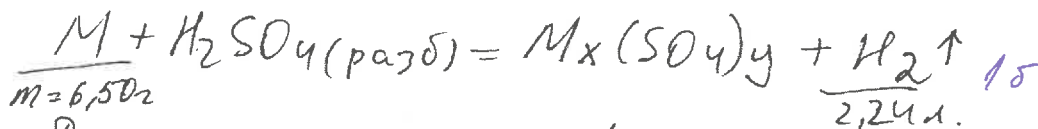
10. Антиоксидант 15
11. Цитатив 15
12. Плавление 15
- 13.
14. Ингибитор 15
15. Катод 15

1	2	3	4	5	6	Σ
13	12	18	20	15	—	625

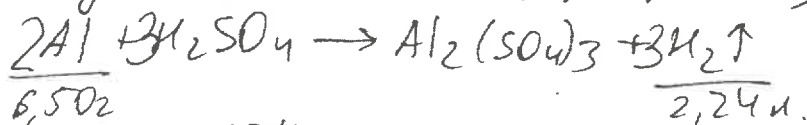
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.

M — амфотерный металл



Допустим металл M — Al. $\Rightarrow$



$$n(H_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль.}$$

$$n(Al) = \frac{6,502 \text{ моль}}{27 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,24 \text{ моль.}$$

$$M \text{ (т.е. } n(H_2)) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль.}$$

$$n(Al) : n(H_2) = 2 : 3 \Rightarrow n(Al) = (0,1 \cdot 3) \cdot 2 = 0,6 \text{ моль.}$$

$$M = \frac{6,5}{0,067} = 97 - \text{не подходит по смыслу.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

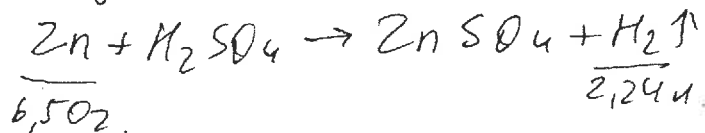
X 4 0 0 0 1 8 8 2 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Допустим, что $M = Zn$.



$$n(H_2) = \frac{2,244}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль.}$$

$$n(Zn) : n(H_2) = 1 : 1 \Rightarrow n(Zn) = 0,1 \text{ моль.}$$

$$M(Zn) = \frac{6,502}{0,1 \text{ моль}} = 65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = M(Zn) \Rightarrow M = Zn. \quad 45$$

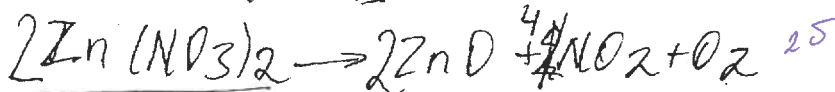
$\Rightarrow ZnSO_4$ — соль А. 15



$Zn(OH)_2$ — осадок Б 15



$Na_2[Zn(OH)_4]$ — соль В 15



7,62.

3862.

ZnO — бел. - в. Г 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O 1 8 8 2 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

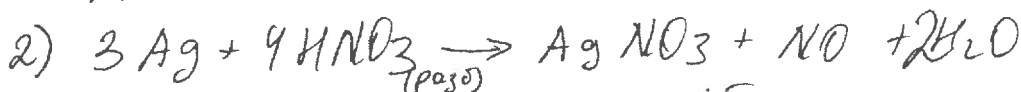
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 4.



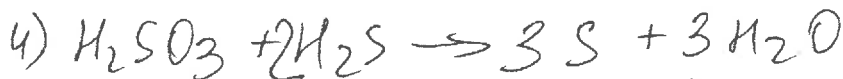
Mn^{+4} — окислитель Br^{-1} — восстановитель $2\text{H}_2\text{O}$ 45



Ag^0 — восстановитель N^{+5} — окислитель. 45



Fe^{2+} — восстановитель Cl^{+5} — окислитель. 45

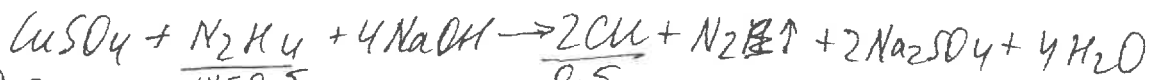


S^{+4} — окислитель S^{-2} — восстановитель. 45



Cu^{+2} — окислитель I^{-1} — восстановитель. 45

Задача № 5



1) Для построения уравнения с $\text{S} = 2$ и 2 нужно $0,5 \text{ г}$. H_2 и меди.

$$n(\text{Cu}) = \frac{0,5}{64} = 0,0078 \text{ моль.}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{Cu}) = 2:1 \Rightarrow n(\text{CuSO}_4) = \frac{0,0078}{2} = 0,0039 \text{ моль.}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 0,0039 \cdot 160 = 0,624 \text{ г.}$$

$$n(\text{N}_2\text{H}_4) = n(\text{CuSO}_4) = 1:1 \Rightarrow n(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,0039$$

$$m(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,0039 \cdot 32 = 0,1248 \text{ г.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 1 9 9 2 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Т.к. $\omega(N_2H_4) = 0,5$,
составим уравнение

$$0,5 = \frac{0,1248}{x}$$

$$x = \frac{0,1248}{0,5} = 0,2496 \quad \rho = \frac{m}{V} ; V = \frac{m}{\rho}$$

$$\Rightarrow V(N_2H_4) = \frac{0,2496}{1,02} = 0,2447 \text{ л.} \quad 15$$

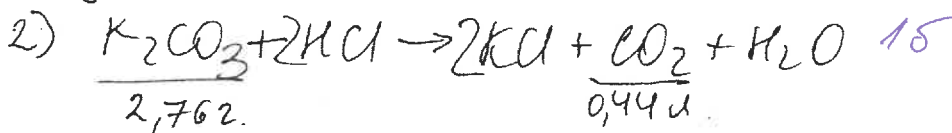
$$2) N = N_A \cdot n$$

$$n(\text{моль}) = \frac{0,52}{64} = 0,0078 \text{ моль.}$$

$$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,0078 = 0,47 \cdot 10^{23} \text{ частиц.}$$

4) Чем выше дисперсность веу-ва, тем быстрее и тщательнее оно проникает через молекулы другого вещества и лучше (качественнее) реагирует.

Задача 1.



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,44 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,0196 \text{ моль.} \quad 135$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1 = 0,0196 \text{ моль.}$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 276 \cdot 0,0196 = 2,72 \text{ г.} \quad 139 \text{ г/моль}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{2,72}{2,762} \approx 0,985 \approx 98,5\% \quad 25$$

„K₂CO₃, карбонат калия, ч.“ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

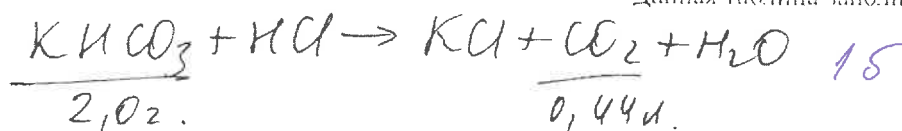
Вариант № 2

X 4 0 0 0 1 8 9 2 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$n(\text{CO}_2) = 0,44\text{г} : 22,4\text{ л/моль} = 0,0196\text{ моль.}$$

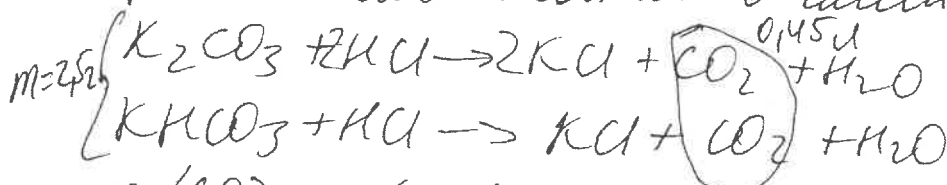
$$n(\text{KHCO}_3) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1 \Rightarrow n(\text{KHCO}_3) = 0,0196\text{ моль.}$$

$$m(\text{KHCO}_3) = 0,0196 \cdot 100 = 1,96\text{ г.}$$

$$\omega(\text{KHCO}_3) = \frac{1,96\text{ г}}{2,2} = 0,89 \quad 25$$

„Газо KHCO₃, гидрокарбонат калия, ч“ 25

опр-м калий-й состав в смеси.



$$n_1(\text{CO}_2) = n_2(\text{CO}_2) = 1 : 1. \Rightarrow$$

$$2x = 0,45\text{ г} \quad n(\text{CO}_2) = 0,225 : 22,4 = 0,01\text{ моль.}$$

$$x = 0,225\text{ г.} \quad n(\text{K}_2\text{CO}_3) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1 \Rightarrow n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,01\text{ моль.}$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,01\text{ моль} \cdot 139 = 1,39\text{ г}$$

$$m(\text{KHCO}_3) = 2,5 - 1,39\text{ г} = 1,11\text{ г.}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{1,39}{2,5} = 0,556 = 55,6\%$$

$$\omega(\text{KHCO}_3) = \frac{1,11}{2,5} \cdot 100\% - 55,6\% = 44,4\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

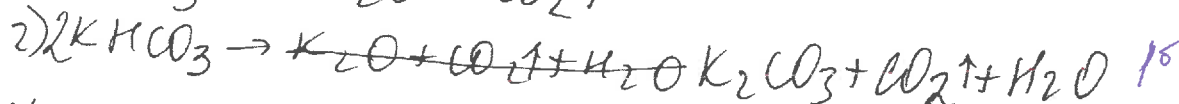
X 4 0 0 0 1 8 8 2 1 2 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Мы можем различить данные соли следующими путём:
 • В Прокалываем обе соли в фарфоров. чашечках. 28



Начнем прокалывать 2-й раз. В первом не будет выхода газа т.е. а во втором. начнется выпариваться вода, что будет свидетельствовать о $KHC O_3$.

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что написано с этой стороны листа
в разке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 1 9 9 7 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№1.

1. кальцинированная селз — Na_2CO_3

кристаллическая селз — $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

пищевая селз — NaHCO_3 .

у нас есть 150 гр каждого вещества. Растворим каждый (50 гр в 100 гр вода (раствориться все)). Нагреем каждый вещество.

В 1-й пробирке будет выделяться газ $\text{CO}_2 \Rightarrow$ это пищевая селз:



Получим образцы, у нас осталось по 100 гр порошков. Теперь растворим 2 оставшихся порошка в 100 гр вода (каждый по 100 гр).

Нагреем каждый р-р до 100 гр доведёмся. В котурач будет выделяться газ H_2O . Соберём его. Там где газ выделяется больше — это $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Потому что реакция растворения кристаллогидрата: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$.

Это додекагидратная вода, которой нет в Na_2CO_3 , следовательно, газа H_2O будет больше в кристаллогидрате выделяться при нагревании.

Так мы определили в какой пробирке находится тот или иной порошок.

1	2	3	4	5	6	Σ
19	15	19	17	3	—	83

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

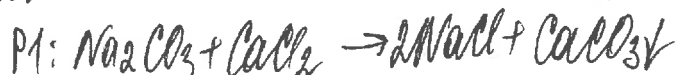
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) (пропущено).

2.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



для P1:

$$\cancel{V(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{2}{106} = 0,01887 \text{ моль} = V(\text{CaCO}_3)}$$

$$\cancel{m(\text{CaCO}_3) = M(\text{CaCO}_3) \cdot V(\text{CaCO}_3) = 0,01887 \cdot 100 = 1,887 \text{ г}}$$

$$V(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 = V(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = V(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot 106 = 1,9928$$

$$\text{г чист. в-ва} = \frac{1,9928}{2,00} = 0,9964 = 99,64\% \Rightarrow \text{X. ч.} \quad 25$$

для P2:

$$V(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{\text{н}}} = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455 \text{ моль} = V(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286 \cdot 0,02455 = 7,0213 \text{ г}$$

$$\text{г чист. в-ва} = \frac{7,0213}{7,12} = 98,61\% \Rightarrow \text{Ч.} \quad 25$$

для P3:

$$V(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{\text{н}}} = \frac{0,54}{22,4} = 0,0241 \text{ моль} = V(\text{NaHCO}_3)$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = M(\text{NaHCO}_3) \cdot V(\text{NaHCO}_3) = 84 \cdot 0,0241 = 2,025 \text{ г}$$

$$\text{г чист. в-ва} = \frac{2,025}{2,1} = 96,43\% \Rightarrow \text{Тех.} \quad 25$$

Ответ: 1) "Na₂CO₃, карбонат натрия, X. ч." 25

2) "Na₂CO₃ · 10H₂O, десятигидрат карбоната натрия, Ч." 25

"NaHCO₃, гидрокарбонат натрия, Тех." 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 1 9 9 7 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№3.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$V(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_{\text{н}}}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль.}$$

$$V(M) = \frac{5,4}{M}, \text{ где } M - \text{молярная масса элемента.}$$

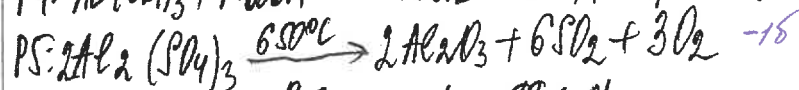
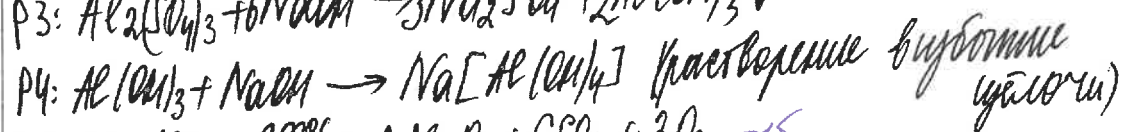
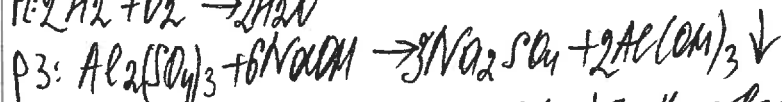
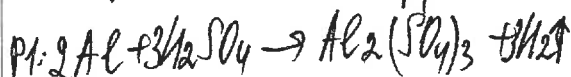
Если элемент 1-валентный, то ничего не подходит.

Если 2, 4, 5, ~~6~~ валентный, то ничего не подходит.

Остается 3-валентный.



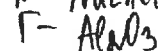
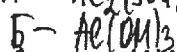
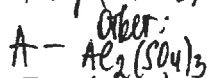
$$V(M) = 0,2 \text{ моль} = \frac{5,4}{M} \Rightarrow M = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Al.}$$



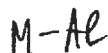
$$\eta = \frac{m_{\text{продукт}}}{m_{\text{теор.}}} = \frac{9,0}{10,2} \cdot 100\% \approx 88,24\%$$

$$\text{теор: } V(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{V(\text{H}_2)}{3} = 0,1 \text{ моль; } V(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = V(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m_{\text{теор}}(\text{Al}_2\text{O}_3) = V_{\text{теор}}(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot M(\text{Al}_2\text{O}_3) \Rightarrow 102 \cdot 0,1 = 10,2 \text{ г.}$$



$$\eta = 88,24\%$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 1 9 9 7 1 2 6

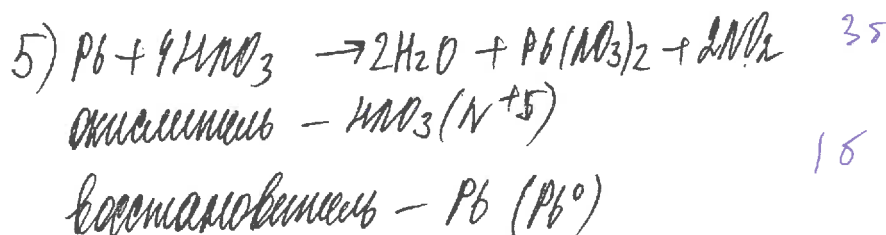
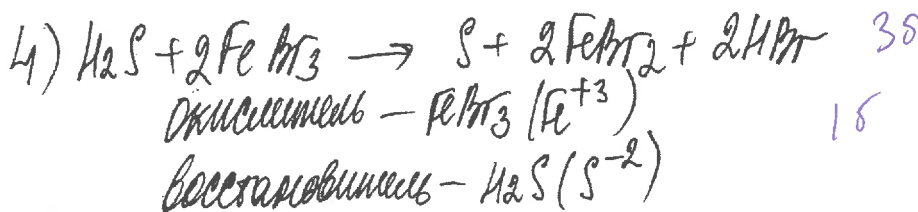
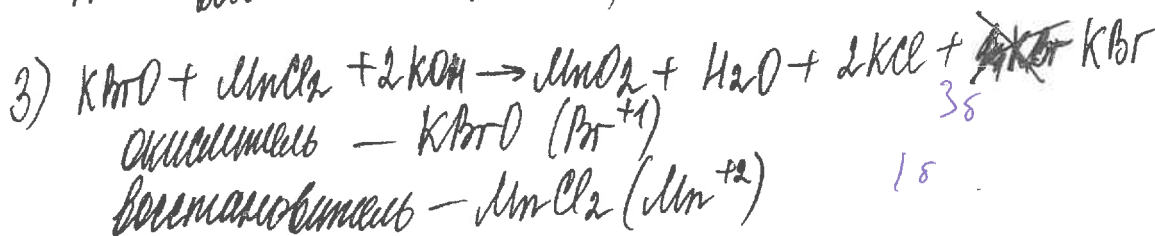
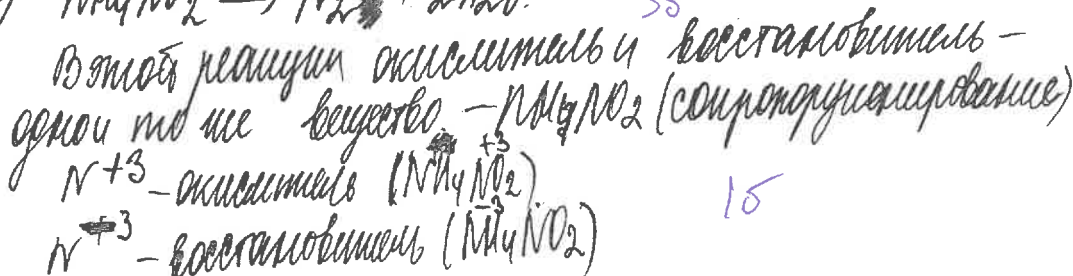
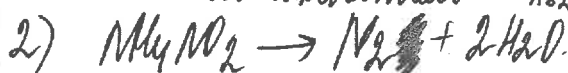
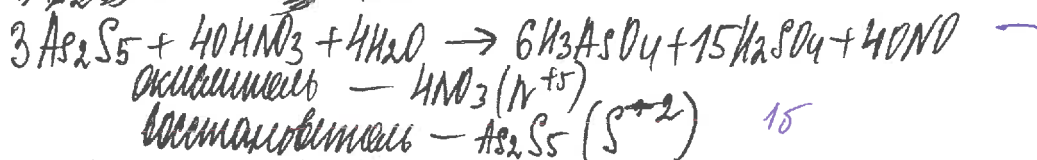
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

N4.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 1 9 9 7 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в правом поле



№5.

1. Майярен тореническую массу, коэф. практической-0,35 гр, а выход $\eta=92\%$

$$\eta = \left(\frac{m_{\text{теор}}}{m_{\text{факт}}} \right)^{-1} \Rightarrow \eta = \frac{m_{\text{факт}}}{m_{\text{теор}}} \Rightarrow m_{\text{факт}} = m_{\text{теор}} \cdot \eta \Rightarrow m_{\text{теор}} = \frac{m_{\text{факт}}}{\eta} = \frac{0,35}{0,92} \approx 0,382 \text{ гр.}$$

$$V(\text{HAvCl}_4) = \frac{m(\text{HAv})}{M(\text{HAv})} = \frac{0,38}{197} \approx 0,0019 \text{ моль} = V(\text{HAvCl}_4) \text{ (по уравнению реакции). } 25$$

$$m(\text{HAvCl}_4) = V(\text{HAvCl}_4) \cdot M(\text{HAvCl}_4) = 0,0019 \cdot 340 = 0,646 \text{ гр.}$$

$$V(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3}{2} \cdot V(\text{HAv}) = 0,00285 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = V(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) \cdot M(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 0,00285 \cdot (69 + 72 + 5 + 112) = 0,7353 \text{ гр.}$$

чистого $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$.

А теперь учтем примеси и убыток.

• убыток 50%: $\frac{m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)}{0,5} = 0,7353 \cdot 2 = 1,47 \text{ гр.}$

• примеси 5%: $(0,05 \cdot 1,47) + 1,47 = 1,544 \text{ гр.}$

Ответ: $m(\text{HAvCl}_4) = 0,646 \text{ гр.}$; $m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1,5442$

Все расчеты проверит с учетом округлений!

2. ~~$20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ м.}$; $S_{\text{мм}} = (20 \text{ нм})^2 = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^{-5} = 4 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2$.~~

~~$N = \frac{S_{\text{поверх}}}{S_{\text{мм}^2}} = \frac{1,5}{4 \cdot 10^{-10}} = 375000000 \text{ наночастот}$~~

Ответ: 375000000 наночастот

35

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 1 9 9 7 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N5 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~3. Найти массу золота, полученного при электролизе раствора медного купороса, если за 1 час в электролизер пропущено 100 л воздуха.~~

~~Найти объем золота, полученного при электролизе раствора медного купороса, если за 1 час в электролизер пропущено 100 л воздуха.~~

пу-те реакции: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,35}{19,3} \approx 0,018 \text{ см}^3$

$1 \text{ мм} = 10^{-6} \text{ м} = 10^{-4} \text{ см}$

$V_{\text{мм}} = (10^{-4})^3 = 10^{-12} \text{ см}^3$

$N = \frac{0,018}{10^{-12}} = 1,8 \cdot 10^9$

2. $20 \text{ мм} = 20 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}$

$S_{\text{мм}} = 4\pi r^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-5})^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-10} = 50,24 \cdot 10^{-10} = 5,024 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2$

$N = \frac{S}{S_{\text{мм}}} = \frac{1,5 \text{ м}^2}{5,024 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2} \approx 298 \, 804 \, 781 \text{ наночастиц} \approx 0,000000005024 \text{ м}^2$

Ответ: 298 804 781 наночастицу

3. $V(Av) = \frac{m}{\rho} = \frac{0,35}{19,3} = 0,018 \text{ см}^3$

$1 \text{ мм} = 10^{-4} \text{ см} \Rightarrow V_{\text{мм}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 10^{-12} = 0,000000000004 \text{ см}^3$

$N_{\text{мм}} = \frac{V(Av)}{V_{\text{мм}}} = \frac{0,018}{0,000000000004} = 4500000000 \text{ наночастиц}$

$S_{\text{мм}} = N_{\text{мм}} \cdot S_{\text{мм}} = 45 \cdot 10^8 \cdot 5 \cdot 10^{-8} = 225 \text{ см}^2$

$S_{\text{общая}} = \frac{225}{1,25} = 180 \text{ см}^2$

С поверхности

Ответ: 180 см²

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 1 9 9 7 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N2.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Таблица 15
2. амальгама (амальгамы) 15
3. стлав 15
4. концентрируем 15
5. электроотрицательность 15
6. утескивание 15
7. коррозия 15
8. ~~коррозия~~ коррозион. 15
9. насаживание 15
10. ареометр 15
11. субстанция 15
12. титрование 15
13. анал 15
14. термалу 15
15. дешифрация 15

150

~~15~~ 15 (продолжение).

4. если взять в пример реакцию Zn с HCl ,
то чем сильнее окислительная сила будет
меньше, тем быстрее будет идти реакция;
* Ответ: она зависит не столько
реакции веществ с другими веществами.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
16	8	18	17	4	—	63

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 1.

②

№ 1. Сода кальциевая (безводная) - Na_2CO_3 25

№ 2. Сода кристаллическая - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 25

№ 3. Сода пищевая - NaHCO_3



$$\Gamma = 0,0188 \text{ моль}$$

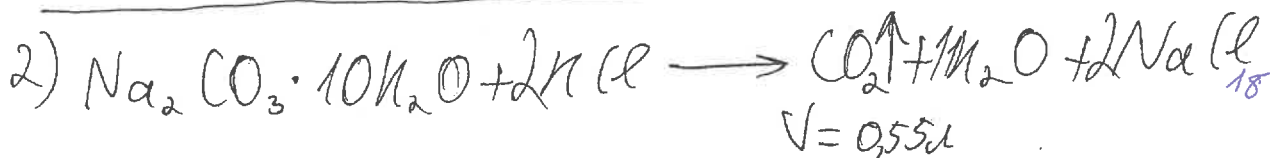
$$\Gamma = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m_z = 1,99282$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ в пробе}) = \frac{1,9928}{2} = 0,9964$$

$$99,64\% \quad 99,64 > 99 \Rightarrow \text{к. т.} \quad 15$$

№ 1. Na_2CO_3 , карбонат натрия, к. т. 25



$$\Gamma = 0,02455 \text{ моль}$$

$$\Gamma = 0,02455 \text{ моль}$$

$$m_z = 7,02232 \text{ ~~г~~ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ в пробе}) = \frac{7,02232}{7,12} = 98,63\%$$

$$98,63\% \quad 98,63 > 98; 98,63 < 99 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{чистый.} \quad 25$$

№ 2. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, деkahидрат карбоната натрия, чистый. 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

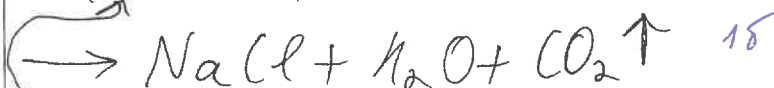
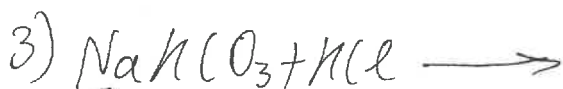
Вариант № 1

X H O O O 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$V = 0,54 \text{ л}$

$\rho = 0,024107 \text{ моль}$

$m(\text{NaHCO}_3)_{\text{проект}} = \rho \cdot M = 2,025$

$\omega(\text{NaHCO}_3 \text{ в пробы}) = \frac{2,025}{2,1} = 0,9643$ 25

$96,43\%$ $95 < 96,43 < 98 \Rightarrow \text{тех.}$

№ 3. NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех. 25

① В стандартном для хим. лаб. оборудовании обязательно должен присутствовать лакмус/индикаторная бумага, а также дистил. H_2O .

Приготовим р-ры всех представленных солей. И измерим pH.

Там, где ~~бумага~~ ^{лакмус} красился в более интенсивный синий цвет, там находится р-р NaHCO_3 (слабощел. среда)

Уберём сосуд, в котором был NaHCO_3 , чтобы узнать, где Na_2CO_3 , а где $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

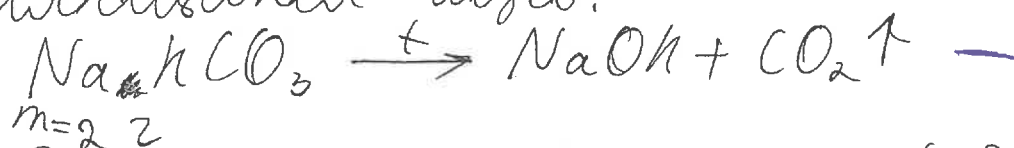
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

нужно нагреть на температуру кипения H_2O .

$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \xrightarrow{100^\circ C} Na_2CO_3 + 10H_2O \uparrow$
 Из сосуда, где был $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ будут выделяться пары H_2O .
 (также возможно выделение CO_2 , но и будет выделяться из обоих сосудов одинаково, но там, где был $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ будут интенсивно выделяться пары $H_2O \Rightarrow$ выделение газов в сумме там будет больше).

Если в лаборатории нет лапласа/инд. бумаги, то можно взять по какому-либо одинаковому кол-ву (массе), например 2 г и нагревать, при этом измерить кол-во (и) выделяющихся газов.



$n = 2 \text{ г}$

$$Q = 0,02381 \text{ моль} \longrightarrow Q = 0,62381 \text{ моль}$$

~~15~~

15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

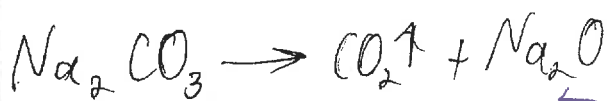
Вариант № 1

X H O O O 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

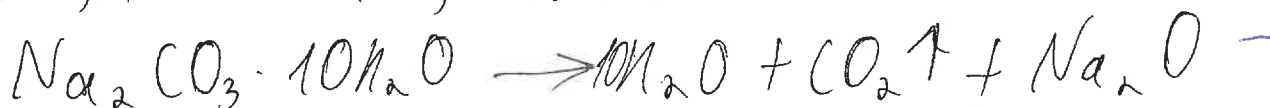
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$m=22$

$$A = 0,018868 \text{ моль} \rightarrow A = 0,018868 \text{ моль}$$



при этом Na_2O сразу
реакцирует с H_2O ,
с образованием NaOH



$m=22$

$$A = 0,007 \text{ моль} \rightarrow A = 0,007 \text{ моль}$$

Наименьшее кол-во газа (CO_2)
выделится $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$,
потом Na_2CO_3 и наибольшее
кол-во CO_2 выделится там,
где находится NaHCO_3 .

168



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

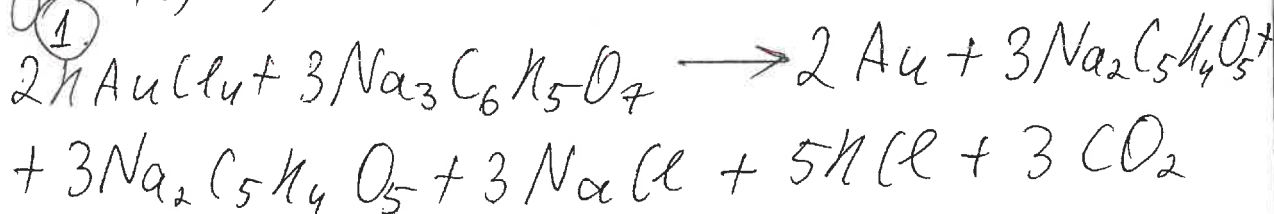
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5.

$$S = 1,5 \text{ м}^2$$

$$m = 0,35 \text{ г}$$

$$\rho = 19,3 \text{ г/см}^3$$



$$m(\text{Au}) = 0,35 \text{ г}$$

$$A(\text{Au}) = 0,00177967 \text{ моль}$$

$$A(\text{Au}) = A(\text{HAuCl}_4)$$

$$m(\text{HAuCl}_4) = A(\text{Au}) \cdot 339,666 = 0,60452$$

$$m(\text{HAuCl}_4 \text{ взятого}) = 0,6045 : 0,92 = 0,6572$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{A(\text{Au})}{2} \cdot 3 \cdot 258 =$$

$$= 0,68873229 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \text{ взятого}) = 0,68873229 :$$

$$: 0,92 \cdot 1,5 = 1,06682$$

2.

$$A = \frac{N}{N_A}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

$$N = \frac{0,35}{196,666} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$N = 1,07174 \cdot 10^{21}$$

Ответ: $1,07174 \cdot 10^{21}$

$$m = 0,357$$

частицы A_n в образце

3.



$$S_{n.ср} = 4 \cdot 3,14 \cdot 10^2 \text{ км}^2$$

$$S_{n.ср} = 1256 \text{ км}^2$$

$$S_{\text{общ. поверхности всех наночастиц}} = N \cdot S_{n.ср} =$$

$$= 1,07174 \cdot 10^{21} \cdot 1256 \text{ (км}^2\text{)} = 1,3461 \cdot 10^{24} \text{ (км}^2\text{)}$$

$$\text{км} = 10^{-9} \text{ м}$$

$$= 1346105,44 \text{ м}^2$$

Ответ: площадь поверхности всех наночастиц в 897403,6267 раз больше площади выпуклой.

25

4. Чем выше дисперсность вещества, тем выше его хим. активность. (т.е. чем больше в-во измельчено, тем лучше оно будет взаимодействовать с др. в-вами)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

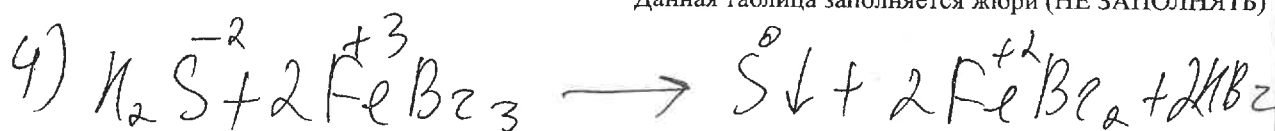
X H O O O 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

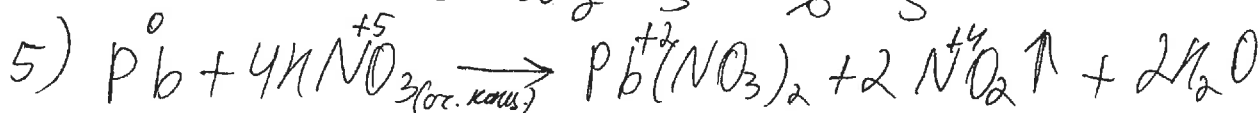
Задача № 4

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



- окислителем является Fe
восстанавливается из Fe^{+3} в Fe^{+2}
- восстановителем является S
окисляется из S^{-2} в S^0



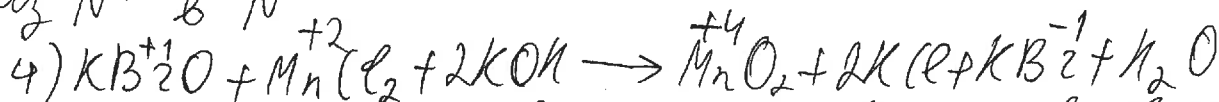
- окислителем является N
восстанавливается из N^{+5} в N^{+4}
- восстановителем является Pb
окисляется из Pb^0 в Pb^{+2}



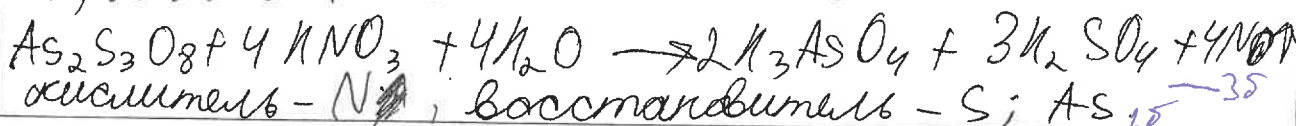
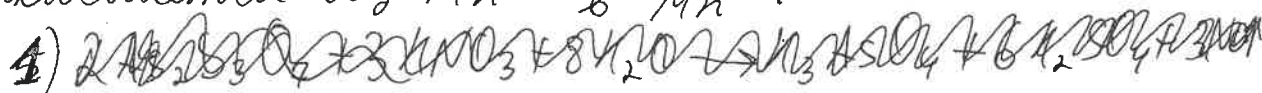
и окислителем и восстановителем является N

из N^{-3} в N^0

из N^{+3} в N^0



- окислителем является Br, восстанавливается из Br^{+5} в Br^{-1}
- восстановителем является Mn, окисляется из Mn^{+2} в Mn^{+4}



окислитель - N, восстановитель - S; As $15 \rightarrow 35$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 0 0 2 0 2 6

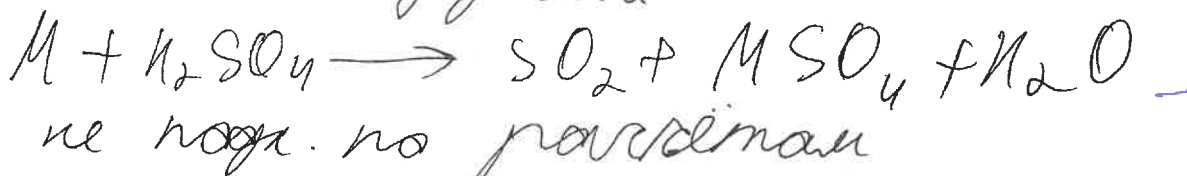
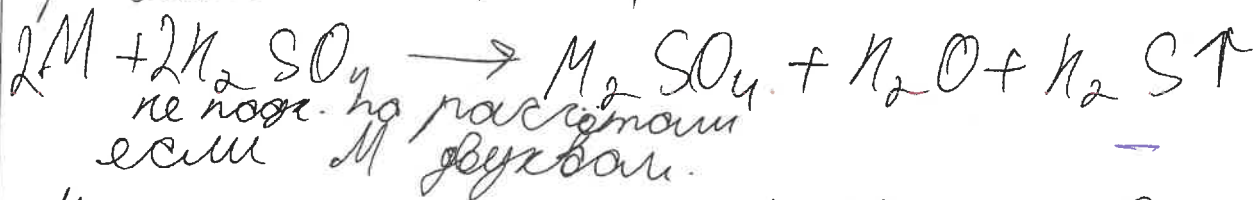
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

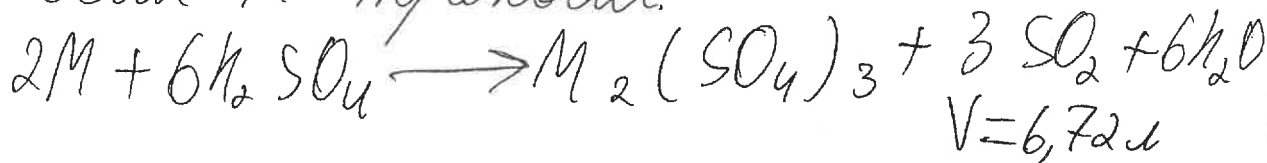
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 3.

если M окислитель, то M и H_2SO_4 так:



если M трехвал.



$$V = 6,72 \text{ л}$$

$$Q = \frac{V}{V_m}$$

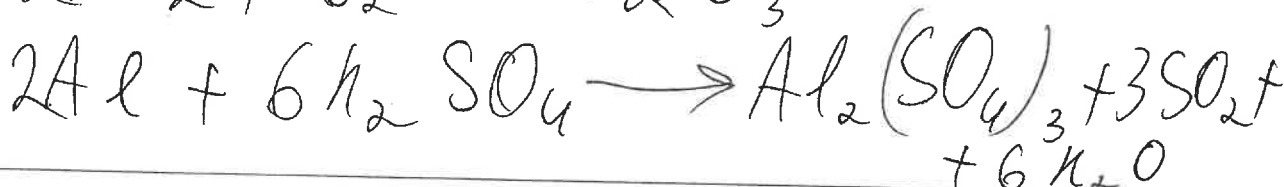
$$Q = 0,3 \text{ моль}$$

$$Q(M) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(M) = 5,42$$

$$M(M) = \frac{m(M)}{Q(M)} = 272 \text{ г/моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M - Al$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

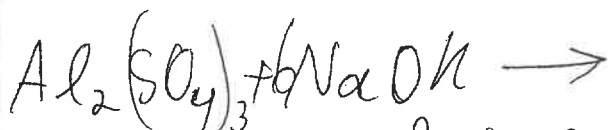
Вариант № 1

X И О О О 2 0 0 2 0 2 6

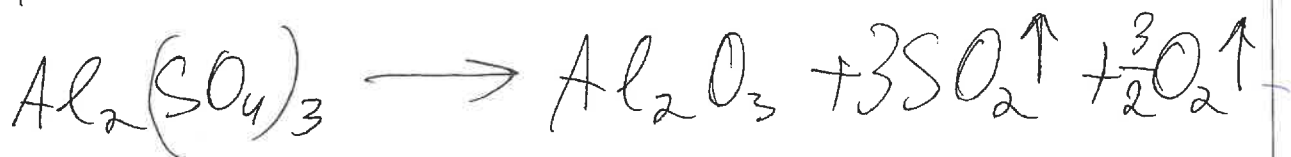
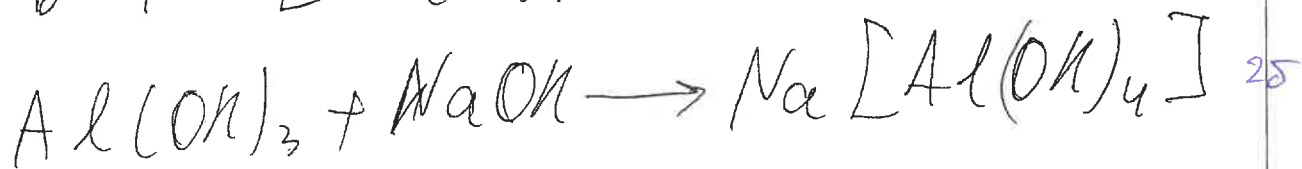
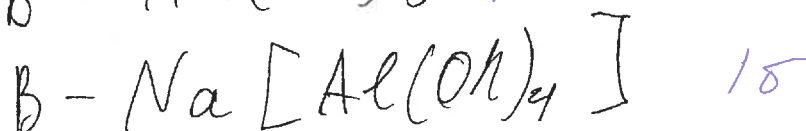
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



(сдвиги комп - тривиальная назв. NaOH)

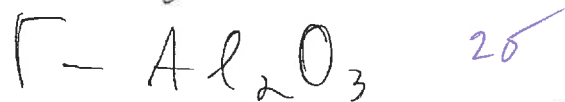


$\text{Q} = 0,1 \text{ моль}$

$\text{Q} = 0,1 \text{ моль}$

$m = 10,2 \text{ г} \quad 25$

выход = $\frac{9}{10,2} = 88,2353\% \quad 25$



Ответ: выход 88,2353%, М - Al,
 А - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Б - $\text{Al}(\text{OH})_3$; В - $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$,
 Г - Al_2O_3

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X H O O O 2 0 0 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 2.

1 - Рассыл 15

2 - Атомистерия 15

3 - Слав 15

4 -

5 - Электроуничательность 15

6 -

7 - Кривоиз 15

8 - Ломаносов 15

9 -

10 -

11 - сублемация 15

12 -

13 - акод 15

14 -

15 - ангидротация 05

(85)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 0 4 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	15	20	10	15	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

выделенный цвет как в таблице. Т.к. ок. 5 стр. (х.м.к.м.)

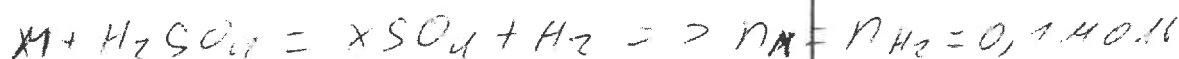
Задача 3

$$V_{H_2} / V_{MnCl_2 \cdot 4H_2O} = n_{H_2}$$

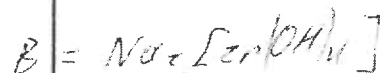
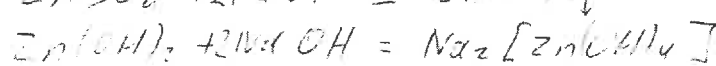
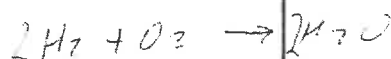
$$7,741 / 7,741 = 0,1 \text{ моль}$$



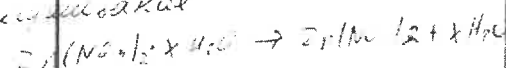
если металл образует два заряженных катиона



$$M_M = \frac{m_M}{n_M} = \frac{6,52 \text{ г}}{0,1 \text{ моль}} = 65,2 \text{ г/моль} = M_{Zn} \Rightarrow M = Zn$$



используя



$$n_{Zn(NO_3)_2} = \frac{m_{Zn(NO_3)_2}}{M_{Zn(NO_3)_2}} = \frac{3,62 \text{ г}}{165 + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 4 \cdot x} = 0,0402 \text{ моль}$$

$$n_{ZnO} = \frac{m_{ZnO}}{M_{ZnO}} = \frac{3,06 \text{ г}}{65 + 16} = 0,0344 \text{ моль}$$

$$\text{теоретически } n_{Zn(NO_3)_2} = n_{ZnO} = 0,0402 \text{ моль}$$

$$\text{практически } n_{ZnO} = 0,0344 \text{ моль}$$

$$\text{выход} = \frac{\text{практ } n_{ZnO}}{\text{теор } n_{ZnO}} = \frac{0,0344 \text{ моль}}{0,0402 \text{ моль}} \approx 0,855$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

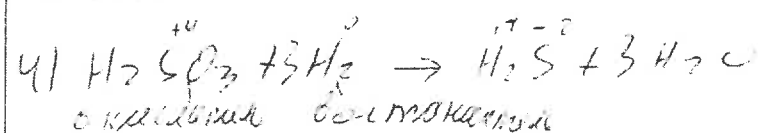
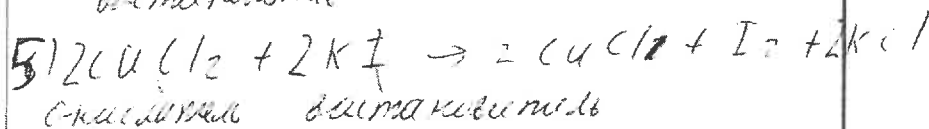
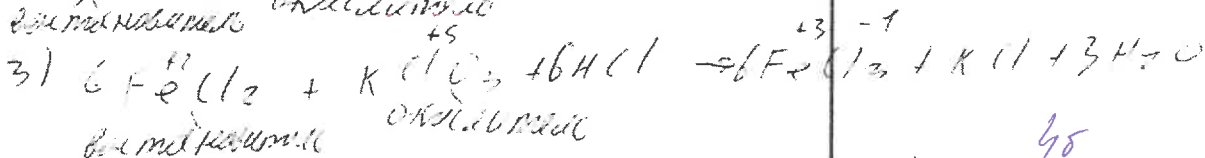
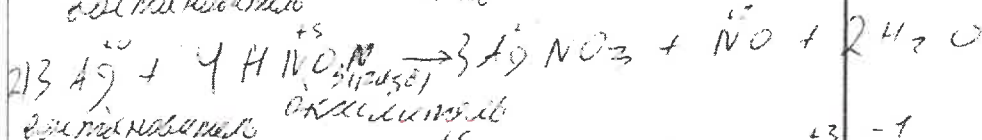
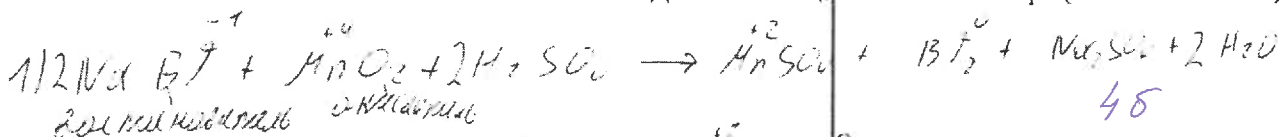
X U O O O 2 0 4 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

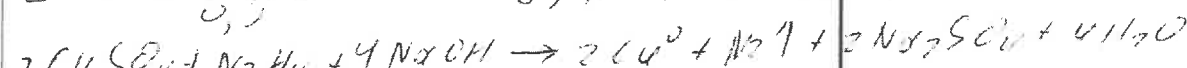
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4



Задача 5

предельная
 $0,92 \text{ г Cu}$ экв. н.ч.р. = $\frac{0,92 \text{ г}}{63,54 \text{ г/моль}} = 1,45 \cdot 10^{-2} \text{ моль}$
 если выт.р. = 90% = $\frac{n(\text{Cu})}{n(\text{Cu}) + n(\text{CuTeO}_4)}$ $\Rightarrow n(\text{CuTeO}_4) = \frac{n(\text{Cu})}{0,1}$
 $= \frac{1,45 \cdot 10^{-2} \text{ моль}}{0,1} = 1,45 \cdot 10^{-1} \text{ моль}$ 165



из уравнения $n(\text{CuTeO}_4) = n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 8,743 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 8,743 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 249,54 + 76 \cdot 4 + 32 + 18 \cdot 5 = 8,743 \cdot 10^{-3} \cdot 249,54 = 2,18 \text{ г}$ 45

$n(\text{CuTeO}_4) = \frac{1}{2} n(\text{N}_2\text{H}_4) = 8,743 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} = 4,3715 \cdot 10^{-3}$

так как нам надо в 100% из выт.р. $\Rightarrow$ сразу больше массе 8,743

$n(\text{N}_2\text{H}_4) = 8,743 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 $m(\text{N}_2\text{H}_4) = n(\text{N}_2\text{H}_4) \cdot M(\text{N}_2\text{H}_4) = 8,743 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,2797 \text{ г}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{N}_2\text{H}_4)}{0,95} = \frac{0,2797}{0,95} = 0,2944 \text{ г}$
 продолжение на стр 4 $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{\rho(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0,2944 \text{ г}}{1,0 \text{ г/мл}} = 0,2944 \text{ мл}$ 45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 0 4 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 9
применения

и реакция идет только на поверхности
вещества $\Rightarrow$ чем больше площадь тем быстрее
идет реакция
так же тем же силе из металла
в-во тем меньше у него связей между собой
(к примеру в случае с окислами соединений меньше
связей между атомами и наоборот)
для реакции необходимо разорвать прочные
связи и образовать новые $\Rightarrow$ выделять или получать
предыдущих связей тем меньше тем это
нужно энергии и тем эк. вытермичнее
реакция

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi r^3 \text{ размер} = 30 \text{ нм} = D = 30 \text{ нм} \Rightarrow r = 15 \text{ нм}$$

$$r = 15 \text{ нм} = 15 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (15^3 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3) = 14,130 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3 = 14,130 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3$$

$$= 14,130 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3 \text{ это объем одной чешушки}$$

$$m = \rho \cdot V = 8,96 \text{ г/см}^3 \cdot 14,13 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3 = 1,266 \cdot 10^{-22} \text{ г}$$

это масса одной

$$m_{\text{ав}} = 0,5 \text{ г} \Rightarrow N = \frac{m_{\text{ав}}}{m} = \frac{0,5 \text{ г}}{1,266 \cdot 10^{-22} \text{ г}} = 3,949 \cdot 10^{21}$$

$$\text{площадь поверхности} = 4\pi r^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot 15^2 \cdot 10^{-18} \text{ м}^2 = 2,826 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{поверх}} = N \cdot S_{\text{поверх}} = 3,949 \cdot 10^{21} \cdot 2,826 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2 =$$

$$= 11,159 \cdot 10^{15} \text{ м}^2 = 1,1159 \cdot 10^{16} \text{ м}^2 = \frac{1,1159 \cdot 10^{16}}{10000} \text{ м}^2$$

$$= 1,1159 \cdot 10^9 \text{ м}^2$$

$$\frac{S_{\text{поверх}}}{S_{\text{зем}}} = \frac{1,1159 \cdot 10^9 \text{ м}^2}{554950000 \text{ м}^2} = \text{на земле в 5 раз}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 0 4 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



- Задачи 2
- 1) Фуксидин - 15
 - 2) Метил - 15
 - 3) Циклофосфат - 15
 - 4) Оксид - 15
 - 5) Концентрация - 15
 - 6) Фарад - 15
 - 7) Озон - 15
 - 8) Гидрированный - 15
 - 9) Гидролиз - 15
 - 10) Актиниды - 15
 - 11) Итог - 15

- 13) Плутоний - 15
- 13) Кислота - 15
- 14) Ионизация - 15
- 15) Катализ - 15

155

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

X U 0 0 0 2 0 4 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

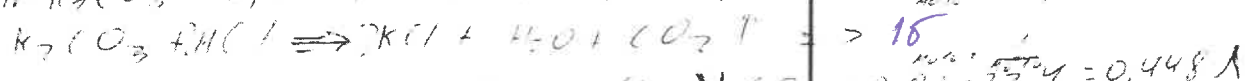
Задача 1

2. помехи:

$$K_2CO_3, \omega = \frac{12}{12 + 46 + 3 + 32} = 0,08695$$

$$\frac{W}{W(K)} = \frac{0,08695}{0,084} \approx 0,9995 \Rightarrow \text{массовая доля углерода в карбонате калия}$$

$$m_{K_2CO_3} = 2,40 \text{ г} \quad n_{K_2CO_3} = \frac{2,46 + 138}{100} = 0,02406$$



$$n_{K_2CO_3} = n_{CO_2} = 0,02406 \quad V_{CO_2} = 0,02 \cdot 22,4 = 0,448 \text{ л}$$

$$\frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{0,448 \text{ л}}{0,448 \text{ л}} = 1, \quad \frac{V_{H_2O}}{V_{H_2O}} = \frac{0,441}{0,448} \approx 0,982 \quad 25$$

то есть наш образец выдал на 1,8% CO_2 меньше чем эталонный

если сказать что все правильно это не карбонат калия, то есть он не выделит CO_2 при реакции с HCl то

$$n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = 0,441 / 22,4 = 0,01964 \text{ моль}$$

$$n_{CO_2} = n_{K_2CO_3} = 0,01964 \quad m_{K_2CO_3} = n_{K_2CO_3} \cdot M_{K_2CO_3} = 0,01964 \cdot 138 = 2,710 \text{ г}$$

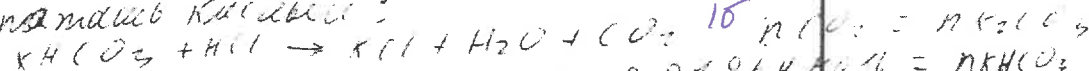
$$m_{K_2CO_3} = m_{об} - m_{K_2CO_3} = 2,46 - 2,710 = 0,05 \text{ г} \quad 25$$

$K_2CO_3 \approx 0,982$ окислительная способность 1,8% меньше

чем эталон $\Rightarrow$ это карбонат калия (4.)

этакже K_2CO_3 карбонат калия, 4. 25

катализатор:



$$n_{CO_2} = V_{CO_2} / V_M = 0,44 / 22,4 = 0,01964 \text{ моль} = n_{KHCO_3}$$

$$m_{KHCO_3} = \frac{m_{KHCO_3}}{M_{KHCO_3}} \cdot 100 = \frac{2,710}{100} = 2,71 \text{ г}$$

$$\omega_{KHCO_3} = \frac{2,71}{2} = 0,98 \Rightarrow 4.$$

« $KHCO_3$ гидрокарбонат калия (4.) 25 (150)

продолжение на стр 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Продолжение задачи 1.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

можно заметить, что и в K_2CO_3 и в K_2CO_3 в одинаковой пропорции примесей: $0,02$ следовательно

$$m_{пр} \cdot 0,28 = m_{пр} \cdot 0,28 \Rightarrow m_{пр} = 2,5 - 0,28 = 2,45 \text{ г}$$

$$\text{заметим что } n_{K_2CO_3} + n_{KHCO_3} = n_{CO_2} = 0,45 / 22,4 = 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{и } n_{K_2CO_3} = n_{K_2CO_3} + n_{KHCO_3} \cdot n_{KHCO_3} = 2,45 \text{ г}$$

$$K_2CO_3 = 0,02 - n_{KHCO_3}$$

$$(0,02 - n_{KHCO_3}) \cdot 138 + n_{KHCO_3} \cdot 100 = 2,45 \text{ г}$$

$$- 38 n_{KHCO_3} = 2,45 - 2,76 = - 0,31$$

$$n_{KHCO_3} = 8,154 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 0,815 \text{ г}$$

$$m_{K_2CO_3} = 2,45 - 0,815 = 1,635 \text{ г}$$

$$w_{KHCO_3} = \frac{0,815}{2,5} = 0,326$$

$$w_{K_2CO_3} = \frac{1,635}{2,5} = 0,654$$

$$w_{пр} = 0,02$$

1. можно заметить что на одну и ту же навеску эти в-ва при реакции с HCl вытесняют разный объем CO_2 при том же количестве

$KHCO_3$, K_2CO_3 и K_2CO_3 (или K_2CO_3), (это можно заметить из приведенной таблицы):

навеска	K_2CO_3	$KHCO_3$	масса в-ва
навеска	1,46	2	2,5
V_{CO_2}	0,44	0,44	0,45

и то же можно сделать при проверке растворов с одинаковыми навесками, при выпаривании или при окислении реакциями, срабатывающими газом

расположить в-ва в порядке убывания объема получаемых порхаков $KHCO_3$, K_2CO_3 (для большей уверенности можно поместить в пробирку с реактивами, он должен расти в порядке $KHCO_3$, K_2CO_3)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	11,5	13	11,5	11	—	62

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

1. ~~кальций~~

кальций существует в растворе

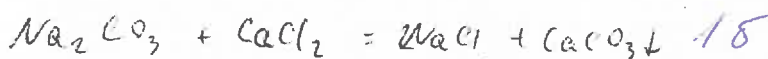
вещ - в из карбоната кальция где среда будет менее щелочная будет раствор NaHCO₃

Na₂CO₃ - кальцийирован

NaHCO₃ - пищевая

Na₂CO₃ - 10H₂O - кристаллы

2.



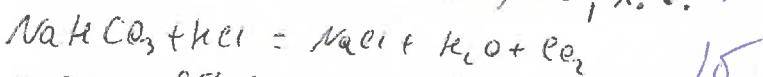
$$n(CaCO_3) = 1,88 \text{ г} = 0,0188 \text{ моль} \Rightarrow n(Na_2CO_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(Na_2CO_3) = 0,0188 \text{ моль} \cdot (2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16) = 1,9928 \text{ г}$$

$$\frac{1,9928}{22} = 0,9064 \quad 25$$

Na₂CO₃, карбонат натрия, х.ч. 25

(156)

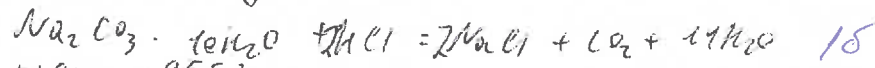


$$n(CO_2) = 0,024 \text{ моль} \Rightarrow n(NaHCO_3) = 0,024 \text{ моль}$$

$$m(NaHCO_3) = 0,024 \text{ моль} \cdot 84 = 2,016 \text{ г}$$

$$\frac{2,016}{84} = 0,024 \text{ моль} \quad 25$$

NaHCO₃, гидрокарбонат натрия, пищевая. 25



$$n(CO_2) = 0,024 \text{ моль} \Rightarrow n(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 0,024 \text{ моль}$$

$$m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 0,024 \text{ моль} \cdot 286 = 6,864 \text{ г}$$

$$\frac{6,864}{286} = 0,024 \text{ моль} \quad 25$$

Na₂CO₃ · 10H₂O, декагидрат карбоната натрия

25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	0	8	5	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

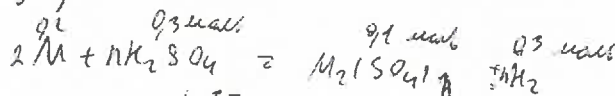
N2

- 1 ПАСКАЛЬ 15
- 2 АЛЮМОТЕРМИЯ 15
- 3 СПЛАВ 15
- 4 КОНЦЕНТРАЦИЯ 15
- 5 ЭЛЕКТРОСТРИКЦИОННОСТЬ 15
- 6 УГЛЕКИСЛЫЙ 15
- 7 ЛОМОНОСОВ 15
- 8 ПАССИВАЦИЯ 15
- 9 АРХИМЕТР 0,55
- 10 СУБЛИМАЦИЯ 15

13. АНОД 15
- 14 СЖИГАНИЕ
- 15 ДЕГИДРАТАЦИЯ 15

11,55

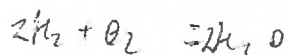
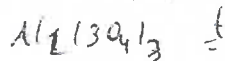
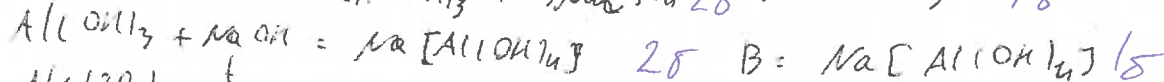
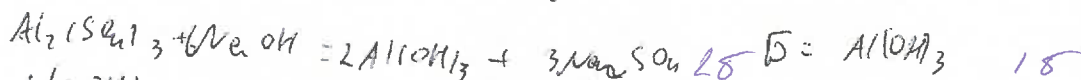
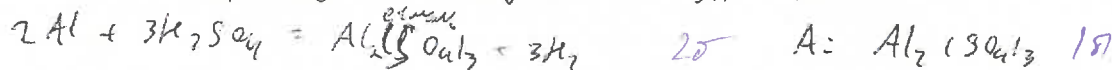
N3



$$n(K_2) = \frac{6,77 \text{ г}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n(K_2SO_4) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n(M_2(SO_4)_n) = 0,15 \text{ моль}$$

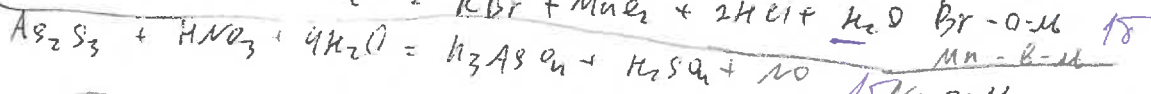
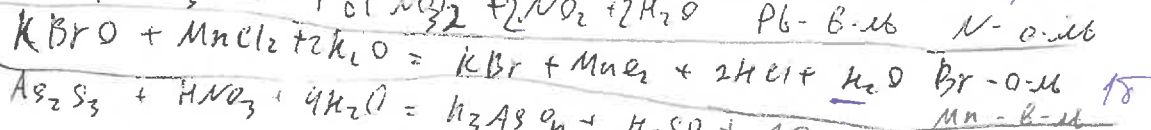
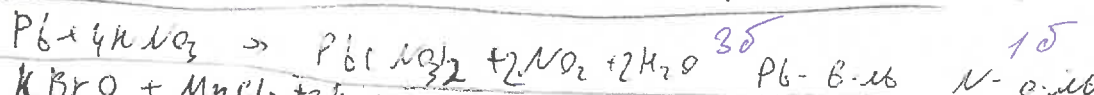
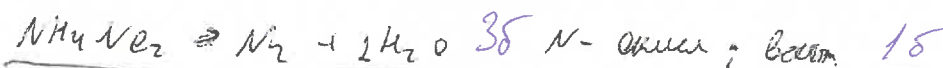
$$n(M) = 0,3 \text{ моль}$$

$$M(M_1) = \frac{5,4 \text{ г}}{0,3 \text{ моль}} = 18 \text{ г/моль} \Rightarrow M = Al \quad M = Al \quad 45$$



135

N4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	2	0	8	5	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№5

$$n(\text{Au}) = \frac{0,362}{176,966} = 1,777 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\frac{1,777 \cdot 10^{-3} \text{ моль}}{0,92} = \frac{x}{1}$$

$$x = 1,9315 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$1,9315 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = (1^2 \text{ моль} + 18,966^2 \text{ моль} + 35,45^2 \text{ моль} \cdot 4 + 18^2 \text{ моль} \cdot 3) =$$

$$0,7612 (\text{KAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$$

45

$$1,777 \cdot 10^{-3} \cdot 15 = 2,666 \cdot 10^{-5} \text{ моль (гидрат ион)}$$

$$\frac{2,666 \cdot 10^{-5}}{0,92} = \frac{x}{1}$$

$$x = 2,898 \cdot 10^{-5} \text{ моль (гидрат ион)}$$

$$2,898 \cdot 10^{-5} \cdot (2^2 \text{ моль} \cdot 3 + 12^2 \text{ моль} \cdot 6 + 1,5^2 \text{ моль} + 7 \cdot 10^2 \text{ моль} + 18^2 \text{ моль} \cdot 3) =$$

$$= 0,9042$$

$$0,9042 \cdot 1,5 = 1,356 \text{ г м.в. сгб}$$

198

$$\frac{1,3562}{0,92} = \frac{x}{1}$$

45

$$n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 1,4272$$

2.

$$N(\text{Au}) = 1,777 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1,07 \cdot 10^{21}$$

3.

$$1,07 \cdot 10^{21} \cdot 4\pi \cdot 10^{-10} =$$

$$1,07 \cdot 10^{21} \cdot 4\pi \cdot 10^{-10} \text{ м}^2 = 1344601,7 \text{ м}^2$$

15

$$\frac{1344601,7 \text{ м}^2}{1,5 \text{ м}^2} = 896401$$

4.

Чем больше площадь взаимодействия веществ тем быстрее оно реализуется.

Чем меньше все-таки извлечены тем быстрее площадь взаимодействия и быстрее идет реакция.

25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
19	10,5	19	13,5	5	-	67

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~2

1-Благодарность 15

2-

3-Слав 15

4-Концентрация 15

5-Электроотрицательность 15

6-Углекислый 15

7-коррозия 15

8-Домоносов 15

9-

10-архимедр. 0,55

11-судимания 15

12-фильтрование 15

13-апог 15

14-

15-

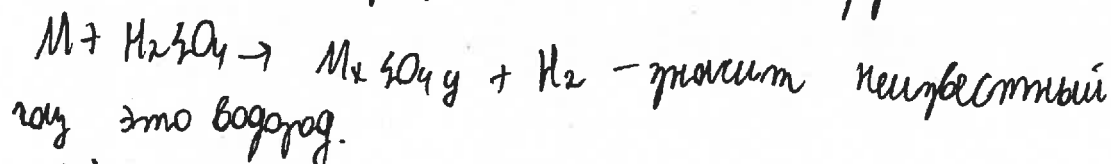
~3

Рано:

$$m(M) = 5,42$$

$$V(\text{газа}) = 6,72 \text{ л (н.у.)}$$

обычно H_2SO_4 разбавленная реагирует так:



$$n(\text{H}_2) = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ моль}$$

n



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

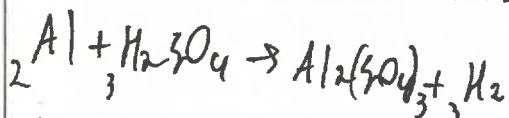
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Допустим, что у металла Ме имеет ст. окисления +3, тогда уравнение будет такое:

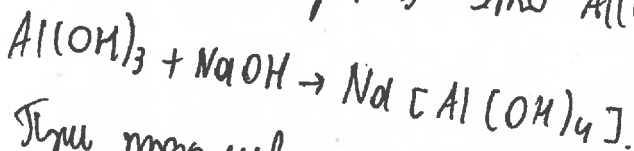
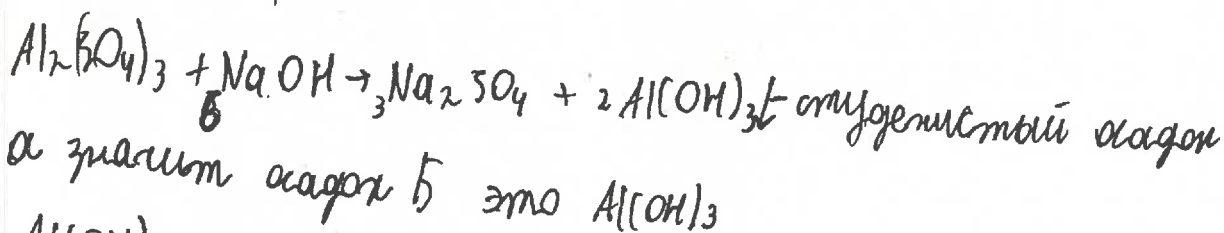


$$n(Me) = 0,3 : 3 - 2 = 0,2 \text{ моль}$$

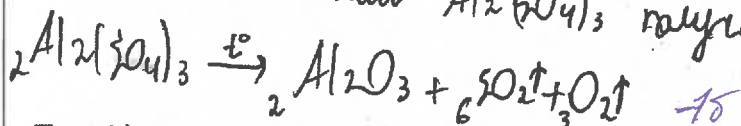
$M(Me) = 5,4 : 0,2 = 27$ - это атомар. масса алюминия, значит он и есть металл М.



из этого следует, что соль А это $Al_2(SO_4)_3$.
(далее были)



При прокаливании $Al_2(SO_4)_3$ получается следующее:



Г - Al_2O_3 .

чтобы узнать выход Al_2O_3 нужно сделать следующее:
 $n[Al_2(SO_4)_3] = 0,1 \text{ моль}$ (т.к мы взяли столько же, сколько добавили к $NaOH$).



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ 3 (продолжение)

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,1 \text{ моль.}$$

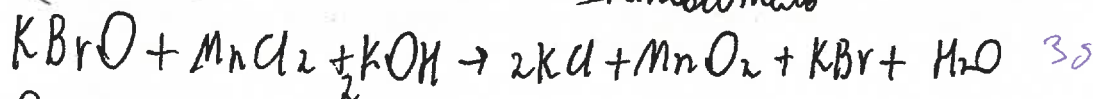
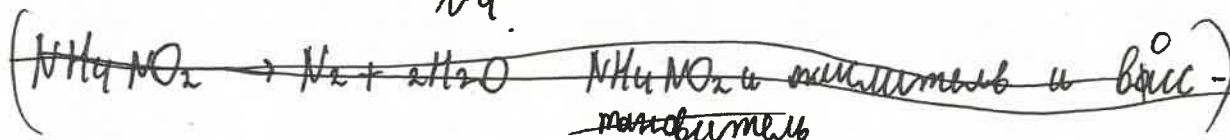
$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102 \cdot 0,1 = 10,2 \text{ г}$$

$$m(\text{теор}) = 10,2 \text{ г}$$

$$m(\text{прак}) = 9 \text{ г}$$

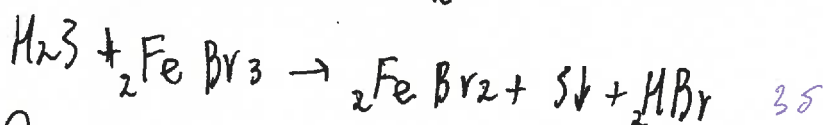
$$\text{Выход } \text{Al}_2\text{O}_3 = 9 \cdot 100\% : 10,2 \approx 88,24\%$$

~ 4.



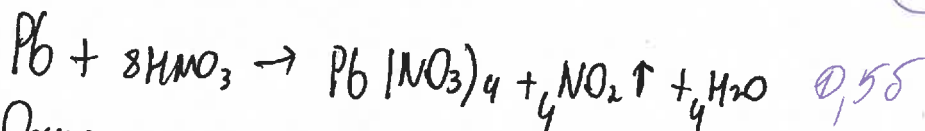
Окислитель: KBrO

Восстановитель: MnCl_2



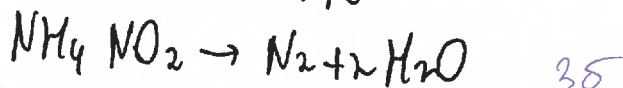
Окислитель: FeBr_3

Восстановитель: H_2S



Окислитель: HNO_3

Восстановитель: Pb



Окислитель: NH_4NO_2 ; восстановитель: NH_4NO_2 15

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5

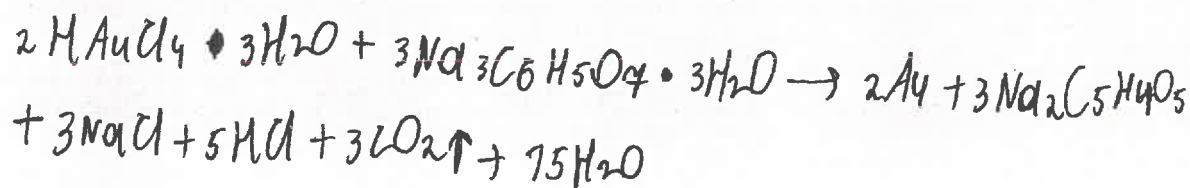
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пронумерованы только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



1) Для начала нужно написать реакцию тригидрата:



$m(\text{Al}) = 0,35$, но сказано, что это 92% от теор. массы, а значит:

$$m_{\text{теор}}(\text{Al}) = 0,35 : 0,92 = 0,38 \text{ г}$$

$$n(\text{Al}) = 0,38 : 27 = 1,9289 \cdot 10^{-3}$$

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,929 \cdot 10^{-3} : 2 \cdot 3 = 2,893 \cdot 10^{-3}$$

Но было сказано, что $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4$ взяли в избытке на 50%, а значит:

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 2,893 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 5,787 \cdot 10^{-3}$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \cancel{(5,787 \cdot 10^{-3})} \cdot 5,787 \cdot 10^{-3} \cdot 312 = 1,81 \text{ г}$$

также сказано, что он содержит 5% примесей, а значит:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

м с примесью ($\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) = $1,81 : 0,95 = 1,912$.

м чистого вещества с примесью $\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O} = 1,912$.

$n(\text{HAcCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Ac}) = 1,929 \cdot 10^{-3}$ моль.

$m(\text{HAcCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,929 \cdot 10^{-3} \cdot 394 = 0,762$ г.

2) Чтобы узнать сколько нужно вещества, нужно сложить следующие:

$n(\text{Ac}) = 0,135 : 79,7 = 1,777 \cdot 10^{-3}$ моль.

$N(\text{Ac}) = 1,777 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,07 \cdot 10^{21}$ атомов

или

Для начала нужно разобраться в формулах веществ.

Кальцинированная сода - Na_2CO_3

Кристаллическая сода - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Пищевая сода - NaHCO_3 .

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



Чтобы определить где находится $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, я думаю подойдёт метод со спиртовкой.

Для начала засыпем в пробирку предполагаемой $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, и закроем пробкой пробирку.

Далее нагреваем её, если начнут конденсироваться мелкие пары воды, то это означает, что в пробирке находится $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Нет, даже так можно:

1) Берём все 3 ^{пробирки} ~~пробирки~~, засыпаем их в пробирки (отдельно), при этом сверху помешивая сольфетку (обязательно сухо!). Если мы начнём греть, то

суть самой первой должна промокнуть та сольфетка, в которой находится $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, второй должна чуть промокнуть та сольфетка, в которой находится NaHCO_3 , а сольфетка которая и вовсе не промокнет будет намокать на Na_2CO_3 .

2) Для начала следует написать проводимые реакции:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

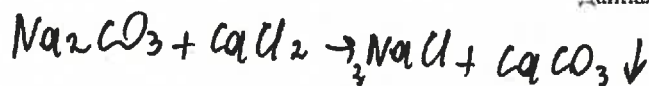
X 4 0 0 0 2 0 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

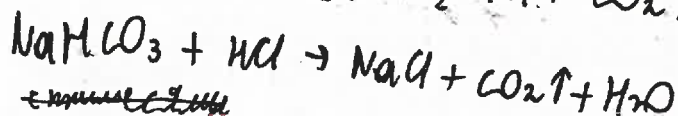
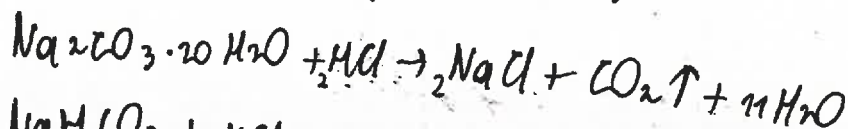
~ 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



35



~~примеси~~

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 22 - \text{это вместе с примесями.}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 1,88 \text{ г.}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = 1,88 : 100 = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ без примесей}) = 1,99282.$$

$$m(\text{примесей}) = 2 - 1,99282 = 0,00718 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{примесей}) = 0,36 \%$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 99,64 \%, \text{ что говорит о том, что он химически чистый.}$$

25

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 7,12 \text{ г с примесями}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,55 \text{ л (н.у.)}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,55 : 22,4 = 0,025 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ без примесей}) = 7,02 \text{ г}$$

$$m(\text{примесей}) = 0,1 \text{ г}$$

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х Ч О О О 2 0 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 7,02 : 7,12 \cdot 100\% = 98,596\%$$

$w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 7,02 : 7,12 \cdot 100\% = 98,596\%$, что соответствует критерию "истый" (25)

$$m(\text{NaHCO}_3) = 2,12 \text{ с примесями}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,54 \text{ л (н.у.)}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,024 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3 \text{ без примесей}) = 0,024 \cdot 84 = 2,025 \text{ г}$$

$$w(\text{NaHCO}_3) = 2,4 : 2,025 : 2,1 \cdot 100 = 96,43\%$$
, что соответствует критерию "технический". (25)

Теперь составляем этикетки.

" $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, декагидрат карбоната натрия, ч.г." (25)

" Na_2CO_3 , карбонат натрия, ч." (25)

" NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех." (25)

(995)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

②

- 1- Дмоцль
- 2- латунь
- 3-центрирование
- 4-окисление
- 5-конденсация
- 6-фарфор
- 7- озон
- 8- мадирование
- 9- мадролз
- 10- Антисоксиданты
- 11- штапль

1	2	3	4	5	6	Σ
10	15	10	20	10	-	75

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

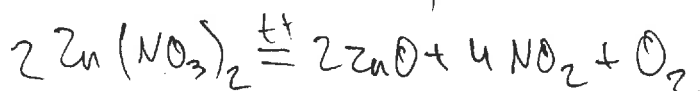
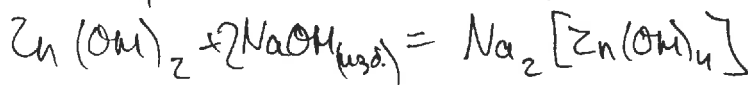
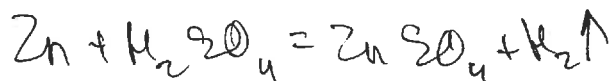
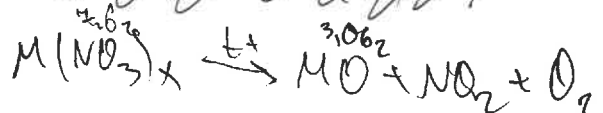
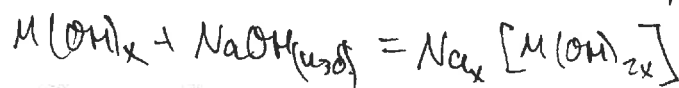
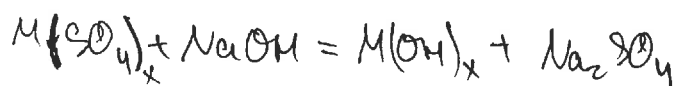
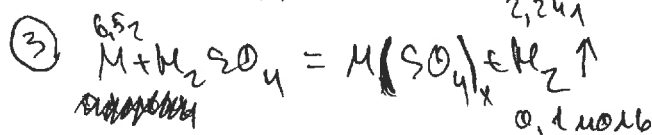
12- плавление

13- кристалл

14- ингибитор

15- катод

758



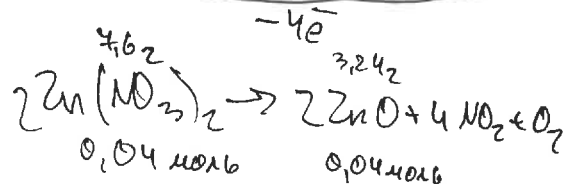
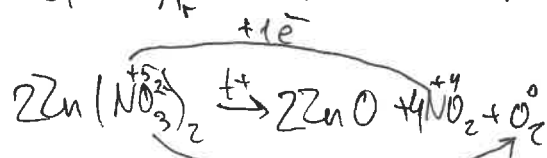
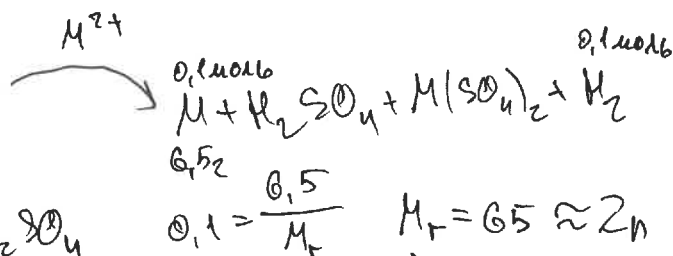
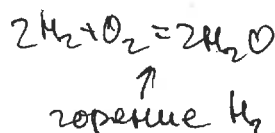
M - Zn

B - $Na_2 [Zn(OH)_4]$

A - $ZnSO_4$

Г - ZnO

Б - $Zn(OH)_2$



выход = $\frac{\text{факт}}{\text{теор}} = \frac{3,062}{3,242} = 0,944 \approx 94,4\%$

208

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

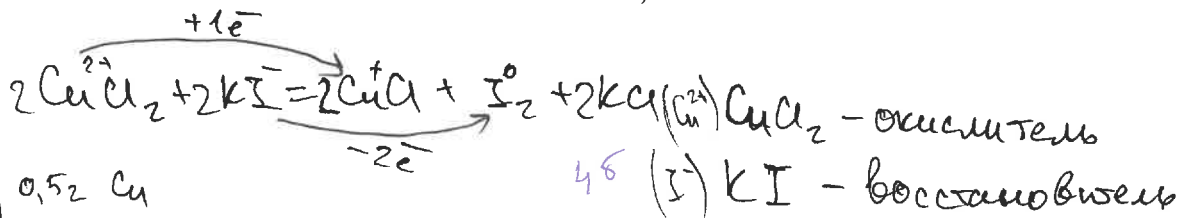
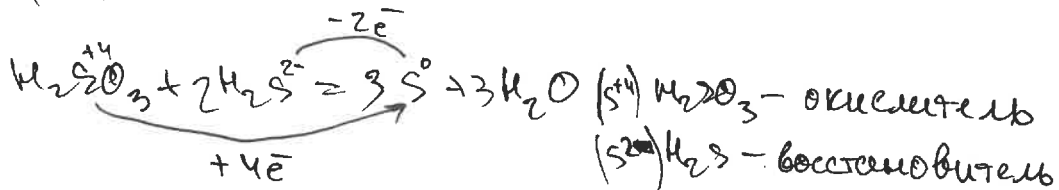
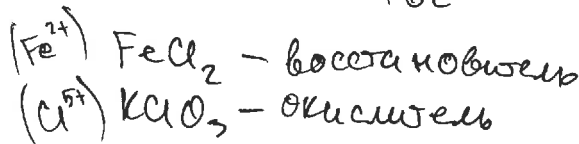
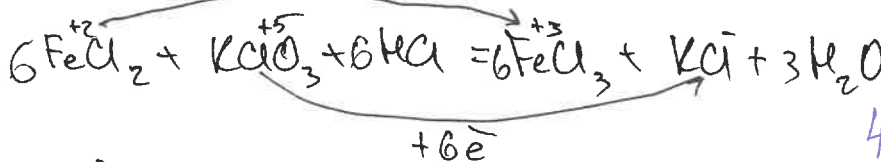
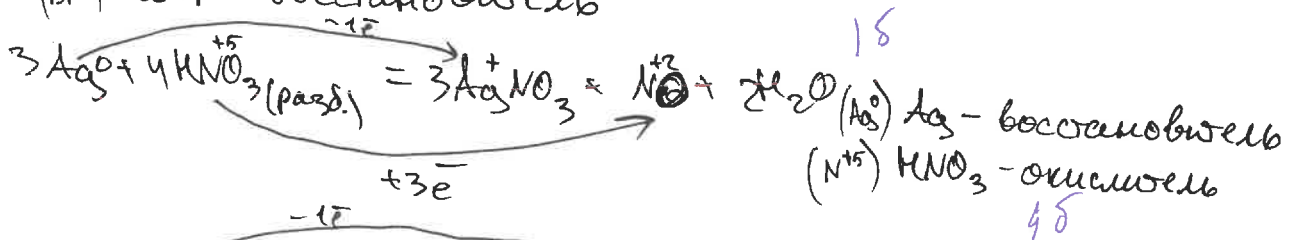
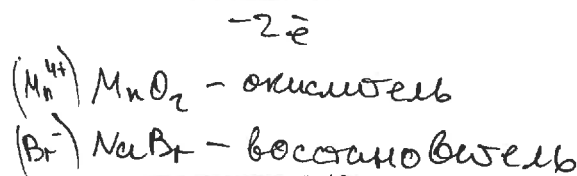
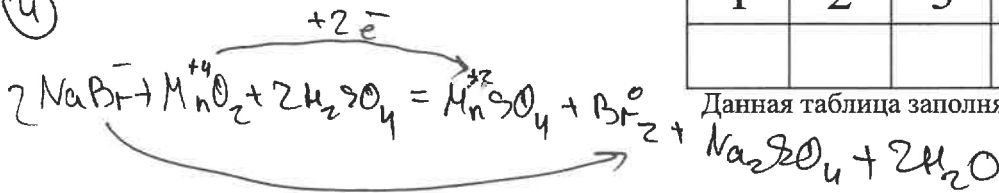
Х 4 0 0 0 2 1 4 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

④



⑤ $0,52 \text{ Cu}$
 $\rho = 8,96 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 8960 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

1. $2\text{CuSO}_4 + \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{NaOH} = 2\text{Cu} + \text{N}_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
 $0,00869 \text{ моль} \quad 0,004345 \text{ моль}$
 $0,00869 \cdot 160 = 1,39042$
 $1,39042 - \text{CuSO}_4 - \frac{160}{250}$
 $\text{K}_2 - \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} - \text{K}_2\text{CO}_3$
 $45 \text{ K}_2 = 2,14252 (\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$
 $0,52 - 90\%$
 $0,5562 - 100\%$
 $\frac{m}{M} = \frac{nM}{S} = \frac{0,004345 \cdot 32}{402} = 0,1362 \text{ м}$
 $m_{\text{N}_2\text{H}_4} = nM = 0,004345 \cdot 32 = 0,139042$
 $m_{\text{PPN}_2\text{H}_4} = 0,139042 \cdot 2 = 0,278082$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

x	4	0	0	0	2	1	4	4	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

5 продолжение

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$V_{PPN_2H_4} = \frac{m}{\rho} = \frac{0,27808 \text{ г}}{1,022 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} = 0,27263 \text{ мл} \rightarrow \text{без избытка}$$

$0,27263 \text{ мл} \cdot 2 = 0,54526 \text{ мл} \rightarrow \text{с избытком}$ 45

2. 0,52 C₄ $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$ $\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$ $\frac{0,5}{64} = \frac{N}{N_A}$ ~~$N = 4,5 \cdot 10^{23}$~~

$$N = 4,7048 \cdot 10^{24}$$

3. $S_{\text{oduz}} = S_{\text{kamgou}} \cdot N$ $30 \mu\text{m}$  $r = \frac{30}{2} = 15 \mu\text{m}$

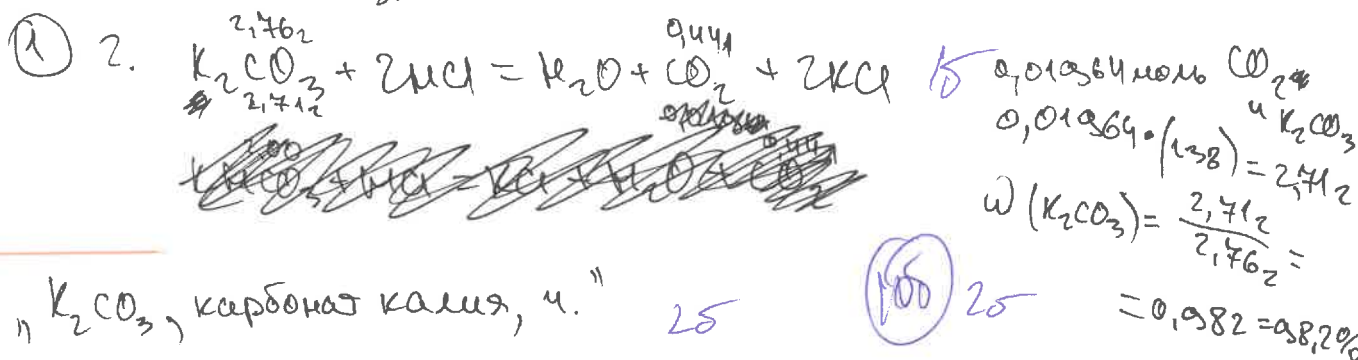
$$\begin{aligned} S_{\text{odaj}} &= 451 \cdot 15^2 \cdot 4,4048 \cdot 10^{21} = 1,33025 \cdot 10^{25} \text{ m}^2 = 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} \\ &= 13302500 \mu^2 \quad 1 \text{ nm}^2 = 10^{-18} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\frac{13302500 \text{ m}^2}{2 \text{ m}^2} = 6651250$$

4. Чем меньше частицы, тем лучше идет реакция.

Пример:

если кинуть медную проволоку в HNO_3 , то реакция будет идти медленно - будет ~~реакция~~ реагировать поверхность, а медь внутри сначала не будет вступать в реакцию. Но если кинуть в HNO_3 медный порошок, то реакция пойдет быстро, т.к. все частицы вступили в реакцию изначально.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

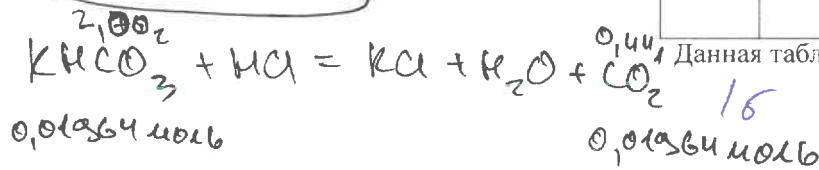
Вариант № 2

X H O O O 2 1 4 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1 продолжение

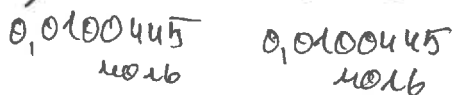
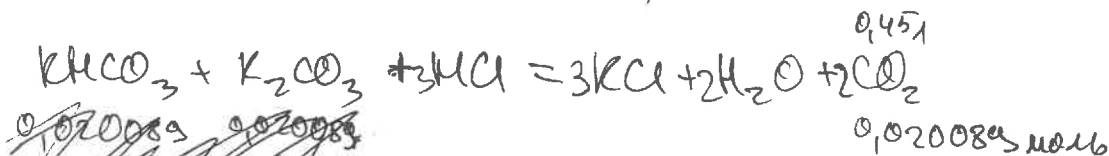
1	2	3	4	5	6	Σ



$$m = 0,01964 \cdot 100 = 1,9642$$

$$\omega(\text{KHSO}_3) = \frac{1,9642}{2,002} = 0,982 = 98,2\%$$

„KHSO₃», гидрокарбонат калия, ч.»



$$1,004452 + 1,3861412 = 2,3905912 \quad 0,1094092 - \text{примеси}$$

$$\omega(\text{KHSO}_3) = \frac{1,00445}{2,50} = 0,40178 = 40,178\%$$

$$\omega(\text{KHSO}_3) = \frac{1,00445}{2,50} = 0,40178 = 40,178\%$$

$$\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{1,386141}{2,50} = 0,55446 = 55,446\%$$

4,376% - примеси

1. посмотреть pH с помощью лакмусовой бумажки.

нужно приготовить водные растворы всех солей.

у K₂CO₃ pH будет слабощелочным (pH > 7) (слабый CO₃²⁻ и сильный K⁺)

у KHSO₃ pH будет слабокислым (pH < 7) (HCO₃⁻ = H⁺ + CO₃²⁻ диссоциация кислой соли)

у смеси pH ≈ нейтральный (pH ≈ 7)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 1 5 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задание 1

Примем данные 3

порошка можно отмерить из одинаковой
объём и взвесить их. Так как молярные массы
у них разные, значит и плотность разная.

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль} \quad M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль}$$

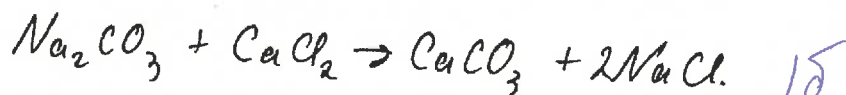
$$M(\text{NaHCO}_3) < M(\text{Na}_2\text{CO}_3) < M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho(\text{NaHCO}_3) < \rho(\text{Na}_2\text{CO}_3) < \rho(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

При постоянном объёме их массы будут
разные, так порошок с наименьшей массой

это NaHCO_3 , порошок с наибольшей массой
это $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, а порошок со средней массой
это Na_2CO_3 .

2) Найдём массу Na_2CO_3 вступившего в реакцию.



$$\nu_{\text{CaCO}_3} = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,0188 \cdot 106 = 1,9928 \text{ г}$$

$$\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \nu_{\text{CaCO}_3} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow 2 - 1,9928 = 0,0072 \text{ г} - \text{это примесь}$$

Составим пропорцию

$$\frac{2 - 100\%}{1,9928 - X\%} = \frac{1,9928 \cdot 100}{2} = 99,64\%$$

$\Rightarrow$ этикетка „ Na_2CO_3 , карбонат натрия, Х.Ч.“

1	2	3	4	5	6	Σ
15	13	19	95	85	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

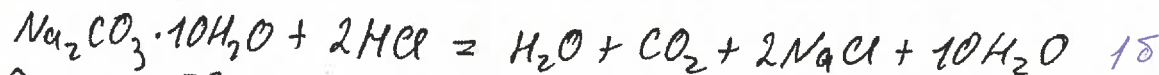
Х 4 0 0 0 2 1 5 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Найдем массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в порошке



$$\nu_{\text{CO}_2} = \frac{0,55}{22,4} = 0,0245536 \text{ моль. } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} =$$

$$\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = \nu_{\text{CO}_2} = 0,0245536 \text{ моль}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 0,0245536 \cdot 286 = 7,0223296 \approx 7,0222 \quad 25$$

$$\Rightarrow 7,12 - 7,022 = 0,098 \text{ г - примеси.}$$

Составим пропорцию

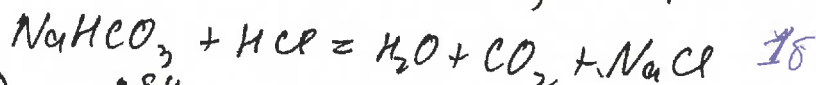
$$7,12 \text{ г} - 100\%$$

$$7,0222 \text{ г} - X\%$$

$$X = \frac{100 \cdot 7,022}{7,12} = 98,62\%$$

$\Rightarrow$ этикетка „ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, карбонат натрия десятиводный, ч.“ 25

Найдем массу NaHCO_3 в порошке



$$\nu_{\text{CO}_2} = \frac{0,54}{22,4} = 0,0241 \text{ моль}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,0241 \cdot 84 = 2,0244 \text{ г.}$$

$$\nu_{\text{NaHCO}_3} = \nu_{\text{CO}_2} = 0,0241 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow 2,10 - 2,0244 = 0,0756 \text{ г - примеси.}$$

Составим пропорцию

$$2,10 \text{ г} - 100\%$$

$$2,0244 \text{ г} - X\%$$

$$X = \frac{100 \cdot 2,0244}{2,10} = 96,4\% \quad 25$$

$\Rightarrow$ этикетка „ NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех.“ 25

Задание 2

1 - Паскаль 15

2 - Алюмометрия 15

3 -

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

4- Концентрация 15

5- Электроотрицательность 15

6- Углекислый 15

7- Коррозия 15

8- Ломоносов 15

9- Пассивация 15

10- ареометр 15

11- сублимация 15

12- Филтрование 15

13- анод 15

14-

15- диффузия 15

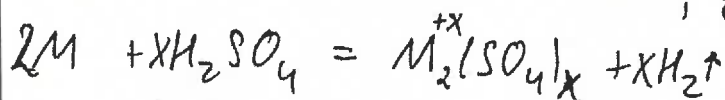
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

938

Задание 3

Газ горит с хлопком, значит это H_2 !



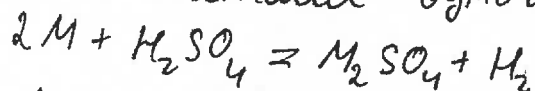
$$n_{H_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль.}$$

Если металл двухвалентный M^{II} в реакцию вступит 1 моль M (если $x=2$) то

$$M_{r(M)} = \frac{5,4}{0,3} = 18 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Металл между}$$

кислородом и фтором, такого не существует, поэтому не является решением.

Если металл одновалентный, то



$$M_{r(M)} = \frac{5,4}{0,3 \cdot 2} = 9 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Металл - Be, но Be}$$

двухвалентный, а по условию одновалентный, поэтому не является решением.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

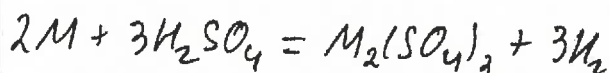
X 4 0 0 0 2 1 5 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

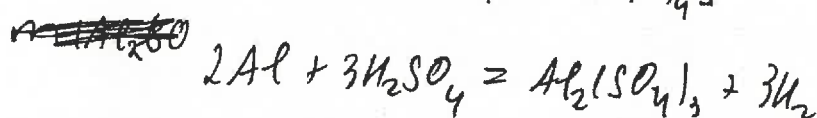
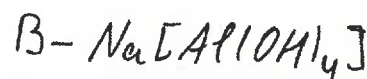
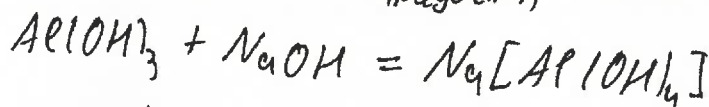
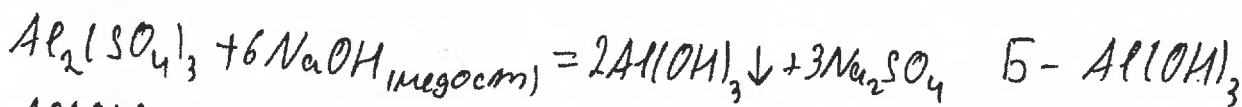
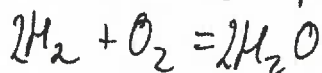
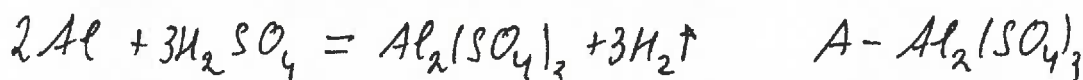
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Если металл
трехвалентный, то

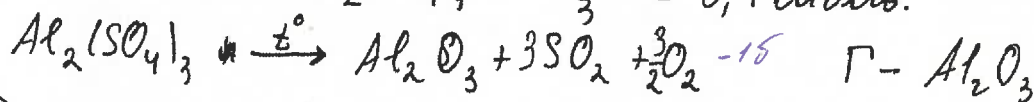


$$M_n(M) = \frac{5,4}{\frac{0,3 \cdot 2}{3}} = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{металл - Al,}$$

подходит нашей условию и описанию в
задаче!



$$n_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{0,3 \cdot 1}{3} = 0,1 \text{ моль.}$$



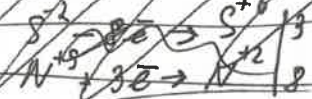
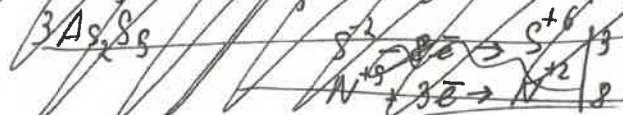
$$n_{\text{теор}}(Al_2O_3) = n_{Al_2(SO_4)_3} = 0,1 \text{ моль.}$$

$$n_{\text{прак}}(Al_2O_3) = \frac{9,0}{102} = 0,08824 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{n_{\text{прак}}}{n_{\text{теор}}} \cdot 100\% = \frac{0,08824}{0,1} \cdot 100\% = 88,24\%$$

$$\text{Выход } \Gamma = 88,24\% \quad \eta_{Al_2O_3} = 88,24\%$$

Задача 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

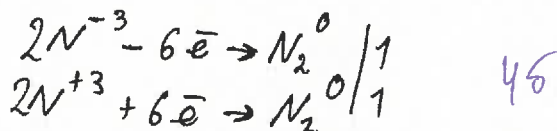
X 4 0 0 0 2 1 5 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

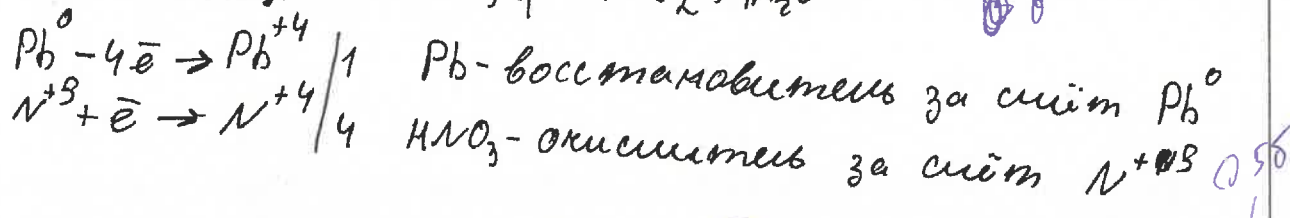
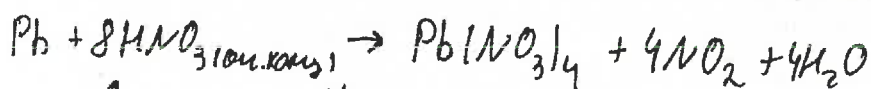
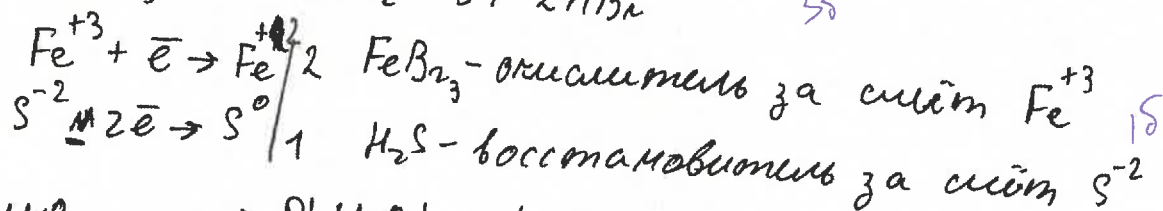
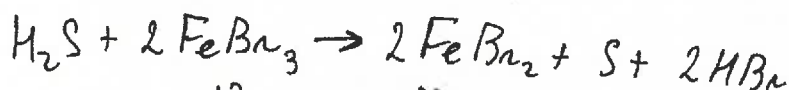
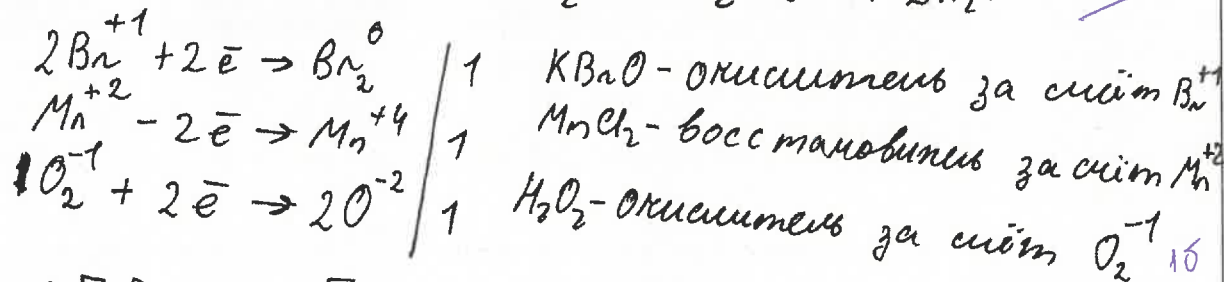
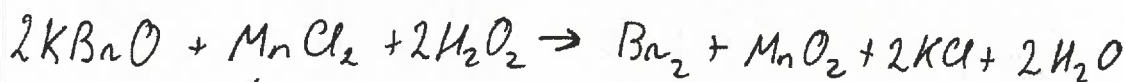
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4



NH_4NO_2 - окислитель за счёт N^{+3}

NH_4NO_2 - восстановитель за счёт N^{-3}



95

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

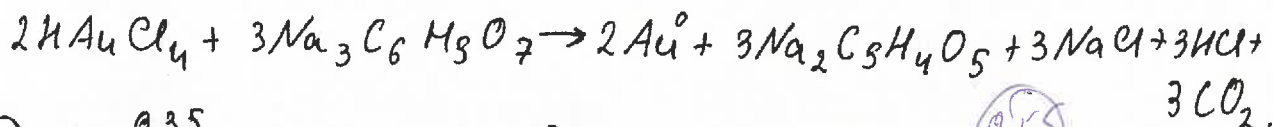
Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5

1)



$$n_{\text{Al}^0} = \frac{0,35}{197} = 1,7766 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$$

$$n_{\text{HAlCl}_4} = \frac{n_{\text{Al}^0}}{1} = \frac{1,7766 \cdot 10^{-3}}{0,92} = 1,931 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$$

$$m_{\text{HAlCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}} = 1,931 \cdot 10^{-3} \cdot 388,5 = 0,750 \text{ г.}$$

25
10

$$n_{\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7} = \frac{1,7766 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{0,92} = 5,80966 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m_{\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7} = 5,80966 \cdot 10^{-3} \cdot 288 = 1,67518 \text{ г.}$$

10

$$\frac{0,74733}{0,95} = 0,78666 \text{ г.}$$

масса порошка цитрата натрия без избытка

$$0,78666 + 0,78666 \cdot 0,5 = 1,17999 \approx 1,18 \text{ г.}$$

масса цитрата натрия с избытком.

0,6923 г $\text{HAlCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и 1,18 г $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ нужно взять для синтеза 0,35 г Al^0

$$2) N_{\text{Al}^0} = \frac{0,35}{197} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,0695 \cdot 10^{21} \text{ частиц}$$

Золота содержится в покрытии.

$$3) S_{\text{частицы}} = 4 \cdot 3,14 \cdot (10 \cdot 10^{-9})^2 = 1,256 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{всех частиц}} = 1,0695 \cdot 10^{21} \cdot 1,256 \cdot 10^{-15} = 1,343292 \cdot 10^6 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{всех частиц}} = \frac{1,343292 \cdot 10^6}{1,5} = 895466,7 \text{ раз}$$

Сверхмалый

1,5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



4) Чем меньше измель-
чено вещество, тем
быстрее оно вступает в реакцию.

так как ~~при~~ ^{при} взаимодействии ~~твердого~~ ^{твердого}
вещества с жидкостями или газами ~~вещ~~
химическая реакция протекает на границе
двух сред, то и площадь взаимодействия сильно
влияет на скорость реакции.

Именно так, чем меньше порошок, тем
быстрее пойдет реакция.

Микрочастицы ~~быстрее~~ реагируют быстрее обычных
частиц.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 1 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано с этой стороны листа в ранее справа



Задание 2.

1- ПАСКАЛЬ 15

2- АЛЮМОТЕРМИЯ 15

3- СПЛАВ 15

4- КОНЦЕНТРАЦИЯ 15

5- ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ 15

6- УГЛЕКИСЛЫЙ 15

7- КОРРОЗИЯ 15

8- ЛОМОСОЛ 15

9- КАСМИЗАЦИЯ -

10- АРХИМЕТР 0,58

11- СУБЛИМАЦИЯ 15

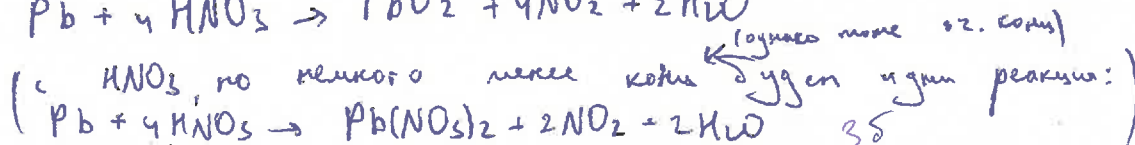
12- ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ -

13- АНОД 15

14- ТЕРМОЛИЗ 15

15- ~~ПРОЖИГАНИЕ~~ ДЕГИДРАТАЦИЯ 15

Задание 4. (продолжение на с. 5)



1	2	3	4	5	6	Σ
25	125	195	17	20	-	954

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1258

175

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 1 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

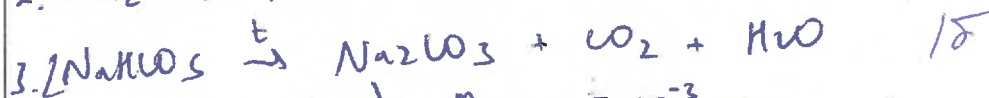
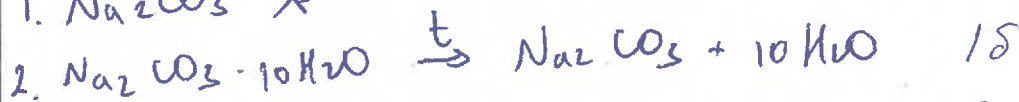
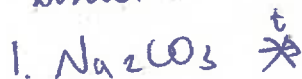
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

- 1) 1 (сода кальцинированная (буварная)) - Na_2CO_3
 2) 2 (сода кристаллическая (или примокс)) - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
 3) 3 (сода пищевая (или пемза)) - NaHCO_3 25
- Можно прокалить каждое из веществ при помощи бочковой спиртовки (прокаливать надо сухие порошки).

В 213 шкалок масса уменьшится. Допустим мы возьмем по 1 г каждого в-ва. Посчитаем, ~~на сколько~~ уменьшится масса после прокаливания: 25



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{m}{M} = 0,0119 \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ (р. 2)}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,5 n(\text{NaHCO}_3) = 5,95 \cdot 10^{-3} \text{ моль (р. 3)}$$

$$m_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,37 \text{ г}$$

$$m_2(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,63 \text{ г}$$

И так

45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 2 1 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

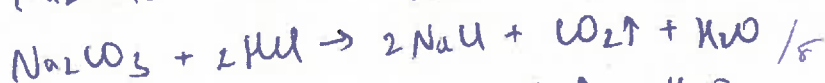


Задача 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Там, где ~~то~~ еще прока мбаним. $m(\text{карбоната}) = 1\text{ г}$,
 это склянка №1, там где $m(\text{сода}) = 0,37\text{ г}$,
 это склянка №2, а там где $m(\text{сода}) = 0,63\text{ г}$,
 это склянка №3



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M} = 0,0188 \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 1,9928 \text{ г} \quad 25$$

$$\text{Чистота} = \frac{1,9928}{2} = 99,64\% - \text{х.з.}$$

№1 - Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.з. 25

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = 0,02455 \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,02455 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 7,022 \text{ г} \quad 25$$

$$\text{Чистота} = \frac{7,022}{7,12} = 98,63\% - 2.$$

№2 - декагидрат карбоната натрия, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 25

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = 0,02411 \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,0241 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 9

X H O O O 2 2 1 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



Задача 1 (продолжение)

$$m(\text{NaNO}_3) = n \cdot M = 2,025$$

$$\text{Чистота} = \frac{2,025}{2,1} = 96,43\% - \text{мех.} \quad 25$$

53 - NaNO_3 , гидроксидом натрия, мех. 25

Задача 5.

$$1) n(\text{Au}) = \frac{m}{M} = 1,777 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(\text{HAuCl}_4) = n(\text{Au}) = 1,777 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1,5 n(\text{Au}) = 2,665 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

с учетом выхода реакции

$$n(\text{HAuCl}_4) = 1,777 \cdot 10^{-3} / 0,92 = 1,931 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 2,665 \cdot 10^{-3} / 0,92 = 2,897 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 0,761 \text{ г} \quad 45$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = n \cdot M = 0,747 \text{ г}$$

с учетом удюшка 50%

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 0,747 \cdot 1,5 = 1,121 \text{ г}$$

с учетом примесей

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1,125 / 0,95 = 1,18 \text{ г} \quad 45$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,18 \cdot \frac{M(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)}{M(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O})} = 1,427 \text{ г}$$

$$2) V(\text{Au}) = \frac{m}{\rho} = 0,0181 \text{ см}^3 \quad 25$$

$$r = 20 \text{ нм} / 2 = 10 \text{ нм} = 10^{-8} \text{ м} = 10^{-8} \text{ м}$$

$$V(\text{затмнен}) = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4,189 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3 \quad 25$$

$$N = V(\text{Au}) / V(\text{затмнен}) = 4,33 \cdot 10^{15} \text{ наночастиц} \quad 25$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 2 1 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5) $S_{\text{пол. гашения}} = \gamma \pi r^2 = 1,25 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2$

$S_{\text{об}} = S_{\text{пол. гашения}} \cdot N = 5,22 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2$

$1,5 \text{ м}^2 = 15000 \text{ см}^2$
5404

$S_{\text{об}} / S = 5,22 / 15000 = 0,363$

4) Чем больше уменьшено б-во, тем больше площадь его поверхности. Чем больше площадь поверхности, тем сильнее реагируют б-ва. Т.е. чем больше поверхность, тем больше способность взаимодействовать б-вами

Задача 4 (продолжение)

- 1) окислитель HNO_3 , восстановитель $\text{As}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2) окислитель NH_4NO_2 , восстановитель NH_4NO_2
- 3) окислитель KBrO , восстановитель MnCl_2
- 4) окислитель FeBr_3 , восстановитель H_2S
- 5) окислитель HNO_3 , восстановитель Pb

Задача 3.

Как известно при взаимодействии металлов с H_2SO_4 образуются сульфаты и H_2
 $2\text{M} + n\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_n + n\text{H}_2$ (n - валентность M)
 $n(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = 0,3 \text{ моль}$

По уравнению реакции

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 1 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

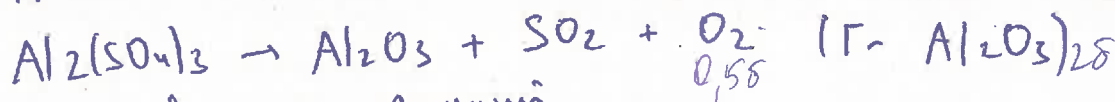
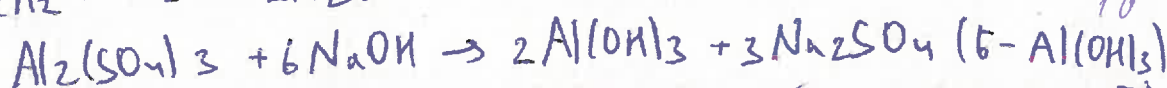
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$n(M) = 2n(H_2) / n = 0,6 / n \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{m}{n} = 9n \frac{г}{\text{моль}}$$

единственный подходящий вариант: $n = 3$, $M - Al$ $\frac{1}{5}$



По уравнению реакции

$$n(Al_2(SO_4)_3) = n(H_2) / 3 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(Al_2O_3) = n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(Al_2O_3) = n \cdot M = 10,2 \text{ г} \quad 20$$

$$\text{Выход} = \frac{9}{10,2} = 88,24\% \quad 20$$

Итак $M - Al$, $A - Al_2(SO_4)_3$, $Б - Al(OH)_3$, $В - Na[Al(OH)_4]$, $Г - Al_2O_3$, $\text{Выход} = 88,24\%$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 2 3 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

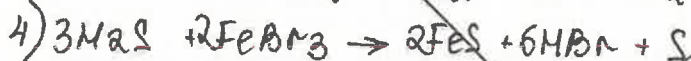
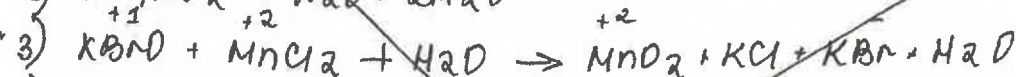
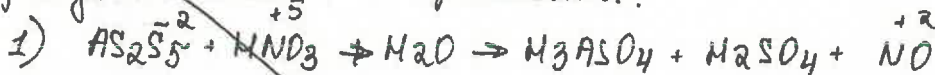
1	2	3	4	5	6	Σ
21	9	19	11	9	—	69

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

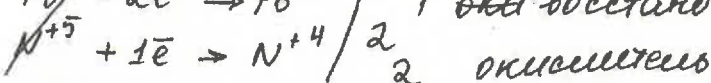
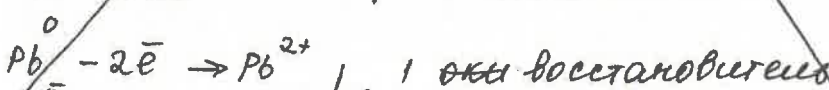
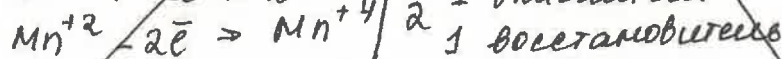
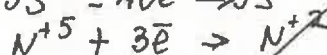
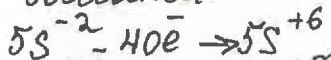
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа

в рамке справа

Задача 4. Химия с проблемами.

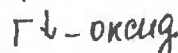
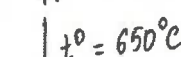
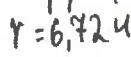
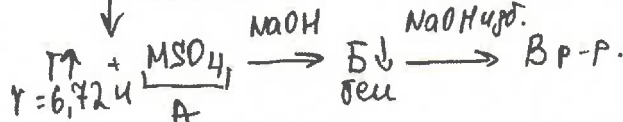
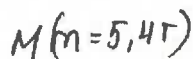


Определим коэффициенты методом электронного баланса:

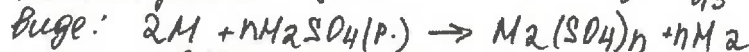


Задача 3.

Составим схему превращений:



Рассмотрим эту реакцию: запишем её в общем виде:



$$n(\text{H}_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 2 3 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

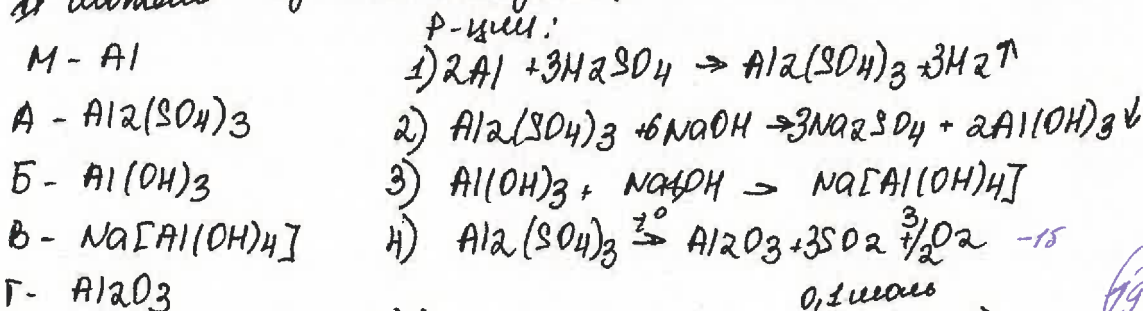
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

найдем $A_{\text{r}}(M)$:

$$A_{\text{r}}(M) = \frac{5,4}{0,3 \cdot 2} = \frac{5,4}{0,6} = \frac{5,4n}{0,6} \text{ г/моль}$$

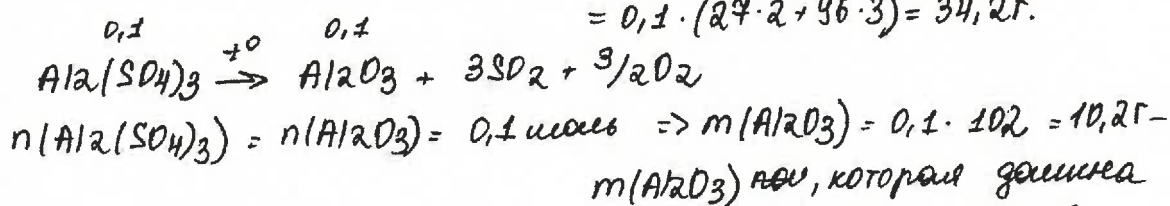
Условие намекает нам на то, что M - амфотерное. Это исходит из условия о растворении в NaOH , поэтому можно смело предположить, что $n=3 \Rightarrow$ если $n=3 \Rightarrow \frac{5,4 \cdot 3}{0,6} = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow M - \text{Al}$.
 А можно сделать вывод, что $n=3$.



найдем $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) \Rightarrow n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{0,1 \text{ моль}}{0,2 \text{ моль}} \Rightarrow$

$m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) =$

$= 0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 96 \cdot 3) = 34,2 \text{ г.}$



$\omega_{\text{выход}} = \frac{m_{\text{пр.}}(\text{Al}_2\text{O}_3)}{m_{\text{т.}}(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{9}{10,2} = 0,8824 \approx 88,24\%$

$\eta = 88,24\%$

Задача 2.

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1) Паскаль 15 | 4) |
| 2) амперметр 15 | 8) Менделеев — 12) |
| 3) сплав 15 | 9) пассивация 15 |
| 4) концентрация 15 | 10) |
| 5) электроотрицательность 15 | 11) сульфиды 15 |
| 6) | 12) анод 15 |
| | 13) анод 15 |
| | 14) |
| | 15) гидратация 15 |

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 2 3 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1.

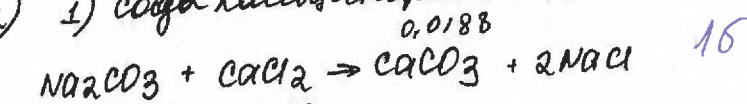
N°1 - Na_2CO_3

N°2 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

N°3 - NaHCO_3

1). Возьмем одинаковые навески соды, пусть туковой соды = 100г

2) 1) сода кальцинированная :



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

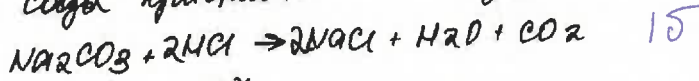
$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1,9928 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{р.}} = 1,9928$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{н.}} = \frac{1,9928}{2,00} = 99,64\% \Rightarrow > 99\% \quad 25$$

этикетка: „ Na_2CO_3 , карбонат натрия / кальцинированная, х.ч. “ 25

2) сода кристалл.: вода



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,02455 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) \text{ в навеске } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 7,12 \cdot W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 7,12 \cdot \frac{106}{286} = 2,64 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) \text{ , которая прореагировала с HCl} = 0,02455 \cdot 106 = 2,6 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{р.}} = 2,6 \quad m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{н.}} = 2,64 \quad 99,53\% > 98\% \quad 15$$

этикетка: „ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, сода кристаллическая, ч. “

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 2 3 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3) Сода пищевая:



$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{0,54}{22,4} = 0,024107 \text{ моль.}$$

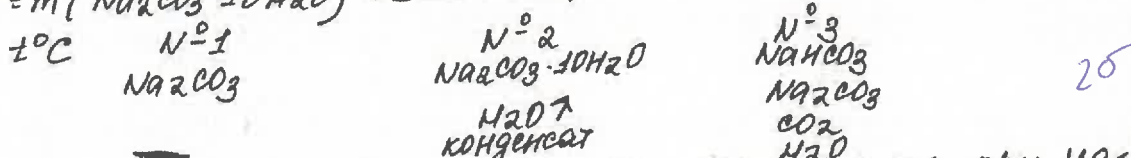
$$n(\text{CO}_2) = n(\text{NaHCO}_3) = 0,024107 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,024107 \cdot (23 + 1 + 60) = 2,025 \text{ г}$$

$$\frac{m(\text{NaHCO}_3)_{\text{р.}}}{m(\text{NaHCO}_3)_{\text{н.}}} = \frac{2,025}{2,1} = 0,9643. \sim 95\% \quad 25$$

Этикетка: „NaHCO₃, пищевая сода, тех.“ 15

пункт 1:
возьмем одинаковые навески сод, пусть $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{NaHCO}_3) =$
 $= m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г.}$ Нагреем каждый порошок:



с этикеткой №1 ничего не произойдет, т.к. при нагревании (при высокой t°) порошок начнет плавиться, но не разлагаться. Сделаем вывод, что в этикетке Na_2CO_3 25

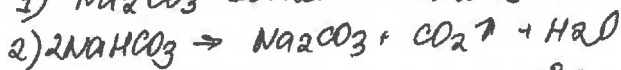
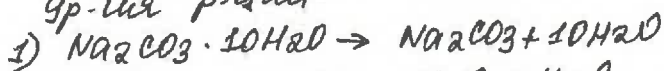
при нагревании в этикетке №2 будет выделяться газообразное в-во, которое после охлаждения будет конденсироваться, после измерения т.к. она должна будет равна $\approx 63 \text{ г}$, это будет следовать из расчета: 15



$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{62,9}{18} = 3,5 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{сода}} = \frac{3,5}{10} = 0,35 \text{ моль} \quad 25$$

$$m_{\text{сода}} = \frac{100}{0,35} = 286 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \quad \text{итд.}$$

В этикетке №3 при нагревании будет также выделяться H_2O , но при этом мы сможем обнаружить выделение газа, сразу делаем вывод, что $\text{Na}_2\text{CO}_3 \Rightarrow \text{NaHCO}_3$ 215



№1 - Na_2CO_3

№3 - NaHCO_3

№2 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

итд.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 2 3 5 9 2 6

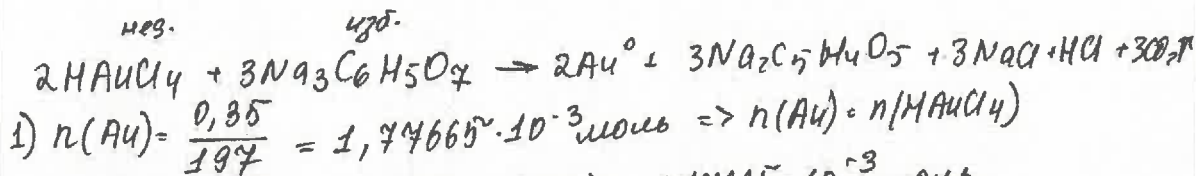
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 5.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1) $n(\text{Au}) = \frac{0,35}{197} = 1,74665 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Au}) = n(\text{HAuCl}_4)$

$n(\text{HAuCl}_4) = n(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,74665 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,74665 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 294 + 41/2) = 0,0036904 \approx 0,60 \text{ г}$

$\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4$ изд. $\Rightarrow$ по р-ции $n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4) = \frac{n(\text{Au}) \cdot 3}{2}$

$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4) = \frac{1,74665 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{2} = 1,184432 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4)$

$n(\text{HAuCl}_4) = 1,74665 \cdot 10^{-3}$ помешено на практике зная выход магнетита, сильно меньше ботло ботло в теории.

$\frac{m_n}{m_T} = \eta \Rightarrow \frac{1,74665 \cdot 10^{-3}}{m_T} = 0,92 \Rightarrow n_T = 1,93114 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\Rightarrow n(\text{HAuCl}_4) = 1,93114 \cdot 10^{-3} \Rightarrow m(\text{HAuCl}_4) = 1,93114 \cdot 10^{-3} \cdot 340 = 0,6566 \text{ г}$

$n(\text{Au}) \cdot n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4) (\text{в изд.}) = \frac{n(\text{Au}) \cdot 3}{2} = \frac{1,93114 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{2} =$

$2,9 \cdot 10^{-3} = \frac{1,28743 \cdot 10^{-3}}{0,5} = 2,57486 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4) = \frac{1,28743 \cdot 10^{-3} \cdot (23 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 5 \cdot 16 \cdot 4)}{0,5} = 1,5 \text{ г}$

$= 0,6643 \text{ г} - m \text{ чистого } \text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4$

$m_{\text{тех}}(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4) = \frac{0,6643 \cdot 1,5}{0,95} = 1,04 \text{ г}$

ответ: $m_{\text{тех}}(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4) = 0,4 \text{ г}$, $m(\text{HAuCl}_4) = 0,6566 \text{ г}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 2 3 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№2) по закону Авогадро:

$$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n \cdot N_A \Rightarrow N = 1,47665 \cdot 10^{-3} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,07 \cdot 10^{21} \text{ частиц.}$$

3) $d = 20 \text{ нм} \Rightarrow d = 20 \text{ нм} \cdot 10^{-12} \text{ см} = 2 \cdot 10^{-11} \text{ см} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ м}$
найдем площадь одной частицы:

$$S = 4\pi r^2 \Rightarrow S = 4\pi \cdot \left(\frac{2 \cdot 10^{-9}}{2}\right)^2 = 1,25664 \cdot 10^{-17} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{общая}} = 13444,44 \text{ см}^2$$

в 8963 раз.

4) Чем больше степень окисленности в-ва тем больше в-во химически активно.

3) $d = 20 \text{ нм} \Rightarrow d = 2 \cdot 10^{-9} \text{ м}$

2) найдем объем зонта для покрытия:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{0,35}{19,3} = 0,018135 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частиц}} \Rightarrow V = \frac{4\pi}{3} \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-12}}{2}\right)^3 = 4,2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^3$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

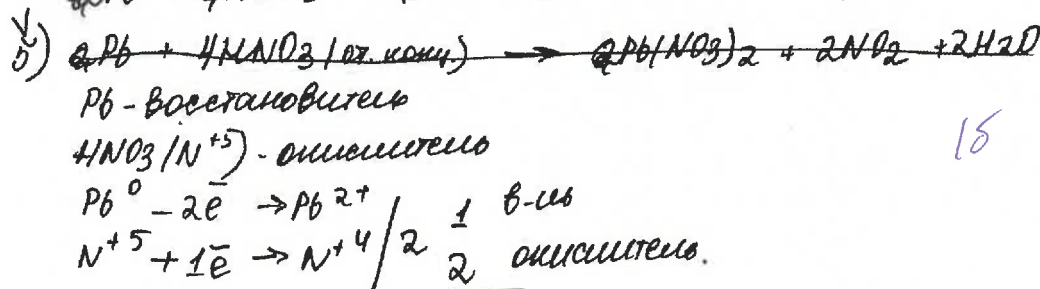
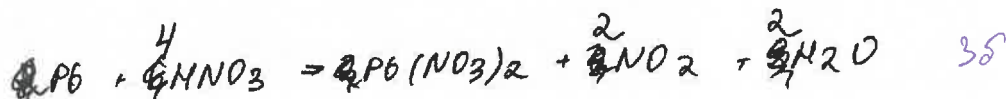
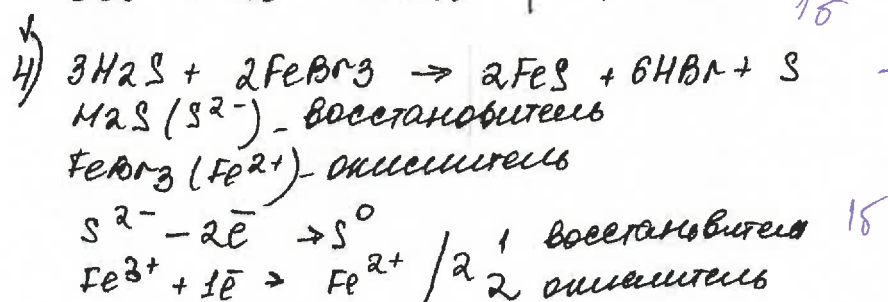
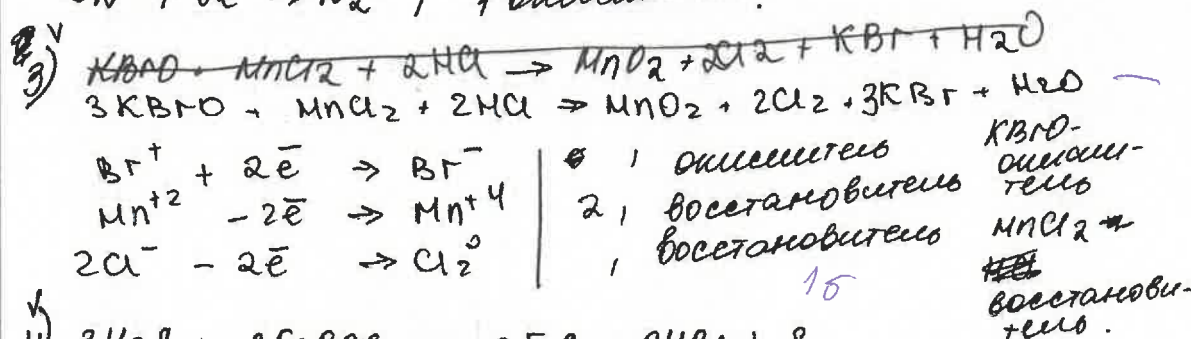
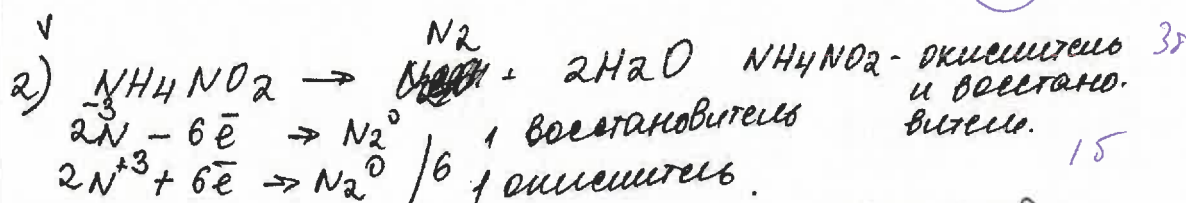
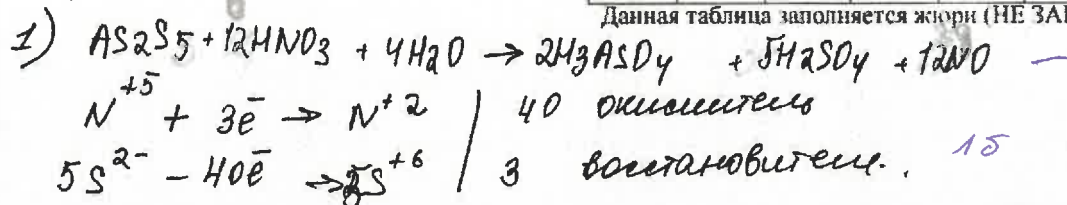
ХУООО 2235926

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.



7

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	2	7	6	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

1	2	3	4	5	6	Σ
14	135	19	10	6	-	225

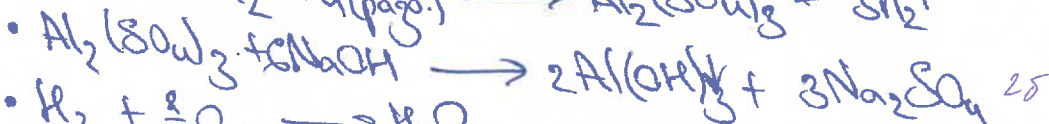
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$n(M) = \frac{2}{n} n(H_2)$$

$$M(M) = \frac{m(M)}{n(M)} \Rightarrow M(M) = \frac{m(M)}{\frac{2}{n} n(H_2)} ;$$

$$\frac{5,4}{\frac{2}{n} \cdot 0,3} = M(M) \text{ при } n=3 \quad M(M) = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow M - Al$$



$$n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(Al_2O_3) = 0,1 \text{ моль}; \quad m(Al_2O_3) = n(Al_2O_3) \cdot M(Al_2O_3) = 10,2 \text{ г (теор.)}$$

$$\text{Выход} = \frac{m(Al_2O_3)_{\text{факт.}}}{m(Al_2O_3)_{\text{теор.}}} = \frac{9}{10,2} = 0,88235 (88,235\%)$$

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	2	7	6	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5

$$① n(\text{Au}) = \frac{0,35}{197} = 1,77665 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \text{ — прак}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{1,77665 \cdot 10^{-3}}{0,82} = 2,16665 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \text{ — теор}$$

$$n(\text{Au})_{\text{теор.}} = n(\text{H[AuCl}_4]) = 2,16665 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 2 \text{ б}$$

$$m(\text{H[AuCl}_4]) = n(\text{H[AuCl}_4]) \cdot M(\text{H[AuCl}_4]) = 0,6562 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4) = \frac{2}{1} n(\text{Au}) = 4,3333 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4) = 1,49382 \text{ г} \text{ — для метода б-ва}$$

$$m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4)_{\text{техн.}} = \frac{1,49382}{1 - 0,05} = 1,5724 \text{ г}$$

$$② N = n(\text{Au})_{\text{практик}} \cdot N_A$$

$$N = 1,77665 \cdot 10^{-3} \cdot N_A = 1,07 \cdot 10^{21} \text{ —}$$

$$③ V(\text{Au}) = \frac{m}{\rho} = \frac{0,35}{19,3} = 0,0181 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{частицы}} = \frac{0,0181}{1,07 \cdot 10^{21}} = 1,7 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3 \quad 1 \text{ б}$$

$$V_{\text{частицы}} = \frac{4}{3} \pi r^3; 1,7 \cdot 10^{-23} = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r = 1,6 \cdot 10^{-8} \text{ см} = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$S_{\text{частицы}} = 4 \pi r^2 = 4 \pi (1,6 \cdot 10^{-10})^2 = 3,2169 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2$$

$$S(\text{Au}) = 3,2169 \cdot 10^{-19} : N_{\text{частицы}} = 338,869 \text{ нм}^2$$

$$\frac{S(\text{Au})}{S} = \frac{338,869}{1,5} \approx 226 \text{ раз}$$

④ Чем меньше размер частицы, тем больше в сумме получается площадь поверхности на которой происходит реакция, а значит взаимодействие с другими веществами происходит быстрее. 2 б

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	и	0	0	0	2	2	7	6	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №2

1. Паскаль¹⁵ 2. Алюмометрия¹⁵ 3. Сплав¹⁵
4. Концентрация¹⁵ 5. Электроотрицательность¹⁵ 6. Углекислый¹⁵
7. Коррозия¹⁵ 8. Ломоносов¹⁵ 9. Пассивация¹⁵
10. Архимед¹⁵ 11. Сублимация¹⁵ 12. Фильтрование¹⁵
13. Анод¹⁵ 14. ¹⁵ 15. Дигидратация¹⁵ 13,55

Задание №4

- $3As_2S_3 + 28HNO_3 + 4H_2O \rightarrow 6H_3AsO_4 + 3H_2SO_4 + 28NO\uparrow$
 $As_2S_3^{-2}$ - восстановитель
 HNO_3^{+5} - окислитель
 N^{-3} - восстановитель
 N^{+5} - окислитель
- $KBrO + MnCl_2 + 2KOH \rightarrow MnO_2\downarrow + KBr + 2KCl + H_2O$
 $MnCl_2^{+2}$ - восстановитель
 $KBrO^{+1}$ - окислитель
- $3H_2S + 2FeBr_3 \rightarrow 2FeS + S + 6HBr$
 H_2S^{-2} - восстановитель
 $FeBr_3^{+3}$ - окислитель
- $Pb + 4HNO_3 (оп. конц.) \rightarrow PbO_2\downarrow + 4NO_2\uparrow + 2H_2O$
 Pb^0 - восстановитель
 $HNO_3^{+5} (оп. конц.)$ - окислитель

205

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	И	О	О	О	2	2	7	6	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №1

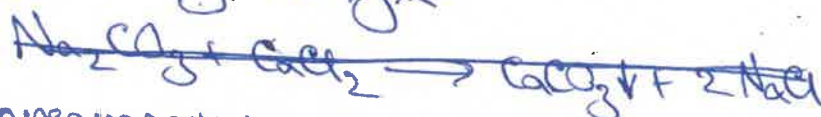
1) предположим, что кальцинированная сода реагирует с CaCl_2 как 1:1, тогда в осадок выпадает CaCO_3 , тогда

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{кальц. соды}) = 0,0288 \text{ моль}$$

$$M(\text{кальц. соды}) = \frac{m}{n(\text{кальц. соды})} = \frac{2}{0,0288} = 106^2 / \text{моль}$$

кальцинированная сода — Na_2CO_3

• чтобы выявить кальцинированную соду среди других порошков, сначала я приготовлю растворы каждого из веществ. А затем к каждому из растворов по каплям добавляю сып-р CaCl_2 , только с раствором кальцинированной соды выпадет осадок.



предположим, что пищевая сода реагирует с HCl как 1:1, а в реакции выделяется CO_2

$$n(\text{CO}_2) = 0,0241 = n(\text{пищевой соды})$$

$$M(\text{пищ. соды}) = \frac{m}{n(\text{пищ. соды})} = \frac{2,1}{0,0241} = 84^2 / \text{моль}$$

пищевая сода — NaHCO_3

так же предположим, что кристаллическая сода реагирует с HCl как 1:1, а в реакции выделяется CO_2

$$n(\text{CO}_2) \approx 0,024 = n(\text{кристаллической соды})$$

$M(\text{кристаллической соды}) = 146^2 / \text{моль}$
кристаллическая сода — $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaOH}$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	2	2	7	6	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

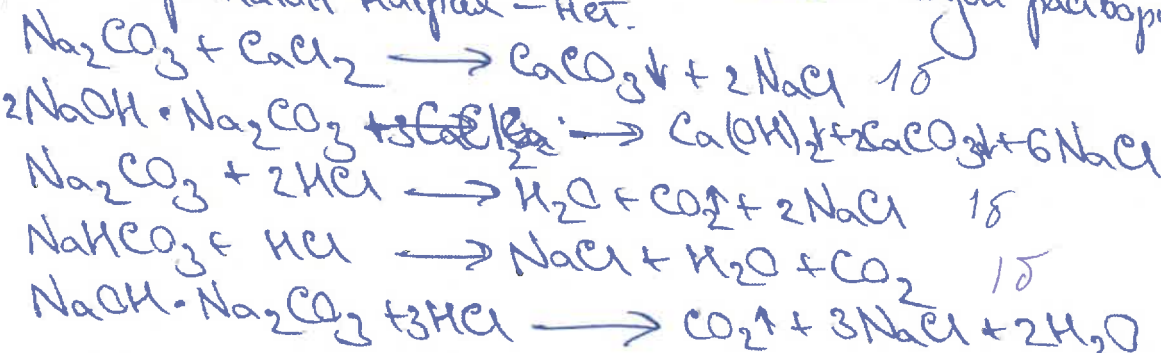
Задание 13

Реагент	CaCl_2	HCl
Na_2CO_3	↓	↑
NaHCO_3	—	↑
$\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$	↓	↑

1. Первым этапом я приготовила растворы каждого из веществ.

2. Затем на капле к каждому из них добавила раствор хлорида кальция, с карбонатом натрия осадок выпадет сразу же и будет нерастворим в соляной кислоте. С гидрокарбонатом натрия осадок не выпадет вовсе.

А с кристаллической содой осадок будет выпадать медленно и лишь частично, это связано с равновесием и тем, что гидроксид кальция больше растворим в воде, чем его карбонат. Для точного установления кристаллической соды ко всем пробиркам можно добавить избыток хлорида кальция, а затем выпавшие осадки попытаться растворить. Осадок в пробирке с кристаллической содой растворится, а с карбонатом натрия — нет.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	О	О	О	2	2	7	6	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 2



2) Рассчитаем массовую долю примеси для каждого в-ва

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \text{ моль} \quad M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{теор.}} = 0,0188 \cdot 106 = 1,98282$$

$$W(\text{прим.}) = \left(1 - \frac{1,98282}{2}\right) \cdot 100\% = 0,36\% \quad 25$$

„~~карбонат~~“

„ Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.ч.“ 25

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,024 \text{ моль} \quad M(\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3) = 146 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{теор.}} = 7,0082$$

$$W(\text{прим.}) = \left(1 - \frac{7,0082}{7,12}\right) \cdot 100\% = 1,573\% \quad 25$$

„ $\text{NaOH} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$, карбонат гидроксид натрия, ч.ч.“ —

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{NaHCO}_3) = 0,024 \text{ моль} \quad M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3)_{\text{теор.}} = 2,0252$$

$$W(\text{прим.}) = \left(1 - \frac{2,0252}{2,1}\right) \cdot 100\% = 3,57\% \quad 25$$

„ NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех.“ 25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

x	4	0	0	0	2	2	9	6	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
24	13,5	19	17	20	-	93,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

 $\sqrt{2}$

1) ПАСКАЛЬ 16

2) АЛГОМОТЕРМИЯ 1/8

3) СПЛАВ 18

4) КОНЦЕНТРАЦИЯ 18

51 ЭЛЕКТРОУТРУЖАТЕЛЬНЫЕ 15

6) УГЛЕКИСЛОД 18

71 КОПРОЗУЧ 10

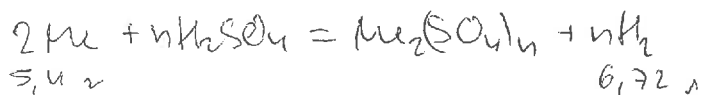
б) ЛОМОНОСОВ 18

9) ПАСИВАЦИЯ 18

10) АРХОМЕТР 0,58

III СУБЛИМАЦІЯ 15

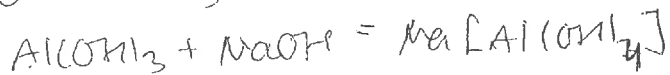
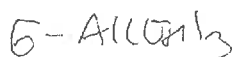
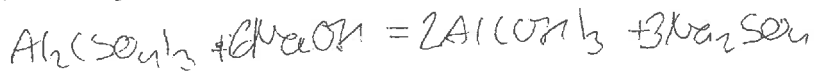
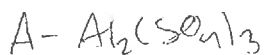
N3



$$n_2 = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\frac{D_{Mx} \cdot 2}{n} = \frac{m_{Mx}}{M_{Mx}} \quad \frac{0,3 \cdot 2}{n} = \frac{5,4}{M_{Mx}} \quad M_{Mx} = \frac{5,4n}{0,6} = 9n$$

$$2\overset{5,42}{\text{Al}} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \quad n=3 \Rightarrow M-\text{Al} \quad (277/\text{mol})$$



$$V_{A1} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ mol/l} \quad V_A = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol/l} = V_F$$

$$m_F = 0,1 \cdot 102 = 10,2 \text{ n}$$

Лист 1 из 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О 2 2 9 6 4 2 6

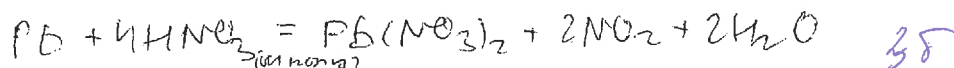
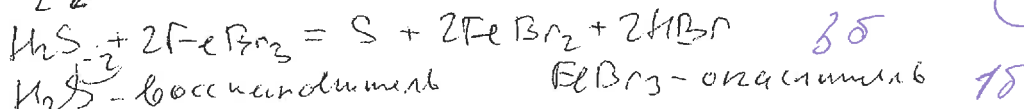
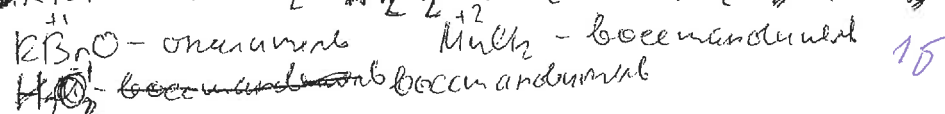
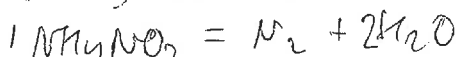
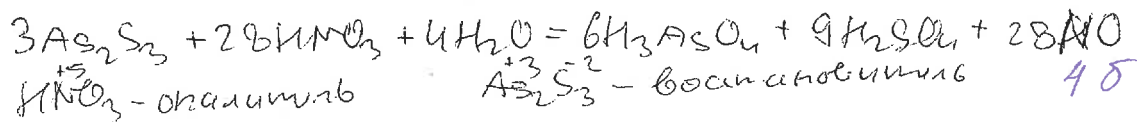
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

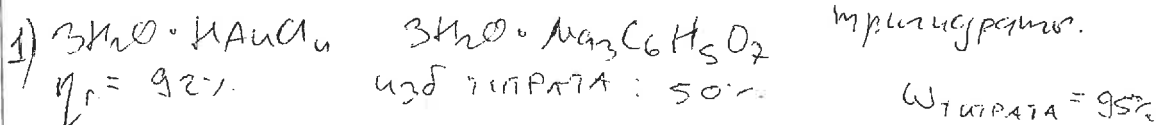
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$w = \frac{9}{10,2} = 0,8824 = 88,24\%$$

Мн



NS



$$V_{Au} = \frac{0,35}{197} = 1,7766 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$V_{Au} = \frac{1,7766 \cdot 10^{-3}}{0,92} = 1,9311 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = V_{титрАТ} = V_{к.г. \text{ титрАТ}}$$

$$m(NaAuCl_4 \cdot 3H_2O) = 1,9311 \cdot 10^{-3} \cdot 394 = 0,762$$

$$V_{титрАТ} = \frac{1,9311 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{2} = 2,8967 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$V_{титрАТ} = 2,8967 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 = 4,3451 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(3H_2O \cdot Na_2C_6H_5O_7) = 4,3451 \cdot 10^{-3} \cdot 312 = 1,3557$$

$$m_{титрАТ} = \frac{1,3557}{0,95} = 1,432$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 2 9 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) $D = 20 \text{ нм}$ $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

$S = 4 \pi r^2$ $r = 10 \text{ нм} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 10^{-8} \text{ м}$

$m_{\text{Au}} = 0,35 \text{ г}$ $\rho = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$V_{\text{Au}} = \frac{m}{\rho} = \frac{0,35}{19,3} = 0,0181 \text{ см}^3 = 1,81 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$

$N_{\text{Au}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = V_{\text{Au}}$

$N = \frac{V_{\text{Au}} \cdot 3}{4 \pi r^3}$ $N = \frac{1,81 \cdot 10^{-8} \cdot 3}{4 \cdot 3,14 \cdot (10^{-8})^3} \approx 4,3232 \cdot 10^{15}$

3) $S_{\text{соль}} = N \cdot 4 \pi r^2 = 4,3232 \cdot 10^{15} \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot (10^{-8})^2 = 54,3 \cdot 10^{15} \cdot 10^{-16} = 5,43 \text{ м}^2$

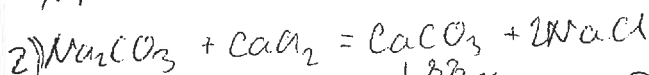
$S = 1,5 \text{ м}^2$

$\frac{S_{\text{соль}}}{S} = \frac{5,43}{1,5} \approx 3,62$

Соль примерно в 3,62 раза больше площади стекла

4) Чем больше степень измешиваемости твердого вещества в жидкой или газообразной среде, тем, как правило, быстрее идут эти реакции, тем как увеличивается площадь соприкосновения с ~~реактантами~~ реагентами.

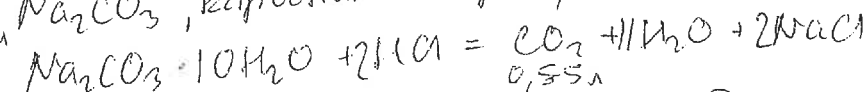
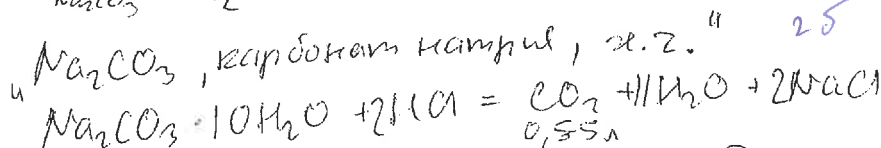
N1



$\bar{V}_{\text{CaCO}_3} = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль} = \bar{V}_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$

$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,0188 \cdot 106 = 1,9928 \text{ г}$

$\omega = \frac{1,9928}{2} = 0,9964 = 99,64\%$



$\bar{V}_{\text{CO}_2} = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455357 \text{ моль} = \bar{V}_{\text{кг}}$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,02455357 \cdot 286 = 7,0223 \text{ г}$

$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,0223}{7,12} = 0,9863 = 98,63\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

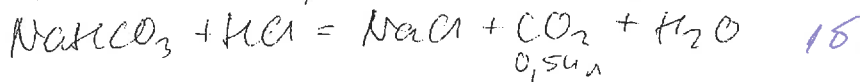
Вариант № 1

x	4	0	0	0	2	2	9	6	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, деканграт
карбоната калия, з. " 25



$$V_{CO_2} = \frac{0,54}{22,4} = 0,02410714 \text{ mol} = n_{NaHCO_3}$$

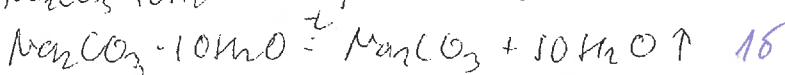
$$m_{\text{Neutron}} = 0,02410714 \cdot 84 = 2,0252$$

$$W_{\text{натр.}} = \frac{2,025}{2,1} = 0,9643 = 96,43\% \quad 25$$

$\text{NaHCO}_3 = \frac{1}{2,1} = 0,47619 = 47,619\%$
 NaHCO_3 ; гидрокарбонат натрия, мех. 1,0

1) Методы теплого промывания.

- MgCO_3 не взаимодействует с H_2O (это магнезит или доломит)
- $\text{Mg}_2(\text{CO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ поваренный гипс (гипс или ангидрит)



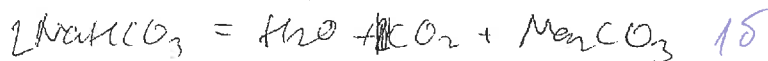
измерение массы;

$$w = \frac{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 100\text{H}_2\text{O}} = \frac{106}{106 + 286} = 0,37$$

63% исп. массов
уменьшит с возраст

или $\frac{239}{106} = 2,7$ масса увеличится примерно в 2,7 раз

• NaHCO_3 нагревом $\xrightarrow{180^\circ\text{C}}$ Na_2CO_3 и CO_2 :



изучения м.асси:

$$w = \frac{M_{\text{манган}} M_{\text{манган}}}{M_{\text{манган}} \cdot 2} = \frac{106}{168} = 0,631 \text{ тн}$$

36,9% нем. манган
уменьш с CO_2 и H_2O

или $\frac{168}{106} = 1,58$ масса увеличилась примерно в 1,58 раза

Жидкие NaHCO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ можно разделить, используя лигнум-сульфат диметила, который в слабониской среде водного CO_2 окисляется в CaCO_3 и CaSO_4 , тогда образуется осадок, $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 3 2 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
13	14	10	17	3	—	57

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№2

1. ДЖАЛЬ
2. ЛАТУНЬ
3. ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ
4. ОКИСЛЕНИЕ
5. КОНДЕНСАЦИЯ
6. ФАРФОР
7. ОЗОК
8. ГИДРИРОВАНИЕ
9. ГИДРОЛИЗ
10. АНТИОКСИДАНТЫ
11. ЦИТАТИВ
12. ПЛАВЛЕНИЕ
13. КРИСТАЛЛ
14. ИНГИБИТОР

945

№3

Дано:

$$m(M) = 6,5 \text{ г}$$

$$V(H_2) = 2,24 \text{ л}$$

$$m(M(NO_3)_2) = 4,62 \text{ г}$$

$$m(H) = 3,06 \text{ г}$$

Найти:

М-?; Z-?; Г-?; В-?;
Б-?; А-?

Решение:

$$n(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_m} = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль} \quad 15$$

Един М имеет степень окисления в соли +2, по

$$M + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2 \uparrow \quad 15$$

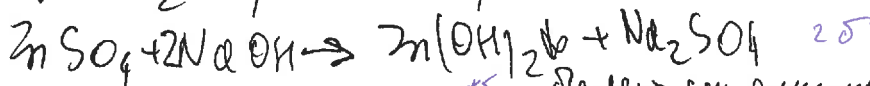
Составим пропорцию по ур-нию р-ции:

$$\frac{n(M)}{n(H_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(M) = n(H_2) = 0,1 \text{ моль}$$

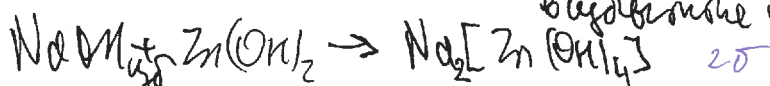
$$M(M) = \frac{m(M)}{n(M)} = \frac{6,5 \text{ г}}{0,1 \text{ моль}} = 65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow \quad 45$$

М - Zn!

соль А - Zn SO₄ м. н. 15



↓ Белый специфичный осадок, растворяющийся в избытке щелочи



В - Раствор бихлоридной соли $Na_2[Zn(OH)_4] \quad 15$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

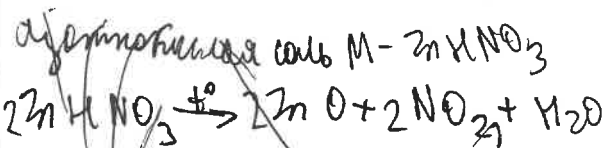
X H O O O 2 3 2 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



~~$$\frac{m(\text{Zn}(\text{HNO}_3))}{M(\text{Zn}(\text{HNO}_3))} = \frac{m(\text{ZnO})}{M(\text{ZnO})} = \frac{m(\text{Zn}(\text{HNO}_3))}{A(\text{Zn}) + A(\text{H}) + A(\text{N}) + A(\text{O}) \cdot 3} = \frac{4,56 \text{ г}}{65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 4 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 3} = 0,06 \text{ моль}$$~~

~~$$14 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 3 = 0,06 \text{ моль}$$~~

~~По уравнению реакции используем пропорцию:~~

~~$$\frac{n(\text{Zn}(\text{HNO}_3))}{n(\text{ZnO})} = \frac{2}{2} \Rightarrow n(\text{ZnO}) = n(\text{Zn}(\text{HNO}_3)) = 0,06 \text{ моль}$$~~

~~$$m(\text{ZnO})_{\text{уг.}} = n(\text{ZnO}) \cdot M(\text{ZnO}) = n(\text{ZnO}) \cdot (A(\text{Zn}) + A(\text{O})) = 0,06 \text{ моль} \cdot (65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}) = 4,8 \text{ г}$$~~

~~$$m(\text{ZnO})_{\text{уг.}} = 4,8 \text{ г}$$~~

~~Вывод: ZnO - 2.~~

~~$$Z(\text{ZnO}) = \frac{m(\text{ZnO})}{M(\text{ZnO})} = \frac{3,06 \text{ г}}{98 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,031 \text{ моль}$$~~



~~$$F - \text{ZnO}, Z(F) = 63,45 \text{ г/моль}$$~~

WS

дано:

2-валентный р-м

$m(\text{Cu}) = 0,5 \text{ г}$

$Z(\text{Cu}) = 90 \text{ г/моль} = 0,9$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 50 \text{ г/моль} = 0,5$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 100 \text{ г/моль} = 1$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

$m(\text{N}_2\text{H}_4\text{P}) = 102 \text{ г/моль} = 1,02$

Решение:

$1. n(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})} = \frac{0,5 \text{ г}}{64 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0078 \text{ моль}$

Согласно пропорции по уравнению реакции: $0,0078 \text{ моль}$

$$\frac{n(\text{Cu})}{n(\text{CuSO}_4)} = \frac{2}{2} \Rightarrow n(\text{CuSO}_4) = \frac{n(\text{Cu})}{2} = \frac{0,0078}{2} = 0,0039 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4) \cdot M(\text{CuSO}_4) = 0,0039 \text{ моль} \cdot (64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 4) = 0,0039 \text{ моль} \cdot 160 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,624 \text{ г}$$

$$= 0,0039 \text{ моль} \cdot (64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 4) + 0,0039 \text{ моль} \cdot 5 \cdot (14 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 2 + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}) = 0,0039 \text{ моль} \cdot (160 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 140 \frac{\text{г}}{\text{моль}}) = 0,0039 \text{ моль} \cdot 300 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,17 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О 2 3 2 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Составим пропорцию по удельному отношению
 $\frac{n(\text{Cu})}{n(\text{N}_2\text{H}_4)} = \frac{2}{1.05} \Rightarrow n(\text{N}_2\text{H}_4) = \frac{n(\text{Cu})}{1.05}$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$m(\text{N}_2\text{H}_4) = n(\text{N}_2\text{H}_4) \cdot M(\text{N}_2\text{H}_4) = \frac{0.008 \text{ моль}}{1.05} \cdot 32 = 0.004 \text{ моль}$$

$$= 0.004 \text{ моль} \cdot 14 \cdot 2 = 0.112 \text{ г}$$

$$W(\text{N}_2\text{H}_4)_{\text{p-p}} = \frac{m(\text{N}_2\text{H}_4)}{m(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{p-p})} = 0.5 \Rightarrow m(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{p-p}) = \frac{m(\text{N}_2\text{H}_4)}{0.5} = \frac{0.112}{0.5} = 0.224 \text{ г}$$

$$V(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{p-p}) = \frac{m(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{p-p})}{\rho(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{p-p})} = \frac{0.224 \text{ г}}{0.75 \text{ г/мл}} = 0.2987 \text{ мл}$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 19.82 \text{ г}; V(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{p-p}) = 0.2987 \text{ мл}$$

Найти: Решение:
 $n(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot N_{\text{Av}} = 0.008 \text{ моль} \cdot 6.023 \cdot 10^{23} = 4.82 \cdot 10^{21}$
 Ответ: $4.82 \cdot 10^{21}$

$$\frac{S(\text{Cu})}{S(\text{B})} = \frac{4.82 \cdot 10^{21}}{S(\text{B})} = \frac{4.82 \cdot 10^{21}}{S(\text{B})} \cdot \frac{S(\text{B})}{S(\text{B})} = \frac{4.82 \cdot 10^{21}}{S(\text{B})}$$

Согласно принципу Ле Шателье, чем выше температура окружающей среды, тем больше скорость реакции. Чем больше температура окружающей среды, тем больше скорость реакции.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

x	4	0	0	0	2	3	2	5	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

 $\sqrt{3}$ ~~Азотнокислотная м-ин(NO₃)₃~~
$$2\text{HNO}_3 + 3\text{H}(\text{NO}_2)_2 \xrightarrow{\text{H}^+} 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NO}_2$$

Углерод: М- Zn ; А- $ZnSO_4$; В- $Zn(OH)_2$; В- ~~$ZnSO_4$~~ ; Г- ZnO
 Реагенты: $Na_2(Zn\text{ карб.})$ и Na_2SO_4

w1

Kasumi:

~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~ ~~10~~ ~~11~~ ~~12~~ ~~13~~ ~~14~~ ~~15~~ ~~16~~ ~~17~~ ~~18~~ ~~19~~ ~~20~~ ~~21~~ ~~22~~ ~~23~~ ~~24~~ ~~25~~ ~~26~~ ~~27~~ ~~28~~ ~~29~~ ~~30~~ ~~31~~ ~~32~~ ~~33~~ ~~34~~ ~~35~~ ~~36~~ ~~37~~ ~~38~~ ~~39~~ ~~40~~ ~~41~~ ~~42~~ ~~43~~ ~~44~~ ~~45~~ ~~46~~ ~~47~~ ~~48~~ ~~49~~ ~~50~~ ~~51~~ ~~52~~ ~~53~~ ~~54~~ ~~55~~ ~~56~~ ~~57~~ ~~58~~ ~~59~~ ~~60~~ ~~61~~ ~~62~~ ~~63~~ ~~64~~ ~~65~~ ~~66~~ ~~67~~ ~~68~~ ~~69~~ ~~70~~ ~~71~~ ~~72~~ ~~73~~ ~~74~~ ~~75~~ ~~76~~ ~~77~~ ~~78~~ ~~79~~ ~~80~~ ~~81~~ ~~82~~ ~~83~~ ~~84~~ ~~85~~ ~~86~~ ~~87~~ ~~88~~ ~~89~~ ~~90~~ ~~91~~ ~~92~~ ~~93~~ ~~94~~ ~~95~~ ~~96~~ ~~97~~ ~~98~~ ~~99~~ ~~100~~ ~~101~~ ~~102~~ ~~103~~ ~~104~~ ~~105~~ ~~106~~ ~~107~~ ~~108~~ ~~109~~ ~~110~~ ~~111~~ ~~112~~ ~~113~~ ~~114~~ ~~115~~ ~~116~~ ~~117~~ ~~118~~ ~~119~~ ~~120~~ ~~121~~ ~~122~~ ~~123~~ ~~124~~ ~~125~~ ~~126~~ ~~127~~ ~~128~~ ~~129~~ ~~130~~ ~~131~~ ~~132~~ ~~133~~ ~~134~~ ~~135~~ ~~136~~ ~~137~~ ~~138~~ ~~139~~ ~~140~~ ~~141~~ ~~142~~ ~~143~~ ~~144~~ ~~145~~ ~~146~~ ~~147~~ ~~148~~ ~~149~~ ~~150~~ ~~151~~ ~~152~~ ~~153~~ ~~154~~ ~~155~~ ~~156~~ ~~157~~ ~~158~~ ~~159~~ ~~160~~ ~~161~~ ~~162~~ ~~163~~ ~~164~~ ~~165~~ ~~166~~ ~~167~~ ~~168~~ ~~169~~ ~~170~~ ~~171~~ ~~172~~ ~~173~~ ~~174~~ ~~175~~ ~~176~~ ~~177~~ ~~178~~ ~~179~~ ~~180~~ ~~181~~ ~~182~~ ~~183~~ ~~184~~ ~~185~~ ~~186~~ ~~187~~ ~~188~~ ~~189~~ ~~190~~ ~~191~~ ~~192~~ ~~193~~ ~~194~~ ~~195~~ ~~196~~ ~~197~~ ~~198~~ ~~199~~ ~~200~~ ~~201~~ ~~202~~ ~~203~~ ~~204~~ ~~205~~ ~~206~~ ~~207~~ ~~208~~ ~~209~~ ~~210~~ ~~211~~ ~~212~~ ~~213~~ ~~214~~ ~~215~~ ~~216~~ ~~217~~ ~~218~~ ~~219~~ ~~220~~ ~~221~~ ~~222~~ ~~223~~ ~~224~~ ~~225~~ ~~226~~ ~~227~~ ~~228~~ ~~229~~ ~~230~~ ~~231~~ ~~232~~ ~~233~~ ~~234~~ ~~235~~ ~~236~~ ~~237~~ ~~238~~ ~~239~~ ~~240~~ ~~241~~ ~~242~~ ~~243~~ ~~244~~ ~~245~~ ~~246~~ ~~247~~ ~~248~~ ~~249~~ ~~250~~ ~~251~~ ~~252~~ ~~253~~ ~~254~~ ~~255~~ ~~256~~ ~~257~~ ~~258~~ ~~259~~ ~~260~~ ~~261~~ ~~262~~ ~~263~~ ~~264~~ ~~265~~ ~~266~~ ~~267~~ ~~268~~ ~~269~~ ~~270~~ ~~271~~ ~~272~~ ~~273~~ ~~274~~ ~~275~~ ~~276~~ ~~277~~ ~~278~~ ~~279~~ ~~280~~ ~~281~~ ~~282~~ ~~283~~ ~~284~~ ~~285~~ ~~286~~ ~~287~~ ~~288~~ ~~289~~ ~~290~~ ~~291~~ ~~292~~ ~~293~~ ~~294~~ ~~295~~ ~~296~~ ~~297~~ ~~298~~ ~~299~~ ~~300~~ ~~301~~ ~~302~~ ~~303~~ ~~304~~ ~~305~~ ~~306~~ ~~307~~ ~~308~~ ~~309~~ ~~310~~ ~~311~~ ~~312~~ ~~313~~ ~~314~~ ~~315~~ ~~316~~ ~~317~~ ~~318~~ ~~319~~ ~~320~~ ~~321~~ ~~322~~ ~~323~~ ~~324~~ ~~325~~ ~~326~~ ~~327~~ ~~328~~ ~~329~~ ~~330~~ ~~331~~ ~~332~~ ~~333~~ ~~334~~ ~~335~~ ~~336~~ ~~337~~ ~~338~~ ~~339~~ ~~340~~ ~~341~~ ~~342~~ ~~343~~ ~~344~~ ~~345~~ ~~346~~ ~~347~~ ~~348~~ ~~349~~ ~~350~~ ~~351~~ ~~352~~ ~~353~~ ~~354~~ ~~355~~ ~~356~~ ~~357~~ ~~358~~ ~~359~~ ~~360~~ ~~361~~ ~~362~~ ~~363~~ ~~364~~ ~~365~~ ~~366~~ ~~367~~ ~~368~~ ~~369~~ ~~370~~ ~~371~~ ~~372~~ ~~373~~ ~~374~~ ~~375~~ ~~376~~ ~~377~~ ~~378~~ ~~379~~ ~~380~~ ~~381~~ ~~382~~ ~~383~~ ~~384~~ ~~385~~ ~~386~~ ~~387~~ ~~388~~ ~~389~~ ~~390~~ ~~391~~ ~~392~~ ~~393~~ ~~394~~ ~~395~~ ~~396~~ ~~397~~ ~~398~~ ~~399~~ ~~400~~ ~~401~~ ~~402~~ ~~403~~ ~~404~~ ~~405~~ ~~406~~ ~~407~~ ~~408~~ ~~409~~ ~~410~~ ~~411~~ ~~412~~ ~~413~~ ~~414~~ ~~415~~ ~~416~~ ~~417~~ ~~418~~ ~~419~~ ~~420~~ ~~421~~ ~~422~~ ~~423~~ ~~424~~ ~~425~~ ~~426~~ ~~427~~ ~~428~~ ~~429~~ ~~430~~ ~~431~~ ~~432~~ ~~433~~ ~~434~~ ~~435~~ ~~436~~ ~~437~~ ~~438~~ ~~439~~ ~~440~~ ~~441~~ ~~442~~ ~~443~~ ~~444~~ ~~445~~ ~~446~~ ~~447~~ ~~448~~ ~~449~~ ~~450~~ ~~451~~ ~~452~~ ~~453~~ ~~454~~ ~~455~~ ~~456~~ ~~457~~ ~~458~~ ~~459~~ ~~460~~ ~~461~~ ~~462~~ ~~463~~ ~~464~~ ~~465~~ ~~466~~ ~~467~~

Population
Relative performance?

Решение:

Сорудили маршогандову: 24.05.2014

Organized

Prob →

under

Consequence $\rightarrow$

При разнометрии по формуле будет вычисляться

Возьмём молекулу кислорода O_2 , если в объёме мы замерим и сравним результаты

Промѣнъ по 10 з. въ мѣсяцъ

$$m(K_2 @_3) = 102; m(KV @_3) = 102; m_{\text{sch}} = 102$$
$$P(K_2|w_3) = \frac{P(K_2, w_3)}{P(K_2|w_3)} = \frac{P(K_2, w_3)}{P(K_2) \cdot P(w_3)} = \frac{102}{302} = 0.3377$$

$\frac{1}{2} \times 10^3 = 500$ mils

$$n(KHCO_3) = \frac{m(KHCO_3)}{M(KHCO_3)} = \frac{m(KHCO_3)}{A(O) + A(H) + A(C) + A(3 \cdot 3)} = \frac{102}{39 + 1 + 12 + 3 \cdot 3}$$
$$+ 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 3 = 0,4 \text{ моль}$$

10/10/20

$$K_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} K_2O + CO_2 \uparrow$$
$$4\text{KHC}_2\text{O}_4 \xrightarrow{+^\circ} 2\text{K}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 \uparrow$$

составили пропорции по CO_2 и H_2O и упростили их до формул:

$$\frac{n(\text{K}_2\text{CO}_3)}{n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,07 \text{ mol}$$
$$\frac{n(\omega_2)_1}{n(\text{KHC}\omega_3)} = \frac{4}{4} = 1 \Rightarrow n(\omega_2) = n(\text{KHC}\omega_3) = 0,1 \text{ моль}$$

Лист 4 из 7

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O 2 3 2 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$V(\text{CO}_2)_1 = V_n \cdot n(\text{CO}_2)_1 = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot 0,04 \text{ моль} = 0,9568 \text{ л}$$

$$V(\text{CO}_2)_2 = V_n \cdot n(\text{CO}_2)_2 = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot 0,1 \text{ моль} = 2,24 \text{ л}$$

при разложении K_2CO_3 выделяется меньше всего газа, при разложении KHCO_3 выделяется больше всего газа, а из смеси - средний количество.

Дано:

$$W(\text{C})_1 = 8,40 = 0,84$$

$$W(\text{C})_2 = 12,40 = 0,12$$

$$M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 246 \text{ г/моль}$$

$$V(\text{CO}_2)_1 = 0,9568 \text{ л}$$

$$M(\text{KHCO}_3) = 162 \text{ г/моль}$$

$$V(\text{CO}_2)_2 = 2,24 \text{ л}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,45 \text{ л}$$

$$K - \text{карбонат}$$

$$K - \text{карбонат}$$

$$K(\text{K}_2\text{CO}_3) - ?$$

$$K(\text{KHCO}_3) - ?$$

Решение:

$$W(\text{C в K}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{C})}{M(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{A_r(\text{K}) \cdot 2 + A_r(\text{C}) + A_r(\text{O}) \cdot 3} = \frac{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{39 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 2 + 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 3} = 0,086956$$

$$W(\text{C в KHCO}_3) = \frac{M(\text{C})}{M(\text{KHCO}_3)} = \frac{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{A_r(\text{K}) + A_r(\text{C}) + A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) \cdot 3} = \frac{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{39 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 1 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 3} = 0,086956$$

$$K(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{W(\text{C})_1}{W(\text{C в K}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,84}{0,086956} \cdot 100\% = 96,6\%$$

$$K(\text{KHCO}_3) = \frac{W(\text{C})_2}{W(\text{C в KHCO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,12}{0,086956} \cdot 100\% = 13,8\%$$

$$K(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{W(\text{C})_1}{W(\text{C в K}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,84}{0,086956} \cdot 100\% = 96,6\%$$

$$K(\text{KHCO}_3) = \frac{W(\text{C})_2}{W(\text{C в KHCO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,12}{0,086956} \cdot 100\% = 13,8\%$$

$$K(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{W(\text{C})_1}{W(\text{C в K}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,84}{0,086956} \cdot 100\% = 96,6\%$$

$$K(\text{KHCO}_3) = \frac{W(\text{C})_2}{W(\text{C в KHCO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,12}{0,086956} \cdot 100\% = 13,8\%$$

$$K(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{W(\text{C})_1}{W(\text{C в K}_2\text{CO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,84}{0,086956} \cdot 100\% = 96,6\%$$

$$K(\text{KHCO}_3) = \frac{W(\text{C})_2}{W(\text{C в KHCO}_3)} \cdot 100\% = \frac{0,12}{0,086956} \cdot 100\% = 13,8\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

ХИ 000 23 25 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Составить пропорции по уравнению реакции:

$$\frac{n(\text{CO}_2)_1}{n(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{CO}_2)_1 = n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,02 \text{ моль}$$

$$\frac{n(\text{CO}_2)_2}{n(\text{KHCO}_3)} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{CO}_2)_2 = n(\text{KHCO}_3) = 0,02 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2)_1 = V_m \cdot n(\text{CO}_2)_1 = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot 0,02 \text{ моль} = 0,448 \text{ л}$$

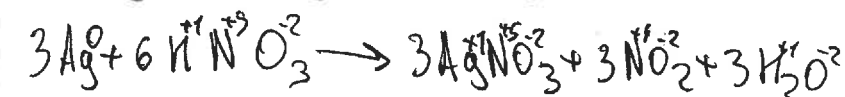
$$V(\text{CO}_2)_2 = V_m \cdot n(\text{CO}_2)_2 = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot 0,02 \text{ моль} = 0,448 \text{ л}$$

$$\frac{K(\text{K}_2\text{CO}_3)}{V(\text{CO}_2)_1} = \frac{V(\text{CO}_2)_3}{V(\text{CO}_2)_2} \cdot 100\% = 98,21\%$$

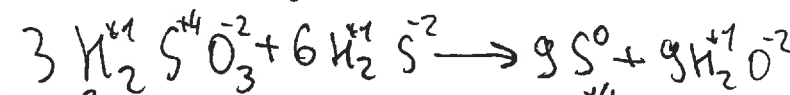
$$K(\text{KHCO}_3) = \frac{V(\text{CO}_2)_4}{V(\text{CO}_2)_2} \cdot 100\% = 98,21\%$$

оба реактива з.

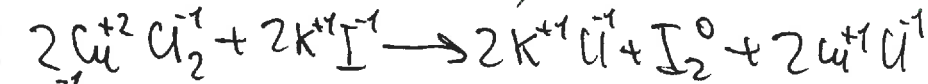
Имеем 1 K₂CO₃, карбонат калия, з.ч; 1 KHCO₃, гидрокарбонат калия, з.ч



Ag⁰ - восстановитель
N⁺⁵ - окислитель



S⁻² - восстановитель, S⁺⁴ - окислитель



I⁻¹ - восстановитель, Cu⁺² - окислитель



Fe⁺² - восстановитель, Cl⁺⁵ - окислитель

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

V(CO₂)₁ - теор. вынос
CO₂ для реакции K₂CO₃
V(CO₂)₂ - теор. вынос CO₂
для реакции KHCO₃
V(CO₂)₃ - реальный
вынос CO₂ для реакции
K₂CO₃
V(CO₂)₄ - реальный
вынос CO₂ для реакции
KHCO₃

25

28

25

25

15

15

45

45

45

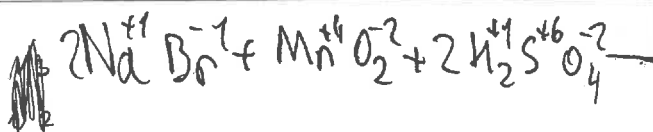
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О 2 3 2 5 2 2 6

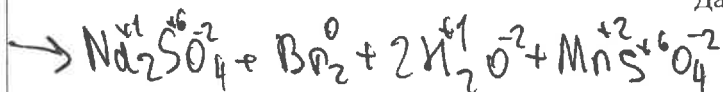
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1	2	3	4	5	6	Σ

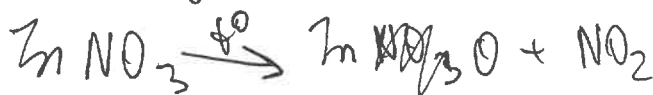
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



45

Br^{-1} - восстановитель, Mn^{IV} - окислитель
w/3

Еще дотримувалась щоб $\text{Mn} - \text{ZnNO}_3$, то:



$$n(\text{ZnNO}_3) = \frac{m(\text{ZnNO}_3)}{M(\text{ZnNO}_3)} = \frac{m(\text{ZnNO}_3)}{A_r(\text{Zn}) + A_r(\text{N}) + A_r(\text{O}) \cdot 3} = \frac{4,62}{65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 14 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 3} = 0,06 \text{ моль}$$

По уравнению реакции составим пропорцию:

$$\frac{n(\text{ZnNO}_3)}{n(\text{ZnO})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{ZnO}) = n(\text{ZnNO}_3) = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnO}) = M(\text{ZnO}) \cdot n(\text{ZnO}) = (A_r(\text{Zn}) + A_r(\text{O})) \cdot n(\text{ZnO}) = (65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}) \cdot 0,06 \text{ моль} = 4,86 \text{ г}$$

$$0,06 \text{ моль} = 4,86 \text{ г}$$

$$\text{ZnO} = \frac{m(\text{ZnO})}{M(\text{ZnO})} = \frac{4,86 \text{ г}}{65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,06 \text{ моль}$$

Отвечу: ZnO ; $n(\text{ZnO}) = 0,06$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	и	0	0	0	2	3	4	9	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

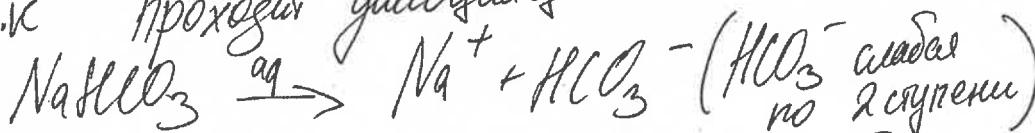
1	2	3	4	5	6	Σ
18	12	15	11	15	-	60,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

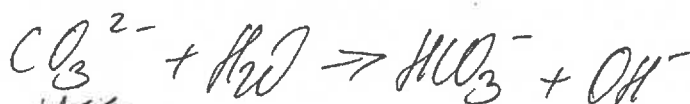
№1.

Сода кальцинированная - Na_2CO_3 ; сода кристаллическая - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; сода пищевая - NaHCO_3 (185)

1. Взять немного каждого вещества и растворить в воде. В случае NaHCO_3 среда будет слабощелочная, т.к. близка к нейтральной, проходит диссоциацию:



А в случае Na_2CO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ среда будет щелочная т.к. проходит диссоциацию:



Таким образом, можно с помощью рН-метра определить, где NaHCO_3

Как разделить Na_2CO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$: надо потрогать сами (не очень сильно!). Там, где будет потеря массы 25 очень большая - это $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ т.к. при нагревании улетает вода. Таким образом, мы определим, где какое соединение. 15 15

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	3	4	9	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1. Продолжение.

Написать реакцию для выпадения осадка с кальцинированной содой:



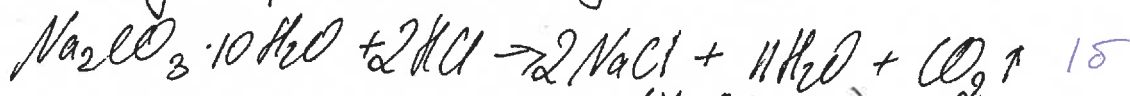
Сколько осадка выпало при 100% Na_2CO_3 :

$$m_{\text{испол}} = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} \cdot M(\text{CaCO}_3) \quad (\text{т.к. реагируют в соотношении 1:1})$$

$$\text{Тогда концентрация} = \frac{m_{\text{выпало}}}{m_{\text{испол}}} \cdot 100\% = 99,64\% \quad 25$$

Значит, этикетка: ~~Na₂CO₃~~ "Na₂CO₃, карбонат натрия, х.ч." 25

Реакцию для кристаллической соды:

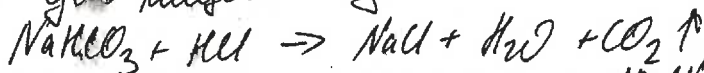


$$\text{газа при } c(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 100\% : V_{\text{испол}} = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})} \cdot V_{\text{маларный}} \quad (\text{т.к. реагируют 1:1})$$

$$\text{Тогда концентрация} = \frac{V_{\text{маларный}}}{V_{\text{испол}}} \cdot 100\% = 98,63\% - \text{это } 4. \quad 25$$

Значит, этикетка: "Na₂CO₃ · 10H₂O, декангидрат карбоната натрия, 4." 25

Реакция для пищевой соды:



$$\text{газа при } c(\text{NaHCO}_3) = 100\% : V_{\text{испол}} = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{M(\text{NaHCO}_3)} \cdot V_{\text{маларный}} \quad 25$$

$$\text{Тогда концентрация} = \frac{V_{\text{маларный}}}{V_{\text{испол}}} \cdot 100\% = 96,43\% - \text{это тех.} \quad 25$$

Значит, этикетка: "NaHCO₃, гидрокарбонат натрия, тех." 25



то 98,63 можно считать и ~ 99%, но или календарь, что не надо

Или было Vмаларный = 22,4 т.к. не дана температура

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	3	4	9	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- №2. 1 - Паскаль¹⁵; 2 - Аллюментарий¹⁵; 3 - сплав¹⁵;
 4 - концентрация¹⁵; 5 - электроотрицательность¹⁵;
 6 - углекислый¹⁵; 7 - ~~кислотная~~ коррозия¹⁵; 8 - Ломоколов¹⁵;
 9 - пассивация¹⁵; 10 - аэрометр; 11 - субиминация¹⁵;
 12 - фильтрование¹⁵; 13 - акор¹⁵; 14 - (120)
 15 -

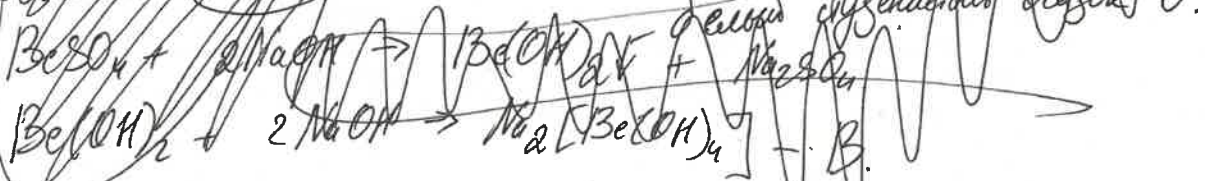
№3. Вещь легкого металла аллюментарий (так растворяется в изобилии азота), известный во времена Менделеева - это бериллий.

Подтвердим это расчетом.



$$\text{коэф. ст. (Be)} = \frac{m(\text{H}_2)}{V(\text{H}_2)}$$

Значение $\frac{m(\text{H}_2)}{V(\text{H}_2)}$ бериллия в 2 раза больше, чем у бериллия и бора. Наверное, в данных реакция т.к. соотношение 1:1 и на 2 дано не надо. Соль А - BeSO_4 .



газ, состоящий из хлопков и бусинок при реакции с H_2SO_4 (разб.) - это водород.

$$\frac{m(\text{H}_2) \cdot V_{\text{H}_2}}{V(\text{H}_2)} = 18$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	3	4	9	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3. Белый порошок состоит из оксидов алюминия (т.к. растворяется в избытке щелочи), известный во времена Менделеева — это алюминий. Проверим это расчетом.

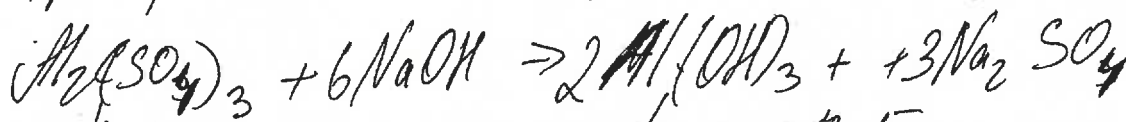


Рассчитаем относительную молярную массу металла:

$$M(Al) = \frac{m(Al) \cdot V_{H_2}}{V(H_2)} \cdot \frac{3}{2} \quad (\text{т.к. соотношение } Al \text{ и } H_2 = 2:3)$$

= 27 — верно!

~~№4~~ В условии дан объем H_2 т.к. газ, выделяющийся при реакции с H_2SO_4 (разд) и сгоранием с хлором это — водород.

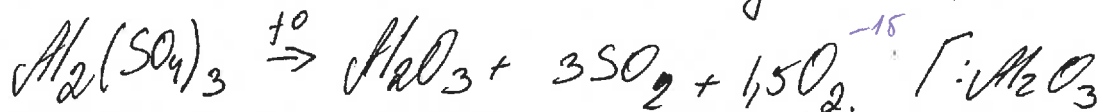


соединение А. сульфатный осадок В. Б.



было моль $Al_2(SO_4)_3 = \frac{m(Al)}{M(Al)} = 0,2$ моль

При сгорании 0,2 моль Al_2SO_4 получили Г, масса 9 г.



гипотезически: $m(Al_2O_3) = M(Al_2O_3) \cdot n(Al_2SO_4) = 20,4$

Тогда выход = $\frac{m_{\text{реальное}}}{m_{\text{теоретическое}}} = 44\%$

И: Al; А: $Al_2(SO_4)_3$; Б: $Al(OH)_3$; В: $Na_3[Al(OH)_6]$; Г: Al_2O_3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

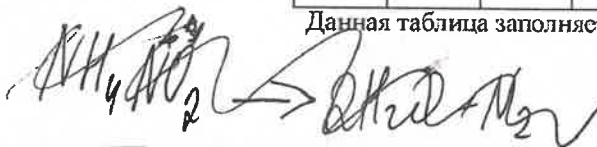
X И О О О 2 3 4 9 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

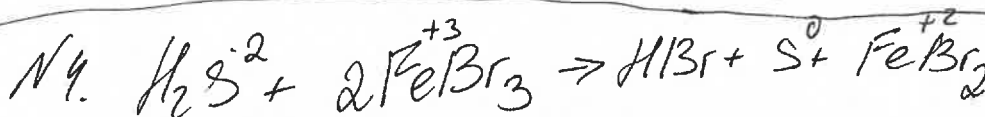
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

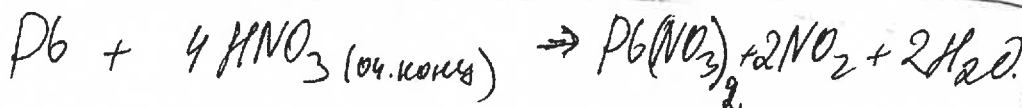
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



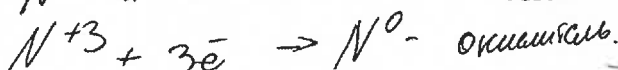
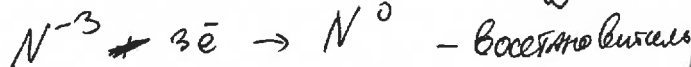
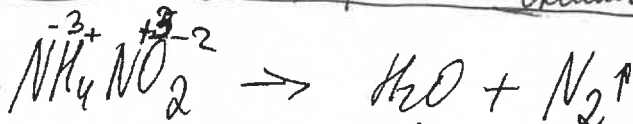
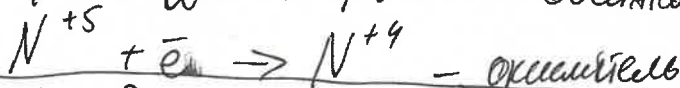
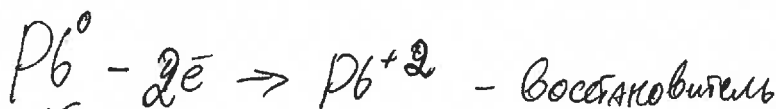
15



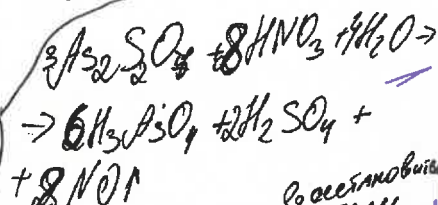
45



35



25



As и S - восстановитель
N - окислитель!

15

N5. $M(HAuCl_4) \approx 340$; $M(Na_3C_6H_5O_7) = 258$.

15

$m(HAuCl_4) = \frac{m(Au)}{M(Au) \cdot 92\%}$; $M(HAuCl_4) = 0,657$ г.

1. $m(Na_3C_6H_5O_7) = \frac{m(Au)}{M(Au) \cdot 92\%}$; $M(Na_3C_6H_5O_7) \cdot 1,5 = 0,744$ г.

$m(Na_3C_6H_5O_7)$ с учетом примесей = $m(Na_3C_6H_5O_7) \cdot \frac{100}{95} = 0,787$ г.

2. $N = n(Pu) \cdot N_A = 1,07 \cdot 10^{21}$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 3 4 9 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№5. продолжение

$$3 \quad V_{\text{капота}} = \frac{m}{\rho} = 0,018134 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{н}} = \frac{V \cdot 3}{r} = \frac{0,018134 \cdot 3}{\frac{d}{2}} = 54404,5 \text{ см}^2$$

размер капота, вернее, диаметр

$$\frac{S_{\text{н}}}{S_{\text{вертикали}}} = 362,7 \text{ раз}$$

4. Чем выше дисперсность в вб, тем сильнее оно взаимодействует с другими веществами.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
22	125	19	20	11	-	84,5

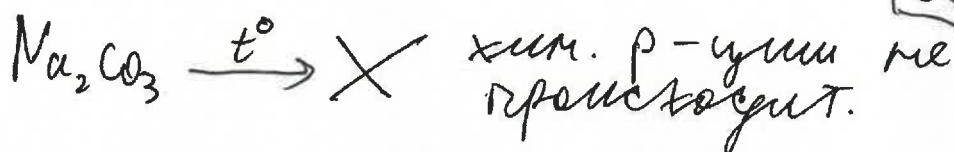
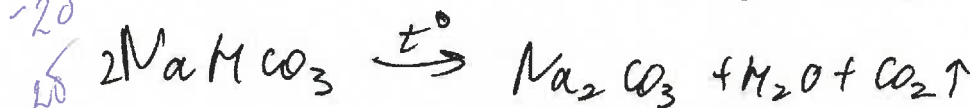
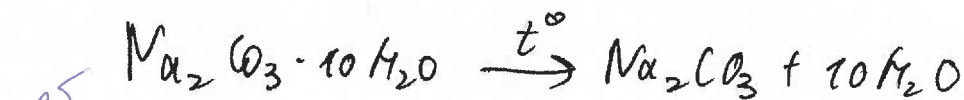
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



лт. Na_2CO_3

1) Для начала отличим кальцинированную (безводную) соду. Для этого требуется нагреть все порошки. В случае $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (кристаллическая сода) и NaHCO_3 (пищевая сода), будет происходить выделение воды, далее переходящей в пар. ~~Воды~~ Это обуславливается р-циями:



СОД РАВНОЕ
ВЫДЕЛ-ся
в виде ПАРА

Итак, мы отличили Na_2CO_3 тем, что при нагреве порошков лишь с кальцинированной содой ничего не будет происходить (может лишь начать плавиться).

Далее, чтобы отличить $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и NaHCO_3 , возьмём их навески массой m грамм.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X 4 0 0 0 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

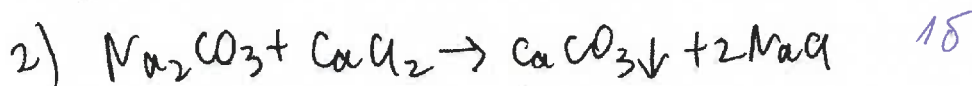
и (продолжение)

После окончания р-ций разложения
в случае NaHCO_3 масса твердого продукта
составит:
$$\frac{m \cdot (2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16)}{2 \cdot (23 + 1 + 12 + 3 \cdot 16)} = 0,631 m \text{ г}$$

А в случае $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$:
$$\frac{m \cdot (23 \cdot 2 + 12 + 3 \cdot 16)}{(23 \cdot 2 + 12 + 3 \cdot 16 + 10 \cdot (2 \cdot 1 + 16))}$$

 $= 0,387 m \text{ г}$

Используя весы, мы можем отличить
 NaHCO_3 от $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ путем взвешивания
твердых продуктов термического
разложения.



$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CaCO}_3} \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,88}{40 + 12 + 3 \cdot 16} \cdot (2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16) = 1,9928 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{навеса}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,9928}{2} = 99,64\%$$

кальц. сода хл-ан
т.ч.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

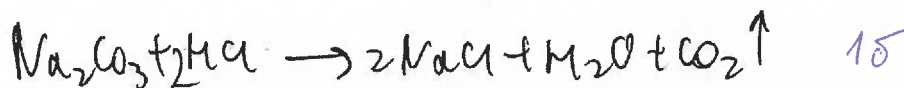
X U O O O 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ 1 (продолжение)



$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) =$$

$$= n_{\text{CO}_2} \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,55}{22,4} \cdot (2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 +$$

$$+ 10 \cdot (2 \cdot 1 + 16)) = 7,0223 \text{ г} \quad (225)$$

$$W_{\text{навеска}}(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,0223}{7,12} = 98,627\%.$$

↓
густ. сода
явл-ся ч. 25



$$m_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{CO}_2} \cdot M(\text{NaHCO}_3) = \frac{0,54}{22,4} \cdot (23 + 1 + 12 + 3 \cdot 16) =$$

$$= 2,025 \text{ г}$$

$$W_{\text{навеска}}(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,025}{2,1} = 96,43\%.$$

Этикетки:

↓
густ. сода явл-ся тех. 25

- "Na₂CO₃, безводный карбонат натрия, х.ч. 25
- "Na₂CO₃ · 10H₂O, деkahидрат карбоната натрия, ч. 25
- "NaHCO₃, безводный гидрокарбонат натрия, тех. 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

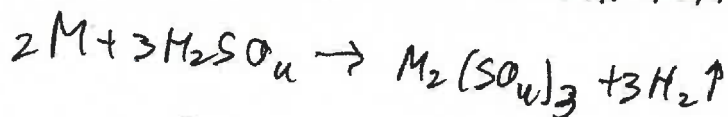
№2.

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1 - Паскаль 15 | 9 - Пассивация 15 |
| 2 - Автоматергия 15 | 10 - Архимед 0,50 |
| 3 - Сплав 15 | 11 - Сублимация 15 |
| 4 - Концентрация 15 | 12 - Порожекание - (2,50) |
| 5 - Электроотрицательность 15 | 13 - Амоз 15 |
| 6 - Углекислый 15 | 14 - Термолит 15 |
| 7 - Коррозия 15 | 15 - Дегидратация 15 |
| 8 - | |

№3.

При р-реции М в H_2SO_4 выделяется газ, реагирующий с хлором. Это водород (H_2).

Составим ур-е р-реции М в H_2SO_4 с предположением, что М - 3хвалентный:



~~Handwritten calculations and scribbles, including:~~

$$n(M) = \frac{3}{2} n(H_2) = \frac{3}{2} \cdot \frac{6,72}{22,4} = \frac{3}{2} \cdot 0,3 = 0,45$$

$$M(2M) = \frac{54}{0,45} = 120$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



~3 (проценте) 7.

$$n(M) = \frac{2}{3} n(M_2) = \frac{2}{3} \cdot \frac{6,72}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

$$A(M) = \frac{5,4}{0,2} = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow M - Al$$

Отсюда:

M-Al

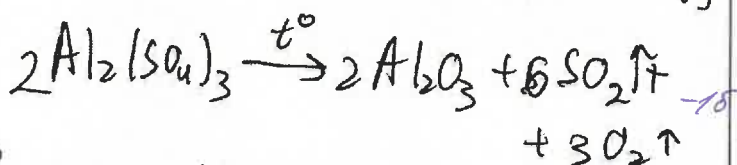
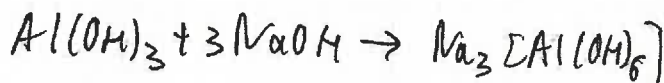
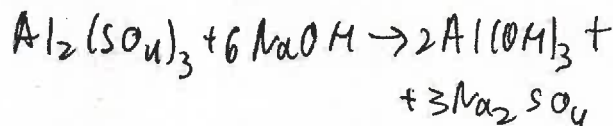
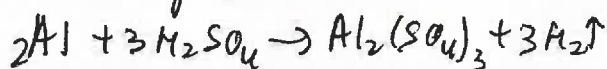
A-Al₂(SO₄)₃

B-Al(OH)₃

B-Na₃[Al(OH)₆]

Г-Al₂O₃

P-уим:



Рассчитаем выход Al₂O₃:

$$m_{\text{теор}} Al_2O_3 = n Al_2(SO_4)_3 \cdot M(Al_2O_3) = 195$$

$$= \frac{m(Al)}{2 \cdot M(Al)} \cdot M(Al_2O_3) = \frac{5,4}{2 \cdot 27} \cdot (2 \cdot 27 + 3 \cdot 16) = 10,2 \text{ г}$$

$$\eta Al_2O_3 = \frac{m_{\text{прак}}(Al_2O_3)}{m_{\text{теор}}(Al_2O_3)} = \frac{9}{10,2} = 88,235\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

рч.

- 1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{KBrO} + \text{MnCl}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{KBr} + \text{MnO}_2 \downarrow + \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeBr}_3 \rightarrow 2\text{FeBr}_2 + \text{S} \downarrow + 2\text{HBr}$
- 4) $\text{Pb} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (208)
- 5) $3\text{As}_2\text{S}_3 + 28\text{HNO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{H}_3\text{AsO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 + 28\text{HNO} \uparrow$

- 1) NH_4NO_2 - о-мб и восстанов-мб (N^{+3} - о-мб; N^{-3} - восстанов-мб)
- 2) KBrO - о-мб; (Br^+ - о-мб)
 MnCl_2 - восстанов-мб (Mn^{2+} - восстанов-мб)
- 3) H_2S - восстанов-мб; (S^{-2} - восстанов-мб)
 FeBr_3 - о-мб. (Fe^{+3} - о-мб)
- 4) Pb - восстанов-мб; (Pb^0 - восстанов-мб)
 HNO_3 - о-мб (N^{+5} - о-мб)
- 5) As_2S_3 - восстанов-мб; (As^{+3} ; S^{-2} - восстанов-мб)
 HNO_3 - о-мб (N^{+5} - о-мб).

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х U O O O 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

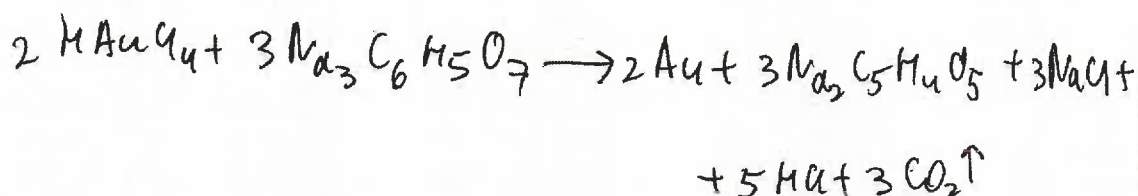
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



~ 5.



$$m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \frac{n_{\text{Au(прак)}}}{\eta} \cdot M(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) =$$

(45)

$$\frac{0,35}{0,92 \cdot 197} \cdot (1 + 197 + 4 \cdot 35,5 + 3 \cdot (2 \cdot 1 + 16)) = 0,761 \text{ г} \quad 45$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \frac{n_{\text{Au(прак)}} \cdot 3}{\eta \cdot 2} \cdot M(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$$

$$(1 + 0,5) \cdot \frac{1}{1 - 0,05} = \frac{0,35 \cdot 3}{0,92 \cdot 197 \cdot 2} \cdot (3 \cdot 23 + 6 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 7 \cdot 16 + 3 \cdot (2 \cdot 1 + 16)) \cdot 1,5 \cdot \frac{1}{0,95} = 1,427 \text{ г} \quad 45$$

АНА:

$$2) N = \frac{m_{\text{Au(прак)}}}{A(\text{Au})} \cdot N_A = \frac{0,35}{197} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,07 \cdot 10^{21} \text{ атом.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с той стороны листа в рамке справа



№5 (продолжение)

$$3) S_{\text{НАКОЛ}} = S_{\text{сферы}} \cdot N = 4\pi r^2 \cdot N = 4 \cdot \pi \cdot (20 \cdot 10^{-9})^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{21} = 5378406,62 \text{ м}^2$$

$$\frac{S_{\text{НАКОЛ}}}{S_{\text{сферы}}} = \frac{5378406,62}{1,5} =$$

$$2) V_{\text{НАКОЛ}} = \frac{m_{\text{Au(ГРАК)}}}{\rho_{\text{Au}}} = \frac{4}{3} \pi r^3 \cdot N$$

$$N = \frac{3 \cdot m_{\text{Au(ГРАК)}}}{4 \rho_{\text{Au}} \cdot \pi \cdot r^3}$$

$$N = \frac{3 \cdot m_{\text{Au(ГРАК)}}}{4 \rho_{\text{Au}} \cdot \pi \cdot r^3}$$

$$N = 5,41 \cdot 10^{17} \text{ шт.}$$

$$3) S_{\text{НАКОЛ}} = N \cdot S_{\text{сферы}} = 5,41 \cdot 10^{17} \cdot 4 \cdot \pi \cdot (20 \cdot 10^{-9})^2 = 2719,36 \text{ м}^2$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

8 4 0 0 0 2 3 6 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~ 5 (продолжение)

$$\frac{S_{\text{магн}}}{S_{\text{хем}}} = \frac{2719,36}{1,5} = 1812,91 \text{ р.}$$

4) Как правило, в-ва взаимодействуют друг с другом не по всему своему объёму, а на поверхности. Так, например кусок железа будет постепенно окисляться на воздухе, а его мелкие частицы - пылеобразное железо - всплывают на воздухе, моментально окисляясь. Получается, что чем измельчённее в-во, тем активнее оно себя ведёт. 25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	2	4	7	0	1	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

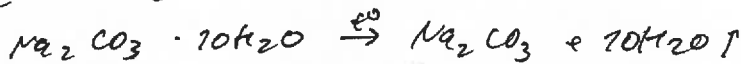
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

1	2	3	4	5	6	Σ
245	12	19	10	5	—	70,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Чтобы определить истинное вещество, их можно нагреть с помощью спиртовки. Для этого нужно взвесить равные навески, тогда Na_2CO_3 ("сода кальцинированная" по массе) не разложится, то есть после взвешивания всех результатов нагревания на весах (по остаточной) его масса останется неизменной. Далее, рассмотрим реакцию разложения оставшихся веществ (за да):



$$\frac{J(\text{NaHCO}_3)}{2} = \frac{J(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{2M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{m}{84 \cdot 2} = \frac{m}{168} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_1 = \frac{168 \cdot m}{84} = 53m$$

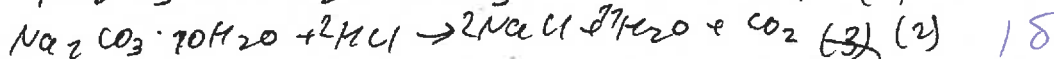
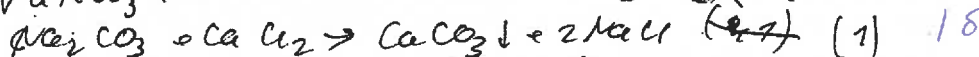
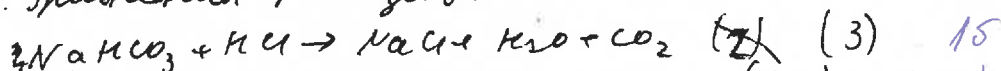
$$J(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{168}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})} = \frac{m}{286} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_2 = \frac{106 \cdot m}{286} = \frac{53m}{143}$$

② там, где масса остатка больше следует, что там - NaHCO_3 , а там, где масса остатка меньше - ("сода пищевая")

- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ("сода кристаллическая")

2. Уравнения реакций:



$$\text{из реакции (1)} \Rightarrow J(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow J(\text{Na}_2\text{CO}_3) = J(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = J(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$= 0,0188 \cdot 106 = 1,9928 \Rightarrow \text{"чистота"} = \frac{1,9928}{2} = 0,9964 \Rightarrow \text{титрента: "Na}_2\text{CO}_3, \text{ карбонат натрия, х. ч."}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О 2 4 7 0 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

из реакции (2):

$$J(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{\text{н}}} = \frac{0,55 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,02455 \text{ моль} \text{ } \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} 0,02455 \text{ моль} \Rightarrow J(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = J(\text{CO}_2) = 0,02455 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = J(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 28$$

$$= 0,02455 \text{ моль} \cdot 286 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 7,0213 \text{ г} \Rightarrow \text{«чистота»} = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})}{m_{\text{т.в.в.с. теор.}}}$$

$$\textcircled{2} \frac{7,0213 \text{ г}}{7,12 \text{ г}} \approx 0,9861 \Rightarrow \text{этикетка: «Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O, декагидрат карбоната натрия, ч.г.а.»} \quad 1,55$$

из реакции (3):

$$J(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{\text{н}}} = \frac{0,54 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,02411 \text{ моль} \Rightarrow J(\text{NaHCO}_3) \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} J(\text{CO}_2) = 0,02411 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{NaHCO}_3) = J(\text{NaHCO}_3) \cdot M(\text{NaHCO}_3) =$$

$$= 0,02411 \cdot 84 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 2,02524 \text{ г} \Rightarrow \text{«чистота»} = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m_{\text{т.в.в.с. теор.}}} =$$

$$= \frac{2,02524 \text{ г}}{2,1 \text{ г}} \approx 0,9644 \Rightarrow \text{этикетка: «NaHCO}_3, \text{ гидрокарбонат натрия, тех.»} \quad 25$$

~2

1. Паскаль 15
2. Анометрия 15
3. Слав 15
4. Концентрация 15
5. Электропроводимость 15
6. Углекислый 15
7. Коррозия 15
8. Менделеев —
9. Пассивация 15
- 10.
11. Сульфидация 15
- 12.
13. Анод 15
14. Термализ 15
15. Дегидратация 15

(120)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

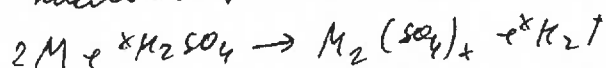
X И 0 0 0 2 4 7 0 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~3
Схема реакции металла
и кислоты:



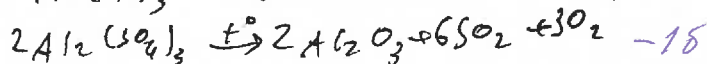
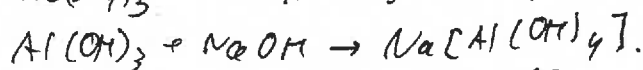
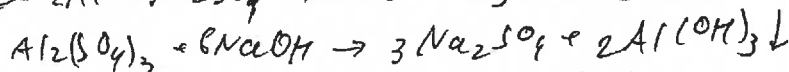
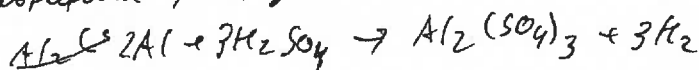
Согласно схеме: $\frac{V(H_2)}{x} \cdot 2 = n(M)$; $V(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_{н.г.}} \cdot \frac{m(M)}{M(M)}$
(н.г. $\Rightarrow V_{н.г.} = 22,4 \frac{л}{моль}$)

$$\Rightarrow \frac{V(H_2)}{V_{н.г.}} \cdot \frac{2}{x} = \frac{m(M)}{M(M)} \Leftrightarrow \frac{6,72}{22,4} \cdot \frac{2}{x} = \frac{5,42}{M(M)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M(M) = 9x, \text{ откуда при } x=3 \Rightarrow M(M) = 27 \frac{г}{моль} \Rightarrow$$

$\Rightarrow M - Al$, тогда $A - Al_2(SO_4)_3$; $B - Al(OH)_3$; $B - Na[Al(OH)_4]$;
 $\Gamma - Al_2O_3$.

Уравнения реакций:



Для расчёта выхода: $n(Al_2(SO_4)_3) = n(Al_2O_3) = 2n(Al) =$

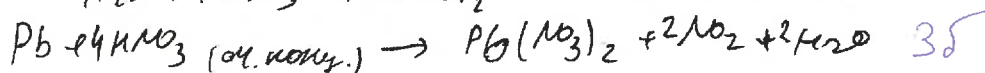
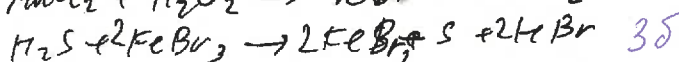
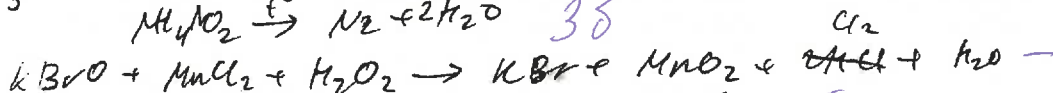
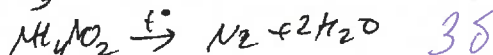
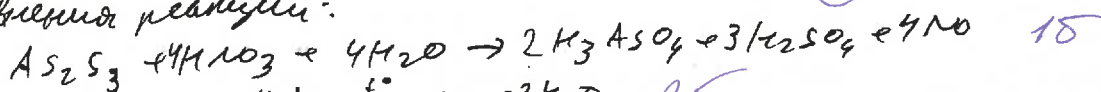
$$= 2 \cdot \frac{m(Al)}{M(Al)} = 2 \cdot \frac{5,4}{27} = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow m(Al_2O_3) = n(Al_2O_3) \cdot M(Al_2O_3) =$$

$$= 0,4 \text{ моль} \cdot (27 \cdot 2 + 48) \frac{г}{моль} = 10,2 \text{ г} \Rightarrow \eta = \frac{m(Al_2O_3)_{\text{теор.}}}{m(Al_2O_3)_{\text{факт.}}} =$$

$$= \frac{8,2}{10,2} \approx 0,8039 \quad (80,39\%)$$

~4

Уравнения реакций:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 4 7 0 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. По уравнению реакции:

$I(\text{HAcCl}_4) = I(\text{Au})$, так как центральный атом находится в избытке, но: учитывая выход $\eta_{\text{вых}} = 82\% \Rightarrow$

$$\Rightarrow I(\text{HAcCl}_4) = \frac{1}{0,82} \cdot I(\text{Au})$$

$$I(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{M(\text{Au})} = \frac{0,352}{196,972} = 1,777 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad \Rightarrow \quad 26$$

$$\Rightarrow I(\text{HAcCl}_4) = 1,9314 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow m(\text{HAcCl}_4) = I(\text{HAcCl}_4) \cdot$$

$$M(\text{HAcCl}_4) = 0,65663 \text{ г.}$$

так как I_{Au} центральный атом в избытке $80\% \Rightarrow$
 $\Rightarrow I(\text{HAcCl}_4) \cdot \frac{3}{2} \cdot 1,5 = I(\text{Na}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4)) = 4,346 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow$

$$\Rightarrow m(\text{Na}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4)) = I(\text{Na}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4)) \cdot M(\text{Na}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_4)) =$$

$$= 1,1212 \text{ г. и, учитывая маловырожденность примесей:}$$

$$m_{\text{необк.}} = \frac{1,1212 \text{ г.}}{0,95} = 1,1802 \text{ г.}$$

$$2. N_{\text{всех частиц}} = \frac{I(\text{Au})}{M_{\text{Au}}} = \frac{1,777 \cdot 10^{-3}}{196,972} = 8,97 \cdot 10^{-21}$$

$$3. S_{\text{одной частицы}} = 4\pi r^2 = 51,024 \cdot 10^{-21} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{всех частиц}} = S_{\text{одной частицы}} \cdot N_{\text{всех частиц}} = 5,3442 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$③ \text{ "дом"} = \frac{S_{\text{всех частиц}}}{5} = \frac{5,3442 \cdot 10^{-6}}{5} = 1,0688 \cdot 10^{-6}$$

4. увеличение излучённости способно увеличить для реакции $\Rightarrow$ увеличивает скорость
 общую площадь $\Rightarrow$ увеличивает скорость

55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О 2 5 0 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
—	12	20	12	6	—	55

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.

1-ЛОМАНОСОВ 15

2-КОИДЕНСАЦИЯ 15

3-СПЛАВ 15

4-ПАСКАЛЬ 15

5-

6-

7-ГИДРОЛИЗ 15

8-ЛАТУНЬ 15

9-ИНГИБИТОР 15

10-

11-УГЛЕКИСЛЫЙ 15

12-АНОД 15

13-ТА ПЛАВЛЕНИЕ 15

14-ГИДРИРОВАНИЕ 15

15-ПАССИВАЦИЯ 15

125

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	0	0	0	2	5	0	4	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

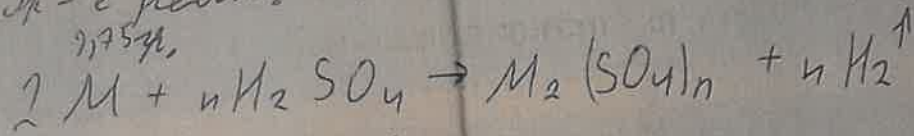
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

Z_n - в реакции в общей форме: $3,36$
 $9,75$ г.

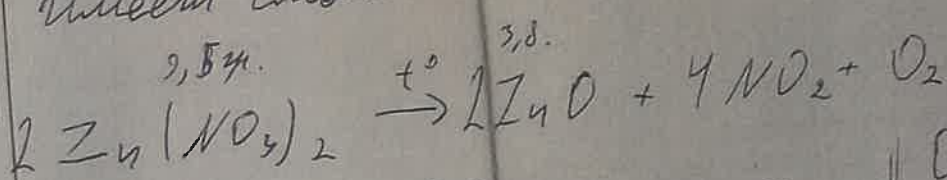


$$M(H_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15$$

Составим пропорцию:

$$\frac{9,75}{2M(M)} = \frac{0,15}{n} \text{ откуда: } M(M) = 32,5 \text{ н.}$$

имеет смысл только при $n = 2 \Rightarrow Zn$.

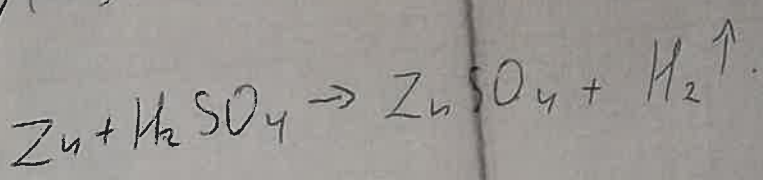


$$n(Zn(NO_3)_2) = \frac{9,5}{65 + (14 + 48)2} = 0,05$$

$$\frac{n(ZnO)_{теор}}{2} = \frac{0,5}{2} \Rightarrow n = 0,05$$

$$m(ZnO)_{теор} = nM = 0,05 \cdot (65 + 16) = 4,05$$

$$\mu(ZnO) = \frac{3,8}{4,05} = 0,938 = 93,8\%$$



Ответ:

A - $ZnSO_4$

Б - $Zn(OH)_2$

В - $Na_2[Zn(OH)_4]$

Г - ZnO

М - Zn

$$\mu(ZnO) = 93,8\%$$

205

Вариант № 3

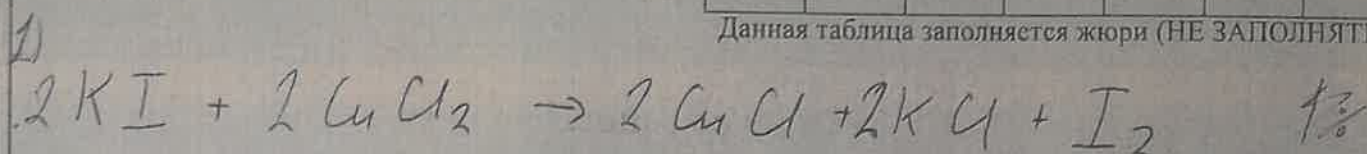
X U O O O 2 5 0 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

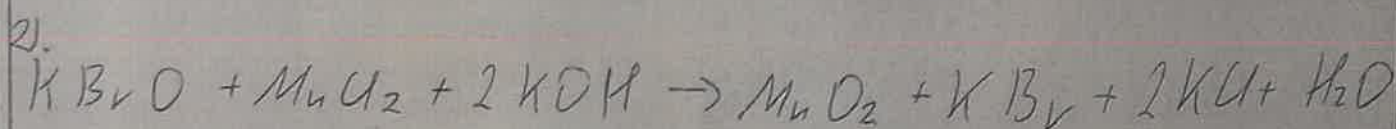
Задача 4.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

 Cl_2 - окислитель KI - восстановитель.

45

 $KBrO$ - окислитель

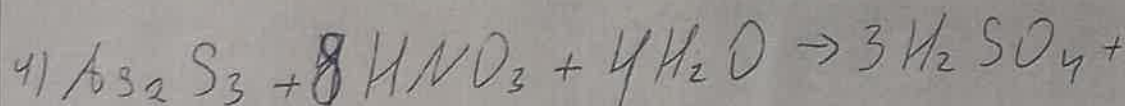
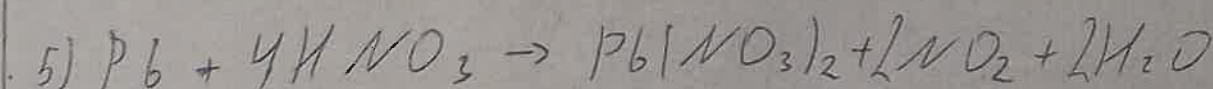
45

 $MnCl_2$ - восстановитель.~~Hg~~ HNO_3 - окислитель.

45

 Hg - восстановитель.

(185)

 $2H_3AsO_4 + 8NO$ 15 As_2S_3 - восстановитель HNO_3 - окислитель 15~~Pb~~ HNO_3 - окислитель

45

 Pb - восстановитель.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

х	и	0	0	0	2	5	0	4	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

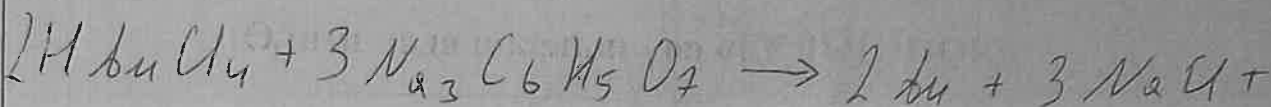
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1.



$$n(\text{H}_2) = \frac{0,2}{0,92 \cdot 10^{-3}} = 3,86 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3 \cdot 3,86 \cdot 10^{-3} (1 - 0,08)}{2 \cdot 0,6} = 8,88 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 8,88 \cdot 10^{-3} \cdot 231 = 2,05 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_6\text{Cl}_4) = 340 \cdot 3,86 \cdot 10^{-3} = 1,31 \text{ г}$$

Ответ 1: 2,3 грамма $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$

1,31 грамма H_6Cl_4

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

в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

α	и	0	0	0	2	5	0	4	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2. V_{\text{одн}} = \frac{0,7}{10,3} = 0,36 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{част}} = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{20 \cdot 10^{-10}}{2} \right)^3 = 4,189 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3.$$

$$N_n = \frac{V_{\text{одн}}}{V_{\text{част}}} = \frac{0,36}{4,189 \cdot 10^{-24}} = 8,6 \cdot 10^{25} \quad 25 \quad 25$$

Ответ 2: $8,6 \cdot 10^{25}$

$$3. V_0 = 3 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{ч. част}} = 4 \pi (10 \cdot 10^{-12})^2 = 1,26 \cdot 10^{-10}$$

$$\frac{V_0}{V_{\text{ч. част}}} = \frac{3}{1,26 \cdot 10^{-10}} = 2,387 \cdot 10^{10} \text{ раз}$$

Ответ: 3. в $2,388 \cdot 10^{10}$ раз.

4. Чем ~~меньше~~ больше излучено
веществом, тем больше его площадь

4. Чем больше излучено в-в, тем больше
его общая площадь, тем он радиоактивнее-
способнее.

25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 5 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
11	12	10	17	8	-	68

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

по горизонтали; Задача №2

- 1) Паскаль 15
- 3) Электроотрицательность 15
- 8) Менделеев -
- 9) Пассивация 15
- 11) Суммирование 15

по вертикали:

- 2) алюминия 15
- 3) сплав 15
- 4) концентрация 15
- 6) углекислый 15
- 7) Коррозия 15
- 10) тонометр -
- 12) Фильтрование 15
- 13) Анод 15
- 14) Горение -
- 15) дегидратация 15

(125)

Задача №3

Газ - H_2 (т.к. горит с хлопком)

$$n(H_2) = 0,72 : 22,4 = 0,3 \text{ (моль)}$$

Он может быть I, II и III валентным.
Выяснить его с помощью набора

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

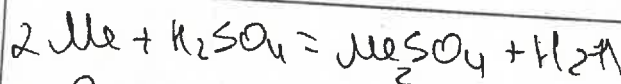
Х И О О О 2 5 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



I - Валентный

$$1) 0,3 \cdot 2 = 0,6 (\text{моль}) \cdot n(\text{Mg})$$

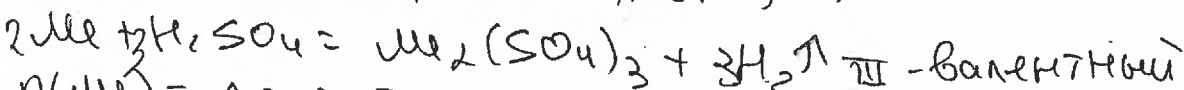
$$2) M(\text{Mg}) = 5,4 : 0,6 = 9 (\text{г/моль}) - \text{X}$$



II - Валентный

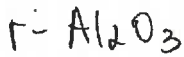
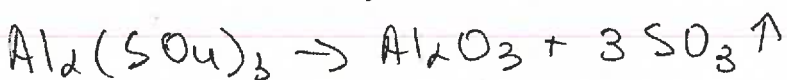
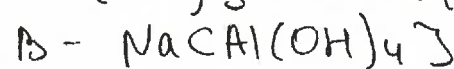
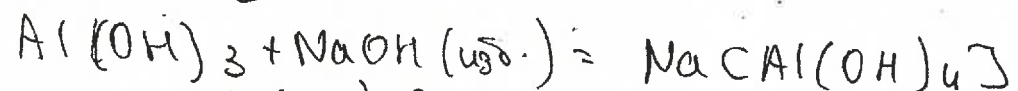
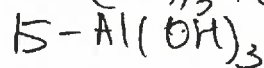
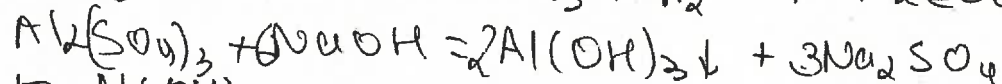
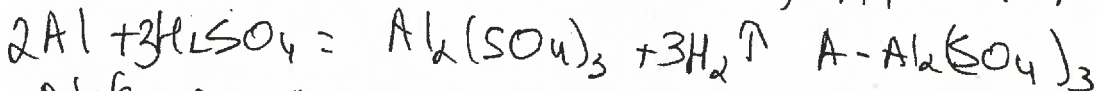
$$1) 0,3 \cdot 4 : 4 = 0,3 (\text{моль}) \cdot n(\text{Mg})$$

$$2) M(\text{Mg}) = 5,4 : 0,3 = 18 (\text{г/моль}) - \text{X}$$



$$n(\text{Mg}) = 0,3 \cdot 2 : 3 = 0,2 (\text{моль})$$

$$M(\text{Mg}) = 5,4 : 0,2 = 27 (\text{г/моль}) - \text{Al} \quad \text{M-Al}$$



$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 9 : (27 \cdot 2 + 48) = 0,0882 (\text{моль})$$

$$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,0882 \cdot 4 : 4 = 0,0882 (\text{моль})$$

$$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,0882 \cdot (27 \cdot 2 + 32 \cdot 3 \cdot 4)$$

$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) \text{ из кат.} = 0,2 : 2 = 0,1 (\text{моль})$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) \text{ который должен образоваться} - 0,1 (\text{моль})$$

$$\text{Выход: } \frac{0,0882 \cdot (27 \cdot 2 + 48)}{0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 48)} \cdot 100\% = 88,2\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

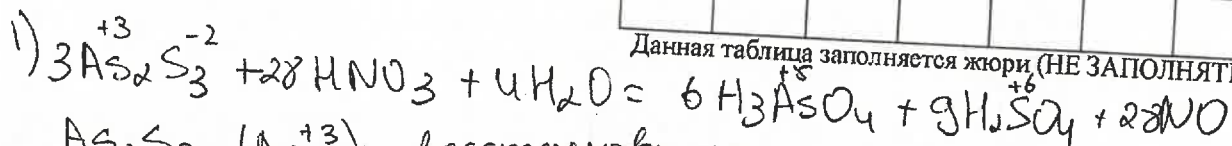
X	4	0	0	0	2	5	2	7	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 574

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



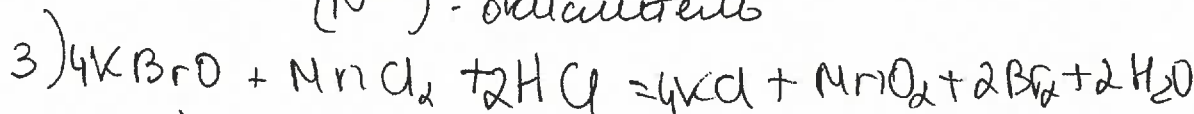
As_2S_3 (As^{+3}) - восстановитель
 (S^{-2}) - восстановитель

45



NH_4NO_2 (N^{-3}) - восстановитель
 (N^{+3}) - окислитель

45

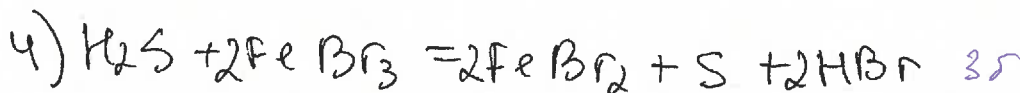


$\text{Br}^{(+1)}$ - окислитель

$\text{Mn}^{(+2)}$ - восстановитель

15

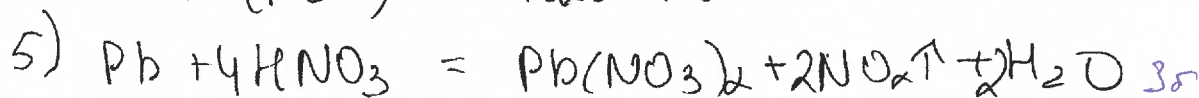
85



H_2S (S^{-2}) - восстановитель

FeBr_3 (Fe^{+3}) - окислитель

15



Pb (Pb^0) - восстановитель

HNO_3 (N^{+5}) - окислитель

15

85

Задача 575

Дисперсность улучшает (уменьшает) взаимодействие одного в-ва с другим. #

Мелкие частицы быстрее вступают в реакцию ~~с другими веществами~~, т.е. площадь поверхности дисперсного в-ва резко возрастает, это также улучшает и уменьшает его взаимодействие с другими веществами.

25

с другими веществами

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 5 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ: Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в равке справа

$$n(\text{Au}) = 0,35 : 197 = 1,777 \cdot 10^{-3}$$

$$n(\text{HAcCl}) = 1,777 \cdot 10^{-3} \cdot 2,3 = 1,777 \cdot 10^{-3} \text{ (по ур-нию)}$$

$$n(\text{HAcCl})_{\text{всего}} = 1,777 \cdot 10^{-3} : 0,92 = 1,9315 \cdot 10^{-3} \text{ (моль)}$$

$$n(\text{HAcCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,9315 \cdot 10^{-3} (197 + 1 + 35,5 \cdot 4 + 3 \cdot 18) = 0,146 \text{ (г)}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) \text{ по р-ции} = 1,777 \cdot 10^{-3} \cdot 3 : 2 = 2,6655 \cdot 10^{-3} \text{ (моль)}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{всего}} = 2,6655 \cdot 10^{-3} : 0,92 = 2,897 \cdot 10^{-3} \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 2,897 \cdot 10^{-3} \cdot (23 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 5 + 16 \cdot 7 + 3 \cdot 18) = 0,19 \text{ (г)}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) \text{ с ур. прим} = 0,19 : 0,95 = 0,195 \text{ (г)}$$

$$2) N(\text{Au}) = 1,777 \cdot 10^{-3} \cdot (6,02 \cdot 10^{23}) = 1,0695 \cdot 10^{21} \text{ частиц}$$

$$3) V(\text{Au}) = 0,35 : 19,3 = 0,0181 \text{ (мл)}$$

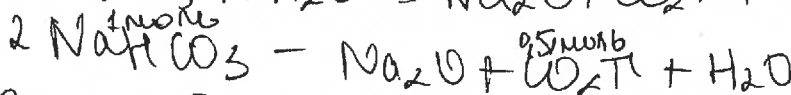
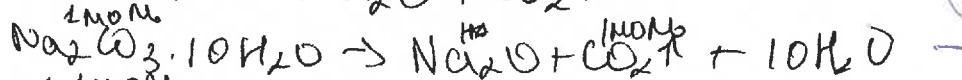
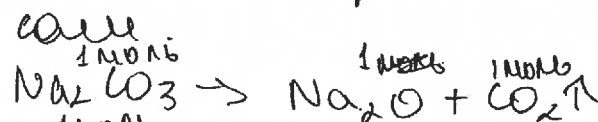
Задача №1

с1 (сода кальцинированная) - Na_2CO_3

с2 (сода кристаллическая) - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

с3 (сода пищевая) - NaHCO_3

1) - Можно попробовать разложить все соли



Посчитать моль газа, который образовался.
Пусть их в-в 1 моль, тогда

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант №

1

X И О О О 2 5 2 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в первой реакции:

1 моль CO_2

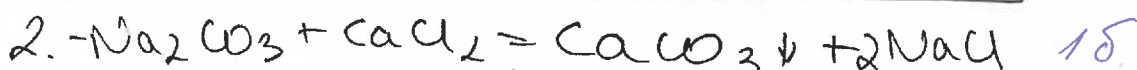
во второй: 1 моль CO_2

в третьей: 0,5 моль CO_2

Третье в-во определим по нашим $n(\text{CO}_2)$ и второе в-во определим, т.к. во второй реакции у нас получается вода.

2) Можно взять их р-ры и использовать индикаторную бумажку.

Na_2CO_3 и $\text{NaHCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ будут иметь pH более щелочной, чем NaHCO_3



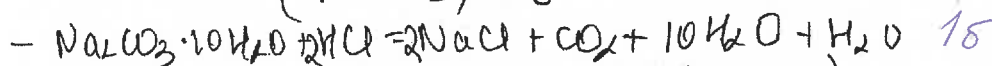
$$n(\text{CaCO}_3) = 1,88 : (40 + 12 + 48) = 0,0188 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot 4 : 1 = 0,0752 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0752 \cdot (46 + 12 + 48) = 7,9928 \text{ (г)}$$

$$W(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{7,9928}{2} \cdot 100 = 99,64\% \quad 25$$

(Na_2CO_3 , сода кальцинированная х.т.)

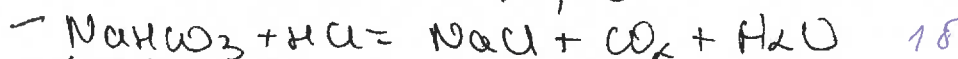


$$n(\text{CO}_2) = 0,55 : 22,4 = 0,02455 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,02455 \cdot (46 + 12 + 48 + 10 \cdot 18) = 7,02 \text{ (г)}$$

$$W(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,02}{7,12} \cdot 100 = 98,6\% \quad 25$$

($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, сода кристаллическая, т.)



$$n(\text{CO}_2) = 0,54 : 22,4 = 0,0241 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = 0,0241 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,0241 \cdot (23 + 1 + 12 + 48) = 2,025 \text{ (г)}$$

$$W(\text{NaHCO}_3)_{\text{тех}} = \frac{2,025}{2,11} = 96,4\% \quad 26$$

NaHCO_3 , сода пищевая, тех.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	14	20	10	18	-	87

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2.

Кроссворд можно заполнить таким образом:

1 - АЖОЛЬ

2 - ЛАТУНЬ

3 - Центрифугирование

4 - окисление

5 - КОНДЕНСАЦИЯ

6 - ФАРФОР

7 - ОЗОИ

8 - ГИДРИРОВАНИЕ

9 - ГИДРОЛИЗ

10 - АНТИОКСИДАНТЫ

11 - ШТАТИВ

12 - ПЛАВЛЕНИЕ

13 - КРИСТАЛ

14 - АНАЛИЗАТОР

15 - КАТОД

145

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

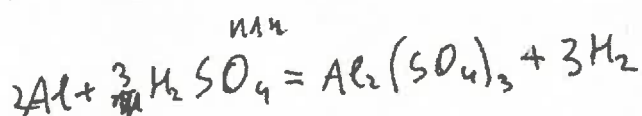
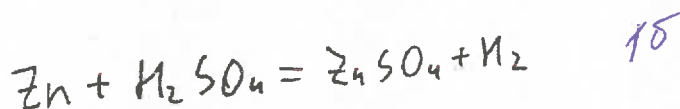
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ЗАДАЧА 3

Исходя из данных задачи метал M-Ал или Zn проверим оба варианта:



Найдем количество выделившегося газа $N_{\text{H}_2} = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль} \quad 15$

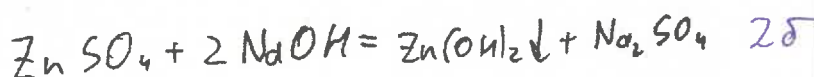
Если это Zn, то на 1 моль водорода нужен 1 моль Zn. То есть в нашем случае $m_{\text{Zn}} = 0,1 \cdot 65,4 = 6,5 \text{ г}$ именно столько взял Менделеев. Заметим, что если бы это был Al, то масса его была бы равна $m_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \cdot 0,1 \cdot 26,9815 = 1,8 \text{ г}$, что не подходит под условие. Заметим, что выделившийся газ (H₂) действительно сгорает с хлопком.

M = Zn. 45

Тогда соль в растворе - ZnSO₄

A = ZnSO₄ 15

Такой натр - NaOH с ~~Al~~ Zn²⁺ даёт гидроксид в недостатке щелочи и комплекс в избытке:



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

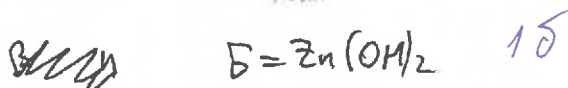
X 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

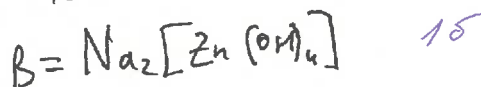
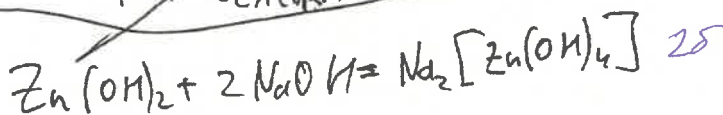
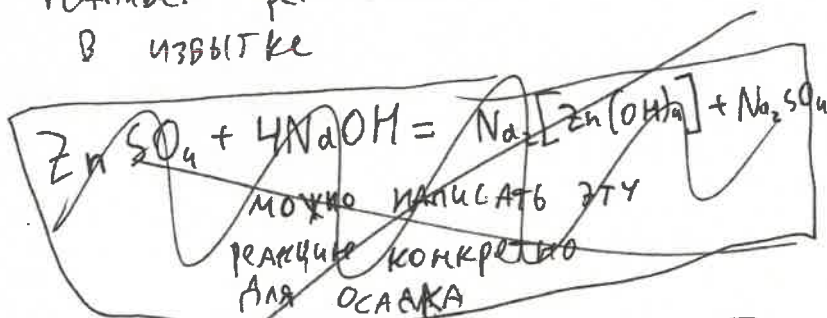
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

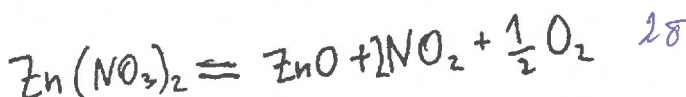
ЗАДАЧА 3 (продолжение)



Напишем реакцию растворения
в избытке



Азотнокислая соль — вероятно $Zn(NO_3)_2$
Напишем реакцию её прокаливания:



его также называют
"философская чернь"

найдем выход реакции:

$m_{ZnO} = (65 + 16) \cdot \frac{7,6}{65 + (14 + 16 \cdot 3) \cdot 2} = 3,257 \text{ г}$

предполагаемая масса ZnO ← молярная масса ZnO ← масса $Zn(NO_3)_2$ ← молярная масса $Zn(NO_3)_2$ 45

выход Γ равен $w = \frac{3,06}{3,257} = 94\%$



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 5 3 1 4 2 6

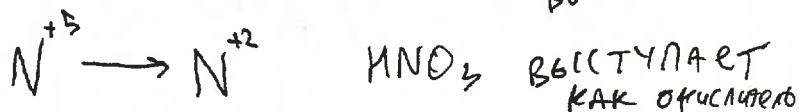
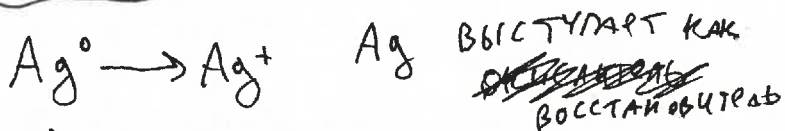
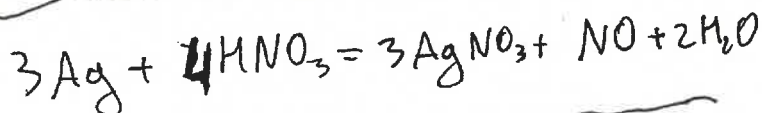
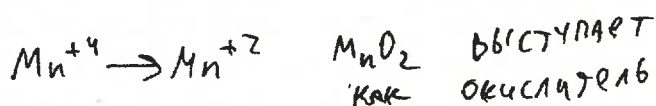
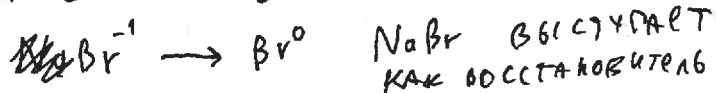
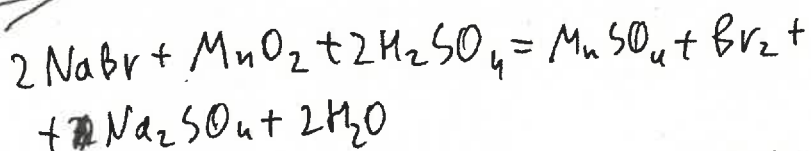
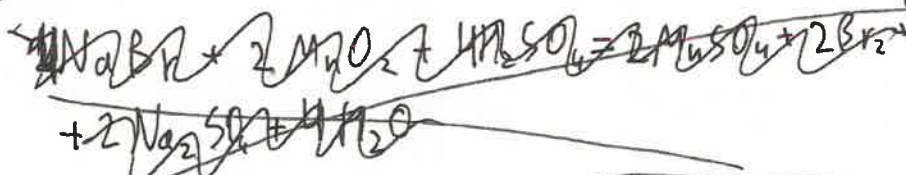
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

Запишем предполагаемые реакции:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

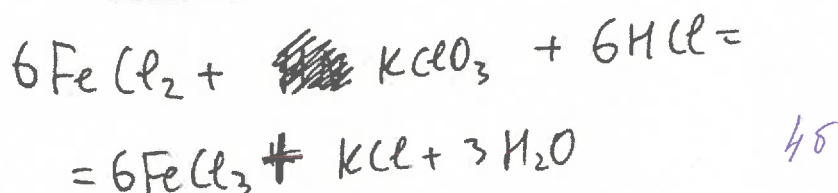
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

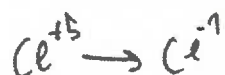
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в рамке справа



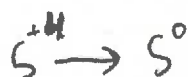
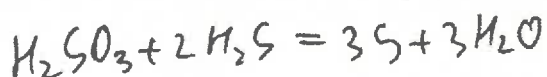
ЗАДАЧА 4 (продолжение)



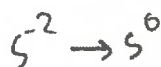
FeCl_2 ВСТУПАЕТ КАК ВОССТАНОВИТЕЛЬ



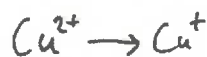
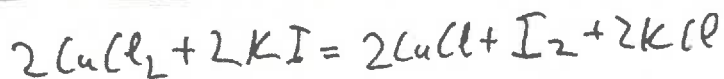
KClO_3 ВСТУПАЕТ КАК ОКИСЛИТЕЛЬ



H_2SO_3 ВСТУПАЕТ КАК ОКИСЛИТЕЛЬ



H_2S ВСТУПАЕТ КАК ВОССТАНОВИТЕЛЬ



CuCl_2 ВСТУПАЕТ КАК ОКИСЛИТЕЛЬ



KI ВСТУПАЕТ КАК ВОССТАНОВИТЕЛЬ

205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

100% избыток вероятно означает, что гиразина надо брать в 2 раза больше, чем предполагает стехиометрия реакции.

1) Найдем количество CuSO_4 . На 1 моль CuSO_4 получается один моль меди ~~еще~~ найдем массу меди при выходе в 100%: $m_{\text{Cu}} = \frac{0,5}{0,9} = \frac{5}{9} \text{ г} \approx 0,56 \text{ г}$
то есть количество $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ равно
 $n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Cu}} = \frac{5}{9} / 64 = 8,68 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

тогда масса пяти водного сульфата меди (II) или медного купороса равна $m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 8,68 \cdot 10^{-3} \cdot (64 + 32 + 16 \cdot 4 + 5 \cdot (1 \cdot 2 + 16)) = 2,17 \text{ г}$

Итак медного купороса нам нужно 2,17 г

Найдем количество гиразина.

Так как мы его берём

в два раза больше, чем предполагает реакция, то количества N_2H_4 и меди равны:
 $n_{\text{N}_2\text{H}_4} = n_{\text{Cu}} = 8,68 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Посчитаем массу гиразина:

$m_{\text{N}_2\text{H}_4} = 8,68 \cdot 10^{-3} \cdot (14 \cdot 2 + 1 \cdot 4) = 0,28 \text{ г}$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

если раствор 50%, то его масса в два раза больше, чем масса растворённого вещества:

$$m_{\text{р.н.н.}} = \frac{5}{9} \text{ г} \approx 0,56 \text{ г}$$

чтобы перевести массу в ~~массу~~ объём нужно разделить на плотность:

$$V_{\text{р.н.н.}} = \frac{5}{9} = 0,545 \text{ мл}$$

2) ~~количество молекул уже считали~~ ИЛИ АЁМ объём одной частицы: $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 1,13 \cdot 10^{-22} \text{ м}^3$

при этом объём АёМ равен $\frac{0,5}{9} = 5,58 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$ в одном моле содержится $6,022 \cdot 10^{23}$ частиц, то есть частиц $6,022 \cdot 10^{23}$ $\frac{5,58 \cdot 10^{-8}}{1,13 \cdot 10^{-22}} = 5 \cdot 10^{14}$ частиц

3) ИЛИ АЁМ площадь поверхности одной частицы: $S_0 = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot (30 \cdot 10^{-9})^2 = 1,13 \cdot 10^{-14} \text{ м}^2$

ИЛИ АЁМ площадь всех частиц:

$$S_{\text{общ}} = k S_0 = 5,6 \cdot 10^{-14} \text{ м}^2$$

то есть в 5,6 ~~млн~~ раз, то есть в ~~30 000 000~~ (30 миллионов) раз 2,8 раз

4) Чем меньше частицы, тем больше их общая площадь поверхности, а значит и реакционная способность. То есть при увеличении дисперсности увеличивается способность взаимодействия с другими веществами

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ЗАДАЧА 1

можно предположить, что поташ — K_2CO_3 ,
а поташ кислый — $KHSO_3$. Подтвердим
это расчётом массовой доли:

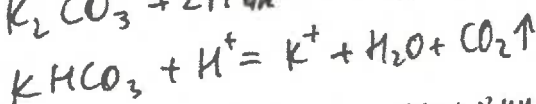
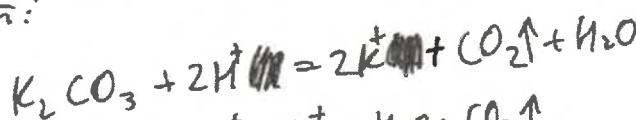
$$W_{C1} = \frac{12}{39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3} = 0,087 = 8,7\%$$

↑
молярная масса K_2CO_3 пошло!

$$W_{C2} = \frac{12}{39 + 1 + 12 + 16 \cdot 3} = 0,12 = 12\%$$

↑
молярная масса $KHSO_3$ пошло!

Напишем реакции взаимодействия поташей с
кислотой:



Если проводить эти реакции
на весах можно измерить массу
выделяющегося газа. Заметим, что
на один моль обеих поташей или их
смеси выделяется 1 моль CO_2 .

Если мы возьмём одинаковые навески по массе
вещества, то $KHSO_3$ будет больше
по количеству, чем K_2CO_3 , так как
молярная масса $KHSO_3$ меньше, чем
 K_2CO_3 .

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Значит и газа выйдутся больше, то есть из трёх одинаковых навесок:

KHSO_3 — вышло больше всего газа

K_2CO_3 — вышло меньше всего газа

$\text{KHSO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$ — не меньше и не больше всего, то есть в середине.

Найдём количество газа в каждом из случаев:

$$\text{K}_2\text{CO}_3 - \frac{0,44}{22,4} \approx 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{KHSO}_3 - \frac{0,44}{22,4} \approx 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{Смесь} - \frac{0,44}{22,4} \approx 0,02 \text{ моль}$$

В расчётах будем использовать точные значения. Найдём ~~массу~~ массу чистого поташа (то есть ~~используем~~ чистый газ)

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,02 \cdot (39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3) = 2,71 \text{ г}$$

то есть содержание поташа равно

$$\frac{2,71}{2,96} = 91,2\%, \text{ то есть "чистый"}$$

Найдём массу чистого ~~кислого~~ кислого поташа:

$$m_{\text{KHSO}_3} = 0,02 \cdot (39 + 1 + 12 + 16 \cdot 3) = 1,96 \text{ г}$$

то есть содержание ~~кислого~~ кислого поташа равно

$$\frac{1,96}{2,96} = 66,2\%, \text{ то есть "чистый"}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

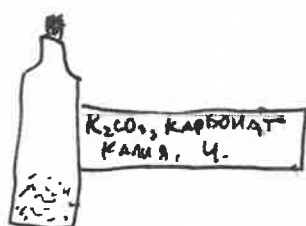
Х И О О О 2 5 3 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

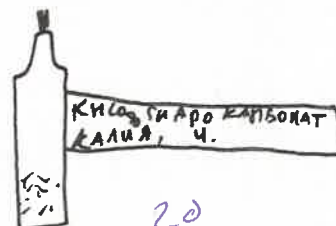
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

И ЭТО БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ! ДЕЛА
ТОГДА В СМЕСИ СОДЕРЖИТСЯ РАВНО 98,2%
ПРИМЕСЕЙ! СОСТАВИМ ЭТИКЕТКИ



25



20

МОЛЯМ ПУСТЬ В СМЕСИ W-СОДЕРЖАНИЕ ПО
 K_2CO_3 , А ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВ
В СМЕСИ (СВЕРХЧИСТЫХ) РАВНО n.
МАССА ЧИСТОЙ СМЕСИ: $25 \cdot 0,982 = 2,455$ Г

$n = 0,02$ моль (ИЗ ТОГО, ЧТО НА ОДИН
МОЛЬ ОБОИХ ПОПАДЕТ
ВЫРАЖАЕТСЯ ОДИН
МОЛЬ ГАЗА)

$n \cdot (39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3) + (1 - W)n \cdot (39 + 1 + 16 \cdot 3) = 2,455$
РЕШИМ ЭТО УРАВНЕНИЕ И
ПЛУЧИМ ОТВЕТ

$W = 60\%$

ТО ЕСТЬ СОСТАВ СМЕСИ

60 мольных % K_2CO_3

И
40 мольных % $KHSO_4$

ИЛИ

67,4 массовых % K_2CO_3

И
32,6 массовых % $KHSO_4$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 5 3 1 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
24	135	20	20	11	—	885

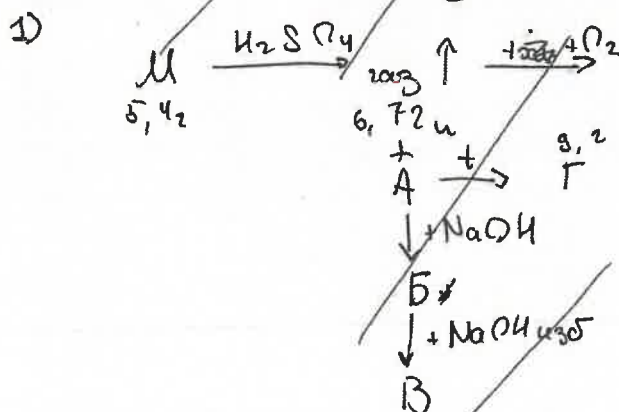
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задание 1

- ✓ 1 - сода кауст. = Na_2CO_3
- ✓ 2 - сода крист. = $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- ✓ 3 - сода питьев. = NaHCO_3



Задание 2

по гор:

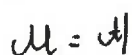
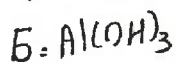
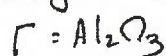
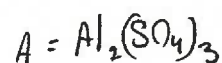
- 1) паскани 15
- 5) электроотрицательность 15
- 8) Ломоносов 15
- 8) пассивация 15
- 11) субстратная субиминация 15

по верт:

- 2) амниотермия 15
- 3) сплав 15
- 4) концентрация 15
- 6) углекислый 15
- 7) коррозия 15
- 10) акрометр 0,58
- 12) фильтрование 15
- 13) анод 15
- 14) старение ~~и~~ сгорание —
- 15) прокаливание дегидратация 15

13,58

Задание 3



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

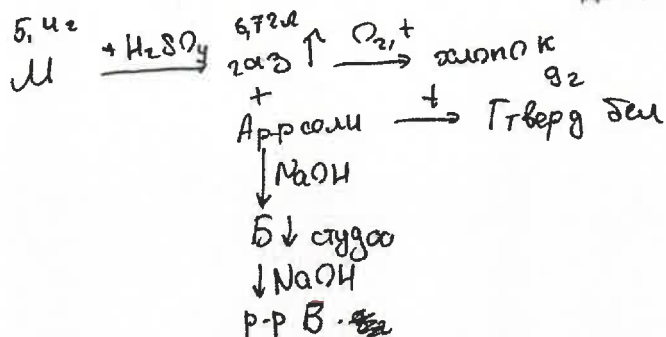
X	u	0	0	0	2	5	3	1	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

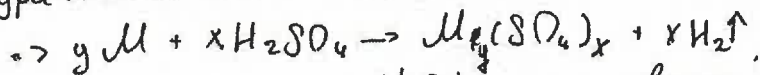
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

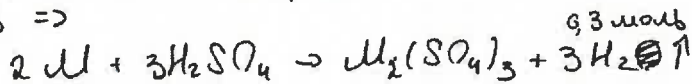
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа
в правом столбце



Р-Р В. ~~42~~
при р-ции с разб H_2SO_4 выделяется газ, который с тиг?
издает запах $\Rightarrow$ газ = $\text{H}_2 \uparrow$
 $\Rightarrow$ уравнение M и $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$

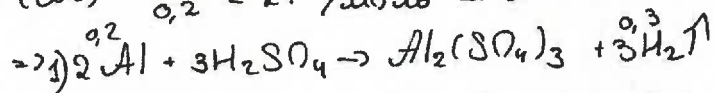


но далее при р-ции с NaOH сначала вытеснит, который потом р-рится $\Rightarrow$ скорее всего это амфотерный Me;
с.о. с.о. +3 $\Rightarrow$ 0,3 моль



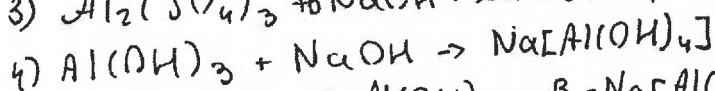
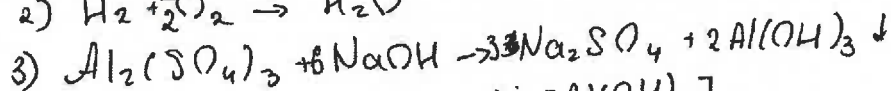
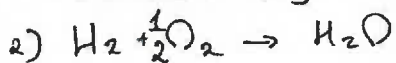
$$n(H_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n(U) = 0,3 \cdot 2/3 = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M(M) = \frac{5,4}{0,2} = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow M = Al$$

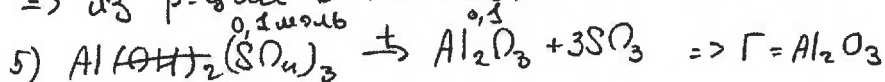


$$\Rightarrow n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,2/2 = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = A_{12}(SO_4)_3 \Rightarrow n_1(A_{12}(SO_4)_3) = 0,1 \cdot 342 = 34,2 \text{ g/mol}$$



4) $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$
 $\Rightarrow$ из р-ций $B = Al(OH)_3$, $B = Na[Al(OH)_4]$



$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 1,3 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{теорет}} = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{теорет}} = 102 \cdot 0,1 =$$

$$= 10,22, \text{ но получили } g_2 \Rightarrow \text{выход } \frac{g}{10,2} \cdot 100\% = 88,235\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

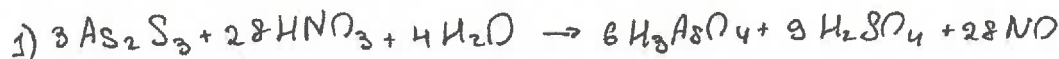
X U O O O 2 5 3 1 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

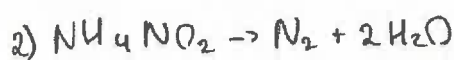
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

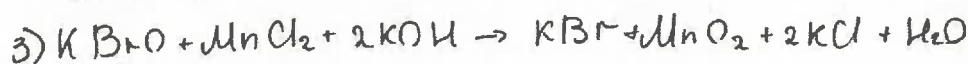
34:



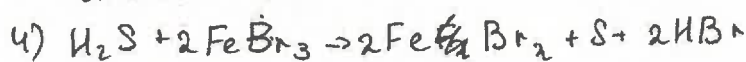
As_2S_3 - восстановитель
 HNO_3 - окислитель



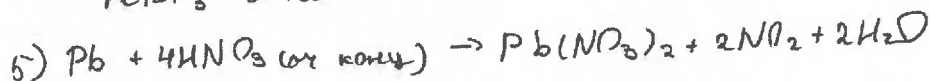
NH_4NO_2 - восстановитель и окислитель



KBrO - окислитель
 MnCl_2 - восстановитель

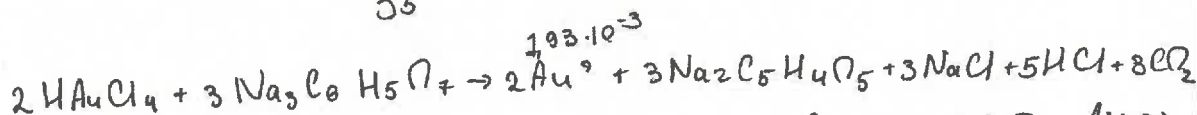


H_2S - восстановитель
 FeBr_3 - окислитель



Pb - восстановитель
 HNO_3 - окислитель

35



$n(\text{Au}) = \frac{0,35}{197} = 1,77665 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$, если выхо́д $0,352 \text{ Au}$
 $\Rightarrow$ в теории мы должны получить $0,35/0,92 = 0,380435 \text{ Au}$
 $\Rightarrow n(\text{Au}) = \frac{0,380435}{197} = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль Au} \Rightarrow$

$\Rightarrow n(\text{HAuCl}_4)_{\text{исх}} = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{исх}} = 2,895 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

и $m(\text{HAuCl}_4) \neq m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$

$n(\text{HAuCl}_4) = n(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\Rightarrow m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot 394 = 0,760422$

$\omega(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{в теор.}} = 100\% - 5\% = 95\%$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 5 3 1 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{чист}} = 2,895 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$= 0,74691 \text{ г} \Rightarrow$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{технического}} = \frac{0,74691}{0,95} = 0,78622 \text{ г}$$

$$26) S_{\text{покр}} = 1,5 \text{ м}^2$$

у нас наночастицы

$$\text{размер частицы } 20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

4) чем больше степень измельченности, тем больше оно реакционно способно, т.к. S поверхности будет больше

продолжение: лист № 6

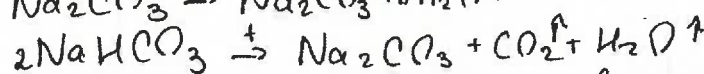
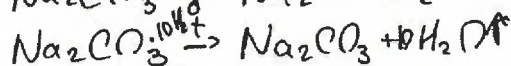
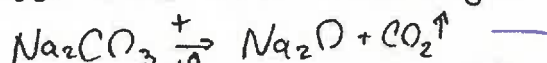
Задача 1

№ 1 - кальц. сода = Na_2CO_3

№ 2 - крист. сода = $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

№ 3 - NaHCO_3 - пищевая

1) все эти в-ва необходимо будет прокаливать



например: предполагается, что в лаборатории есть весы: набираем по 1 г каждого порошка

$$\Rightarrow n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1}{106} = 9,434 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{286} = 3,4965 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{1}{84} = 0,012 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \text{потеря массы у } \text{Na}_2\text{CO}_3 = n(\text{CO}_2) = 9,43 \cdot 10^{-3}; m(\text{CO}_2) = 9,43 \cdot 10^{-3} \cdot 44 = 0,41492 \text{ г}$$

$$\text{потеря массы у } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = n(\text{H}_2\text{O}) = 3,4965 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 0,034965 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 0,62937 \text{ г}$$

$$\text{потеря массы у } \text{NaHCO}_3 = n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,006 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\Rightarrow m_{\text{потери}} = 6 \cdot 10^{-3} \cdot (18 + 44) = 0,372 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

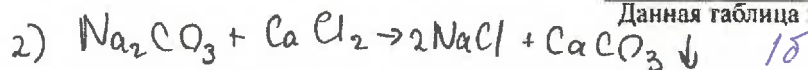
Вариант № 1

X U O O O 2 5 3 1 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$m_{\text{навески}} = 22$

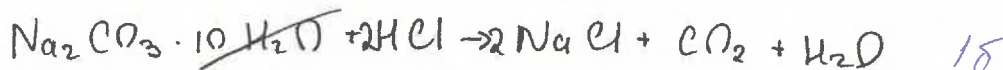
$m_{\text{ос}} = 1,882 \Rightarrow n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow n(\text{CaCO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \Rightarrow m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot 106 = 1,9928$

$\Rightarrow \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,9928}{2} = 0,9964 (99,64\%)$ 25

1 этикетка - ~~карбонат натрия~~

Na_2CO_3 , карбонат натрия, ж.ч. 15



$m_{\text{навески}} = 7,122$

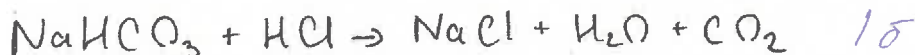
$V_{\text{газа}} = 0,55 \text{ л} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455357 \text{ моль}$

$\Rightarrow n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,02455357 \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,02455357 \cdot 286 = 7,02232$

$\Rightarrow \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,02232}{7,12} = 0,98628 (98,628\%)$ 25

2 этикетка - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, декагидрат карбоната натрия (ж.) 25



$m_{\text{навески}} = 2,12$

$V(\text{CO}_2) = 0,54 \text{ л}$

$\Rightarrow n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{22,4} = 0,02410714 \text{ моль}$

$\Rightarrow n(\text{CO}_2) = n(\text{NaHCO}_3) = 0,02410714286 \text{ моль}$

$\Rightarrow m(\text{NaHCO}_3) = 0,02410714286 \cdot 84 = 2,0252$ 25

$\Rightarrow \omega(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,025}{2,1} = 0,964286 (96,428\%)$

3 этикетка, гидрокарбонат натрия, NaHCO_3 , (т.) 15

(248)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 5 3 1 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 5 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

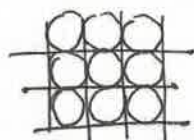
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

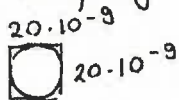
2) $S = 1,5 \text{ м}^2$

диаметр частицы = $20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ м}$, это сфера,

представим это вид сверху:



, где



$\Rightarrow S_{\text{одной частицы}} = (20 \cdot 10^{-9})^2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

$\Rightarrow N = \frac{1,5}{4 \cdot 10^{-6}} = 3,75 \cdot 10^{15}$

18

3) если $m(\text{Au}) = 0,35 \text{ г}$ $\Rightarrow S(\text{Au}) = 0,35 \cdot 19,3 = 6,755$

$= 6,755 \text{ см}^3 = 6,755 \cdot 10^{-6}$

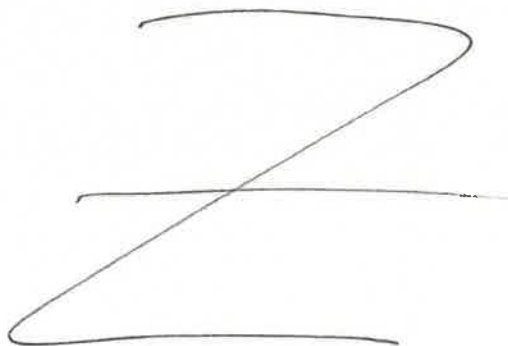
если $r_{\text{частицы}} = \frac{20}{2} = 10 \text{ нм} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ м}$

$\Rightarrow S_{\text{пов. 1 частицы}} = 4 \cdot \pi \cdot (10 \cdot 10^{-9})^2 = 1,25664 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2$

$\Rightarrow S_{\text{пов. всех наночастиц}} = 3,75 \cdot 10^{15} \cdot 1,25664 \cdot 10^{-16} = 4,7124$

38

$\Rightarrow \frac{S_{\text{пов. всех наночастиц}}}{S_{\text{пов. вершины}}} = \frac{4,7124}{1,5} = 3,1416$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 5 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№1

1	2	3	4	5	6	Σ
13	14	14	12	5	-	58

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

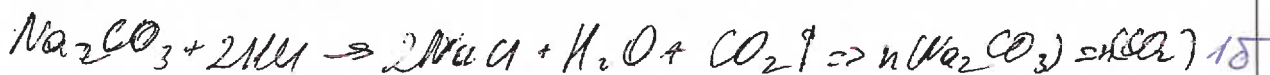
1) K_2CO_3 - кальцинированная

2) Na_2CO_3 - кристаллич.

3) $NaHCO_3$ - пищев.

135

$$n(CO_2) \text{ в реакциях} = \frac{0,55}{22,4} \approx 0,02455$$



$m(Na_2CO_3) = 2,6 \text{ г.}$ $\Rightarrow$ основная примесь и вода

$$n(H_2O) = \frac{4,12 - 2,6}{18} : n(Na_2CO_3) \approx 10 \Rightarrow$$

$$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \quad m(\text{примесей}) = 4,12 - 0,02455 \cdot (46 + 60 + 180) \approx$$

$$\approx 0,1 \text{ г.} \quad W(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = \frac{4,02}{4,12} \cdot 100 \approx 98,6\% \quad 25$$

$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, карбонат натрия десятиводный, чистый. 25

$$n(CO_2) \text{ в реак. 3} = \frac{0,54}{22,4} \approx 0,0241$$

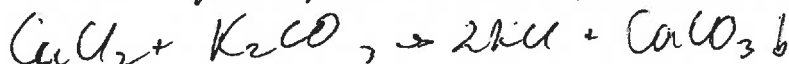


$$n(NaHCO_3) = n(CO_2) \Rightarrow$$

$$m(NaHCO_3) \approx 2,024 \quad m(\text{примесей}) = 2,1 - 2,024 = 0,076 \text{ г.}$$

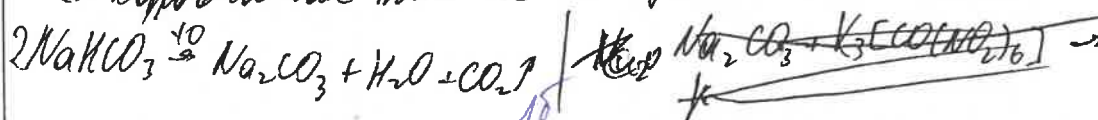
$$W(NaHCO_3) = \frac{2,024}{2,1} \cdot 100 \approx 96,4\% \quad 25$$

$NaHCO_3$, гидрокарбонат натрия, мех. 25



K_2CO_3 , карбонат калия, п.т.

гидрокарбонат можно получить и выделиться CO_2 и H_2O с карбонатом так же получится калий от калия: 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

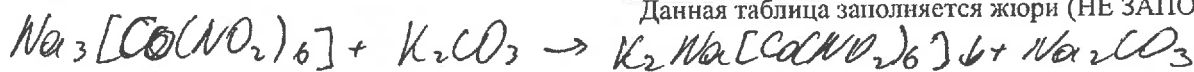
Х 4 0 0 0 2 5 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

можно отличить следующие свойства:



1) окислитель

18

2) амфотерность

18

3) сплав

18

4) концентрирует

18

5) электроотрицательность

18

6) чужеродный

18

7) коррозия

18

8) ламинация

18

9) пассивация

18

10) аристократ

18

11) сульфидная

18

12) —

13) окислитель

18

14) термостойкость

18

15) гидратация

18

16)

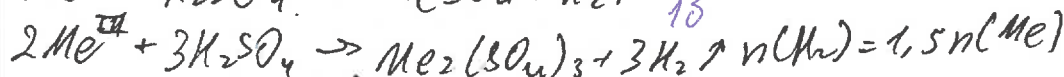
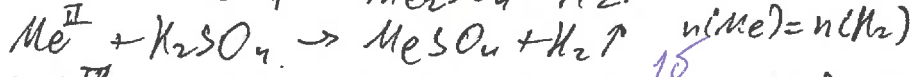
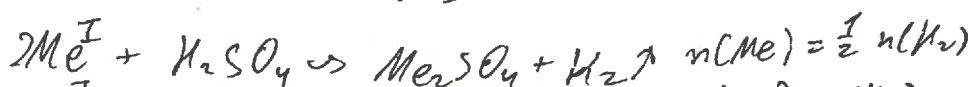
17)

18)

19)

20)

№3

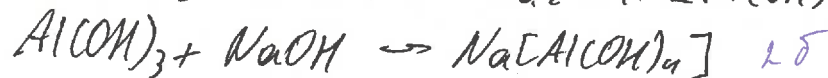
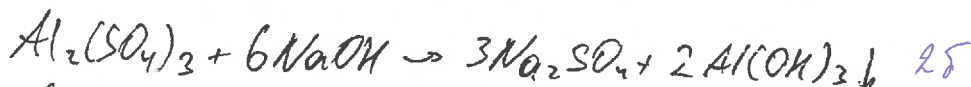
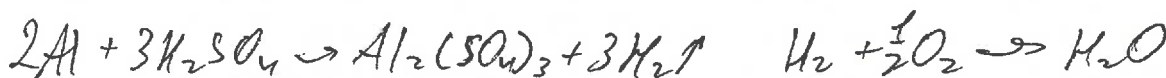


$$M(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{n(\text{Me})} \quad \text{в третьем случае получили } 24 \Rightarrow$$

M - Al

45 18

148



$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{9}{54 \cdot 100} \approx \frac{1}{2} n(\text{Al})$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

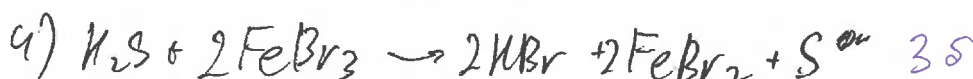
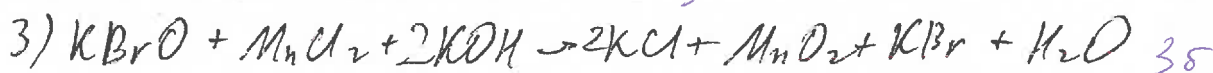
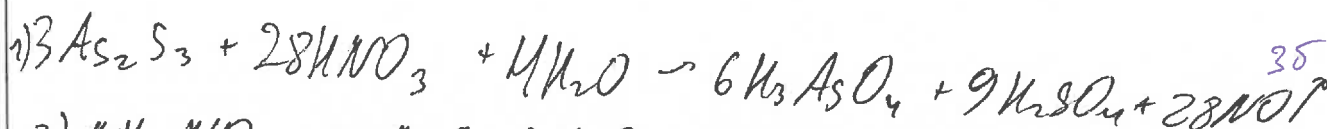
Х И О О О 2 5 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$n(Au) \approx \frac{0,35}{19,3} : 0,92 \approx 1,93 \cdot 10^{-3}$$

$$n(K[AuCl_4]) = n(Au) \quad n(Na_3C_6H_5O_7)_{\text{реш.}} \approx 1,5 n(Au)$$

$$n(Na_3C_6H_5O_7) = \frac{1,93 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5}{0,95} : 0,5 = 6,095 \cdot 10^{-3}$$

$$m(K[AuCl_4] \cdot 3H_2O) \approx 0,46 \text{ г.}$$

$$m(Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O) \approx 1,9 \text{ г.}$$

$$V(Au) = 0,35 \cdot 19,3 \approx 6,455 \text{ см}^3$$

$$V(\text{сферы}) = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (10 \cdot 10^{-6})^3 \approx 4,189 \cdot 10^{-5} \text{ см}^3$$

$$N \approx 161256 \text{ шт.}$$

$$1,5 \text{ м}^2 = 15000 \text{ см}^2$$

$$\frac{S_{\text{всех}}}{S_{Au}} = \frac{15000}{4\pi \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = 119366204,3$$

4) Чем меньше - тем лучше взаимодействует 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 5 3 9 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
11	85	19	17	10	-	635

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1. 1)

Углекислотная сода - Na_2CO_3

Пищевая сода - NaHCO_3

Кристаллическая сода - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Мы можем полностью растворить все вещества в воде: Na_2CO_3 и NaHCO_3 растворяются без проблем, а для растворения $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ его нужно будет нагреть, т.к. для этого нужна вода кристаллогидрата и нужна д.т. Е.

⇒ $\text{NaHCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ определён №2

Вещества Na_2CO_3 и NaHCO_3 мы можем проверить с помощью индикатора, у этого индикатора среда сильная

⇒ Na_2CO_3 и NaHCO_3 определены

2) 1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 15

$$w = \frac{n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m_{\text{пробки}}} = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$= \frac{1,88}{100} \cdot 106 = \frac{1,9928}{2} = 0,9964 = 99,64\%$$

⇒ №1: Na_2CO_3 , карбонат натрия, д.т. 25

2. $\text{NaHCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 15

$$w = \frac{n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{NaHCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})}{m_{\text{пробки}}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_n} \cdot M$$

$$= \frac{6,924}{2,12} = 97,25\%$$

⇒ №2: $\text{NaHCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, сульфиды и водный гидрокарбонат натрия, д.т. 05

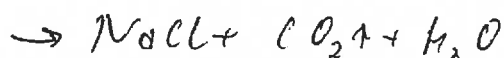
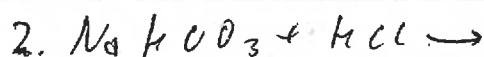
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 5 3 9 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Этот газ

$$w = \frac{m(\text{CO}_2) \cdot M(\text{NaHCO}_3)}{m_{\text{набл.}}} = \frac{0,54}{22,4} \cdot 84 = \frac{2,025}{2,1} > 96,43\%$$

$\Rightarrow$ пз: NaHCO_3 , газокр. бонит натрия, пз: 28

№2-1. нацаль 16

2. атом... не 10. атом... 0,55

3. сплав 16

11. сульфидная 16

4.

12.

на

5. электропроводность 15 13. атом 16 (658)

6. углеродный 16

14.

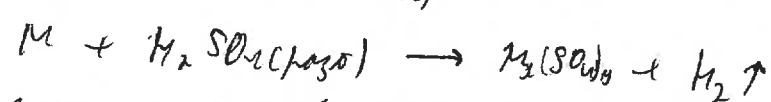
7.

15.

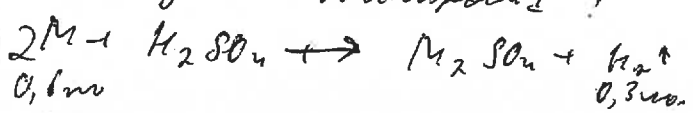
8.

№3. газ, взаимодействующий с металлом - возможно H_2

$$n(\text{H}_2) = \frac{V_{\text{H}_2}}{V_n} = \frac{0,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

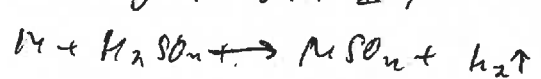


1. если у М валентность I:



$$M(\text{M}) = \frac{5,42}{0,6 \text{ моль}} = 9,03 \text{ г/моль} \text{ Be, по условию II вал.} \rightarrow \emptyset$$

2. если у М вал. II:



$$M(\text{M}) = \frac{5,42}{0,3} = 18,07 \text{ г/моль} \rightarrow \emptyset$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 5 3 9 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверка только по, что написано с этой стороны листа в рамке справа

	1	2	3	4	5	6	Σ
3. Ем у м - в м III:							

$2M + 3H_2SO_4 \rightarrow M_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$
 0,2 моль 0,3 моль.

$M(M) = \frac{5,42}{0,2 \text{ моль}} = 27 \frac{2}{\text{моль}} - Al$, у него 3 вал. по таблице Менделеева
 $\Rightarrow M - Al$. (Он легкий, а дальше разберется лавина кес, в. к. дальше не будет больше мо.).

$\Rightarrow 2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$
 $\Rightarrow A - Al_2(SO_4)_3$

Ем у м - в м - $NaOH$:
 $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3 \downarrow$
 $\Rightarrow B - Al(OH)_3$ (он как раз белая студенистая масса).
 $Al(OH)_3 + NaOH \xrightarrow{изб} Na[Al(OH)_4]$
 $\Rightarrow B - Na[Al(OH)_4]$ - трансформированный комплекс.

$Al_2(SO_4)_3 \xrightarrow{t} Al_2O_3 + 3SO_2 \uparrow + \frac{3}{2}O_2 \uparrow -15$ (195)
 $\Rightarrow T - Al_2O_3$

$n(Al_2O_3) = n(Al_2(SO_4)_3) = \frac{n(H_2)}{3} = 0,1 \text{ моль}$
 $выход = \frac{m_{прод}}{m_{теор}} = \frac{92}{n(Al_2O_3) \cdot 102} = \frac{9}{(54+48) \cdot 0,1} = \frac{9}{10,2} = 88,2\%$

4. $NH_4NO_2 \rightarrow N_2^0 + 2H_2O$ 35
 $N_2^3 + 3e^- \rightarrow N_2^0$
 $N^{+3} + 3e^- \rightarrow N^0$

NH_4NO_2 - у окисл. 16, и восстанов. 16
 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 5 3 9 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



	1	2	3	4	5	6	Σ
$H_2S^{-2} + Fe^{+3}Br_3 \rightarrow Fe^{+2}Br_2 + S^0 + HBr$ $S^{-2} - 2e^- \rightarrow S^0$ $Fe^{+3} + 1e^- \rightarrow Fe^{+2}$ $H_2S + 2FeBr_3 \rightarrow 2FeBr_2 + S + 2HBr$ $2Pb^0 + 4HNO_3^{+5} \rightarrow 2Pb^{+2}(NO_3)_2 + H_2O + 2NO_2^{+4}$ $Pb^0 - 2e^- \rightarrow Pb^{+2}$ $N^{+5} + 1e^- \rightarrow N^{+4}$ $As^{+3} + HNO_3^{+5} + 4H_2O \rightarrow H_3AsO_4^{+5} + H_2SO_4^{+2} + NO$ $As^{+3} - 2e^- \rightarrow As^{+5}$ $N^{+5} + 3e^- \rightarrow N^{+2}$							
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)							
38 H_2S - восстанов.-л $FeBr_3$ - окис.-л Pb - восстанов. HNO_3 - окис. 15 HNO_3 - окис.-л 15 $соединительная$ - восстанов.-л							
178							
$KBr^{+1}O + Mn^{+2}Cl_2 + 2KOH \rightarrow 2KCl + MnO_2^{+4} + KBr^{-1} + H_2O$ $2Br^{+1} + 2e^- \rightarrow Br_2^0$ $Mn^{+2} - 2e^- \rightarrow Mn^{+4}$ $Br^{+1} - 2e^- \rightarrow Br^{-1}$ $Mn^{+2} - 2e^- \rightarrow Mn^{+4}$ $KBrO + MnCl_2 + 2KOH \rightarrow 2KCl + MnO_2 + KBr + H_2O$							
38 $KBrO$ - окис.-л $MnCl_2$ - восстанов.-л 15							

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 5 3 9 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№5.

$$1) m(Au^0)_{\text{мол}} = \frac{m_{\text{мол}}}{0,92} = \frac{0,35}{0,92} = 0,382$$

$$m(HAuCl_4 \cdot 3H_2O) = n \cdot M = n(Au^0) \cdot M_k = \frac{m(Au^0)_{\text{мол}} \cdot M_k}{M(Au)} = \frac{0,35}{0,92 \cdot 197} \cdot (1 + 197 + 4 \cdot 35,5 + 3 \cdot 18) = 0,762$$

$$m(Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O) = n(Au^0) \cdot \frac{3}{2} \cdot 1,5 \cdot M = \frac{0,35 \cdot 1,5 \cdot 16}{0,92 \cdot 197} \cdot (23 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 5 + 16 \cdot 7 + 3 \cdot 18) = 1,362$$

$$\frac{1,362}{0,95} = 1,4222$$

$$2) N = n(Au^0) \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = \frac{0,35}{197} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 0,0107 \cdot 10^{23} = 107 \cdot 10^{19}$$

$$3) \rho(Au^0) = 20 \text{ г/см}^3 = 20 \cdot 10^{-9} \text{ г} = 20 \cdot 10^{-7} \text{ г}$$

$$\rho(Au) = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \quad R = 10 \cdot 10^{-7} = 10^{-8} \text{ см} = 10^{-9} \text{ м}$$

$$V(Au) = \frac{0,352}{19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 0,018 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{мол}} = \frac{S_{\text{мол}}}{S_{\text{сферы}}} = \frac{V(Au)}{V_{\text{сферы}}} \cdot S_{\text{мол}} = \frac{0,35 \text{ см}^3}{19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (10^{-9} \text{ м})^3} \cdot 1,5 \text{ м}^2$$

$$= \frac{0,35 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3 \cdot 3}{19,3 \cdot 10^{-27} \cdot 1,5} = \frac{7,85 \cdot 3}{193 \cdot 15} = \frac{7}{193} = 0,036 = \frac{7}{193}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	5	3	9	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\text{Отношение} = \frac{S_{\text{нелл}}}{S_{\text{внелл}}} =$$

$$= \frac{\frac{V(A_4^0)}{V_{\text{нелл}}} \cdot S_{\text{нелл}}}{S_{\text{внелл}}} = \frac{\frac{V(A_4^0)}{\frac{4}{3}\pi r^3} \cdot \frac{4}{3}\pi r^3}{S_{\text{внелл}}} = \frac{3 V(A_4^0)}{S_{\text{внелл}} \cdot r} =$$

$$= \frac{3 \cdot \frac{0,35}{19,3} \text{ см}^3}{1,5 \text{ м}^2 \cdot 10^{-8} \text{ м}} = \frac{3 \cdot \frac{0,35}{19,3} \cdot (10^{-2})^3 \text{ м}^3}{1,5 \text{ м}^2 \cdot 10^{-8} \text{ м}} = \frac{0,75 \cdot 3}{19,3 \cdot 1,5} =$$

$$= \frac{35 \cdot 3}{193 \cdot 15} = \frac{7}{193} = 0,03627$$

Ответ: $S_{\text{нелл}} : S_{\text{внелл}} = 7 : 193 = 0,03627$

4) Чем изначальнее вещество, тем больше его способность взаимодействовать с другими веществами, т.к. больше площадь контакта.

25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	7	1	1	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

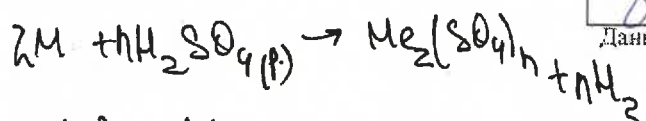
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа

Задание 3.

1	2	3	4	5	6	Σ
8	13,5	19,5	12	12	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



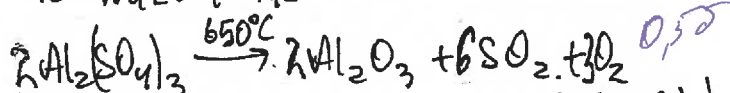
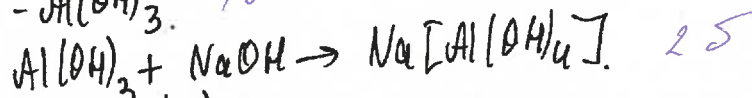
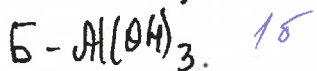
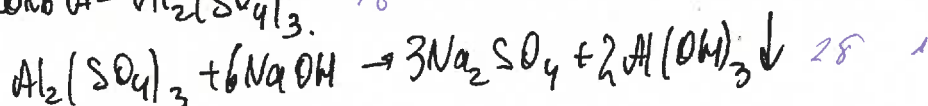
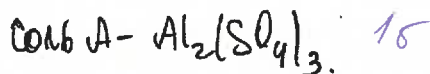
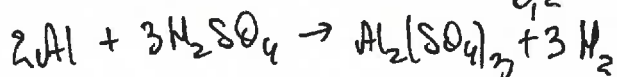
$$n(H_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль.}$$

Газ, кот. сор. с хлопком - это H_2 .
25

при $n=1$. $M(Me) = \frac{5,4}{0,15} = 36$ - не подходит, т.к. нет такого элемента.

при $n=2$. $M(Me) = \frac{5,4}{0,3} = 18$ - не подходит.

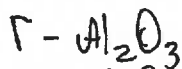
при $n=3$. $M(Me) = \frac{5,4}{0,2} = 27 \Rightarrow$ это Al. 45



по УХР:

$$n[Al_2(SO_4)_3] = n[Al_2O_3] = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{теор}) = 0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 48) = 10,2 \text{ гр.}$$



$$m(Al_2O_3) = 92.$$
 65

$$\eta = \frac{m_{\text{фак}}}{m_{\text{теор}}} = \frac{9}{10,2} = 0,88 = 88\%.$$
 45

Выход: 88%.

19,55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 7 1 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2

1. Паскаль 15
2. Алюлотермия 15
3. сплав
4. Концентрация 15
5. электроотрицательность 15
6. углекислый 15
7. коррозия 15
8. полюносов. 15
9. пассивация 15
10. архимедр 0,56
11. сублимация 15
12. фильтрация 15
13. анод. 15
14. термация -
15. дешидродация 15

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(13,56)

ВНИМАНИЕ! Проводится только то, что написано с этой стороны листа в рамках стрелы



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 7 1 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5

$$1) \eta = \frac{m_{\text{прак}}}{m_{\text{теор}}} = 92\% = 0,92$$

$$m(\text{прак}) = 0,35 \text{ г.}$$

$$m(\text{теор}) = \frac{m(\text{прак.})}{\eta} = \frac{0,35}{0,92} = 0,38 \text{ г.}$$

$$n = \frac{0,38}{194} = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{AuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Au}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m = n \cdot M = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 194 + 35,5 \cdot 4 + 3 \cdot 18) = 0,76042 \text{ г.} \quad 45$$

$$m(\text{H}_2\text{AuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,76042 \text{ г.}$$

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \frac{3n(\text{Au})}{2} = 2,895 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 25$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 2,895 \cdot 10^{-3} \cdot (23 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 5 + 16 \cdot 7 + 3 \cdot 18) = 0,90324 \text{ г.}$$

$$\text{т.к. изд. } 50\% \text{ то } 0,90324 \cdot 2 = 1,8 \text{ г.}$$

$$m(\text{прим.}) = x.$$

$$\frac{x}{x + 1,8} = 0,05$$

$$x = 0,0947 \text{ г.} = m(\text{прим.})$$

$$1,8 + 0,0947 = 1,8947 \text{ г.}$$

$$2) N = n \cdot N_A = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,16166 \cdot 10^{21} \text{ частиц.} \quad 35$$

$$3) \text{ Если } r = 10 \text{ нм} = 10^{-8} \text{ м. } S_{\text{поверх}} = 4\pi r^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot (10^{-8})^2 = 1,256 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$$

$$1,16166 \cdot 10^{21} \cdot 1,256 \cdot 10^{-15} = 1459296,16 \text{ м}^2 \quad 15$$

4) Чем больше (дисперснее), тем больше площадь поверхности реагировать. 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 7 1 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

Кальцинированная сода - Na_2CO_3

Кристаллич. сода - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Пищевая сода - NaHCO_3

1. Среда.

NaHCO_3 - щелочная.

Na_2CO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - нейтральная

Температура:

Добав. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в стакан, то р-р холодеет, т.к.

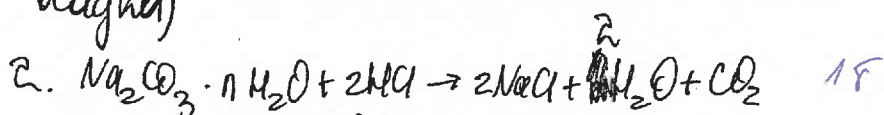
ему нужен E (энергия), чтобы сломать крист. решетку.

А добав. Na_2CO_3 - раствор нагревает (т.стан. выше, т.к. выделяет энергию гидратации)

Реакция.

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и NaHCO_3 отличаются тем, что

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ с CaCl_2 обр. осадок, а с NaHCO_3 не будет осадка)

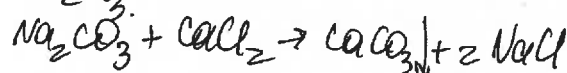


$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,024553 \text{ моль}$$

$$M = \frac{4,12}{0,024553} = 290,2 \text{ г/моль} \approx \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$$

$$290 - 46 - 12 - 48 = 184$$

чтобы рассчитать число $\frac{184}{18} \approx 10$.



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль} \quad n(\text{CaCO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m = 0,0188 \cdot (46 + 12 + 48) = 1,9928 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

X 4 0 0 0 2 7 1 1 9 2 6

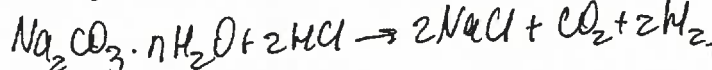
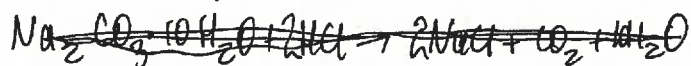
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1 (продолжение)

$$\frac{1,9928}{2} = 0,9964$$

25

99,64 > 99% $\Rightarrow$ х.ч. (или чистота) $\Rightarrow$

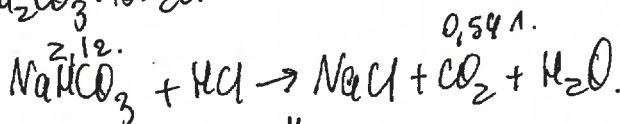
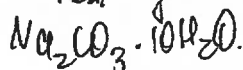


$$n(\text{CO}_2) = n(\text{крист. соед.}) = 0,024553 \text{ моль}$$

~~$$m = nM$$~~

Табличка для крист. соед.:

т.е. десятиводный сульфат натрия, т.



$$n = \frac{0,54}{22,4} = 0,024 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,1}{44+1+12+48} = 0,025 \text{ моль}$$

~~$$m(\text{моль}) = 2,1$$~~

$$m(\text{теор}) = 0,024 \cdot (23+1+12+48) = 2,016$$

$$\eta = \frac{2,1}{2,016} = 104,1\% > 99,9\% \Rightarrow \text{ос.ч.}$$

Табличка:

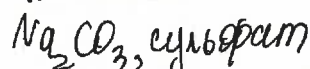


25

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Табличка:



натрия, х.ч.

15

05

15

15

25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

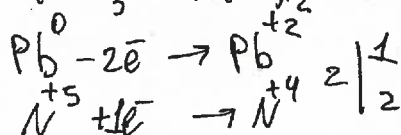
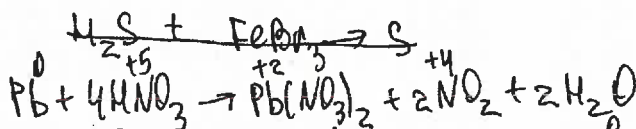
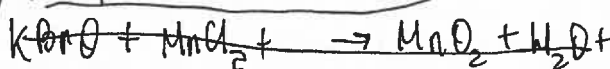
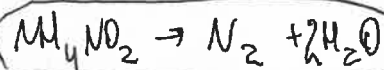
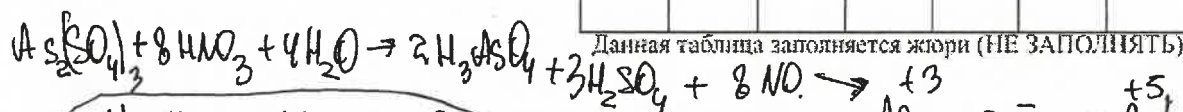
Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 7 1 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

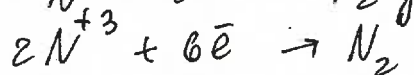
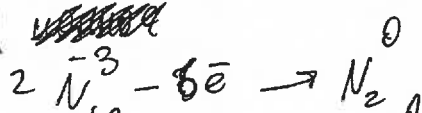
Задача 4.

1	2	3	4	5	6	Σ



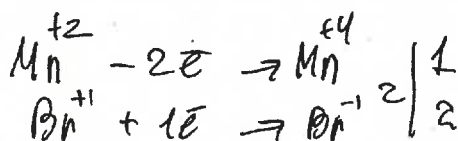
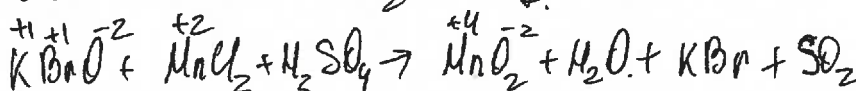
Pb^0 - б-лб.

N^{+5} - ок-лб. 15



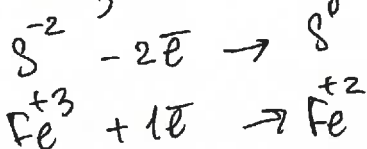
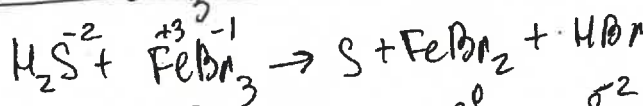
N^{+3} - б-лб.

N^{+3} - ок-лб. 15



Mn^{+2} - б-лб.

Br^{+1} - ок-лб. 15



S^{-2} - б-лб. 15

Fe^{+3} - ок-лб.

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U 0 0 0 2 7 4 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 2

1	2	3	4	5	6	Σ
11	15	20	20	20		86

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

По Горизонтали:

- 1) Ломоносов
- 4) Паскаль
- 5) Фарфор
- 6) Антиоксиданты
- 9) Ингибитор
- 10) Термолис
- 15) Пассивация

По вертикали:

- 2) Конденсация
- 3) Сплав
- 7) Гидролиз
- 8) Латунь
- ~~9)~~
- 11) Углекислый
- 12) Алот
- 13) Плавление
- 14) Гидрирование

(155)

Задание № 3

★ Определяет Металл М по газу. Газ сгорает с хлопком это H_2

$$n(H_2) = 3,36 : 22,4 = 0,150 \text{ моль}$$



$$\text{тогда } n(M) = n(H_2) = 0,150 \text{ моль}$$

$$M_r(M) = \frac{m}{n} = \frac{9,75}{0,150} = 65 \text{ г/моль}$$

это близко к $Zn(65,38 \text{ г/моль})$

~~Ответ: $M = Zn$~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

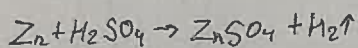
X 4 0 0 0 2 7 4 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

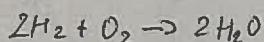
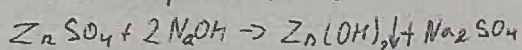
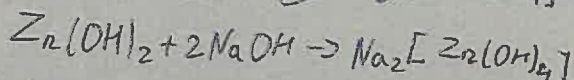
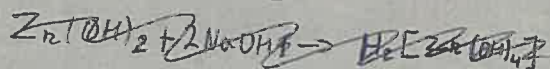
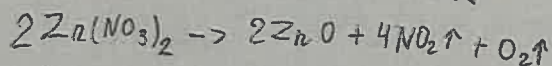
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №3



Соединение водорода с хлором

После первой реакции в растворе соль $\text{A} = \text{ZnSO}_4$ Значит $\text{B} = \text{Zn(OH)}_2$ Значит $\text{B} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$ Значит $\text{Г} = \text{ZnO}$ Находим теоретическую массу ZnO из 9,52 $\text{Zn(NO}_3)_2$

$$M(\text{Zn(NO}_3)_2) = 65,38 + 2(14,01 + 3 \cdot 16) = 189,4 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{Zn(NO}_3)_2)$$

$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) = \frac{9,5}{189,4} = 0,05015 \text{ моль}$$

$$M(\text{ZnO}) = 65,38 + 16 = 81,38 \text{ г/моль}$$

$$m_{\text{теор}}(\text{ZnO}) = 0,05015 \cdot 81,38 = 4,08 \text{ г}$$

$$\text{Фактически получено } 3,8 \text{ г значит выход } \frac{3,8}{4,08} \cdot 100\% \approx 93\%$$

Ответ: $\text{M} = \text{Zn}$, $\text{A} = \text{ZnSO}_4$, $\text{B} = \text{Zn(OH)}_2$, $\text{B} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$.

или $[\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$ в растворе, $\text{Г} = \text{ZnO}$, выход $\text{Г} \approx 93\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

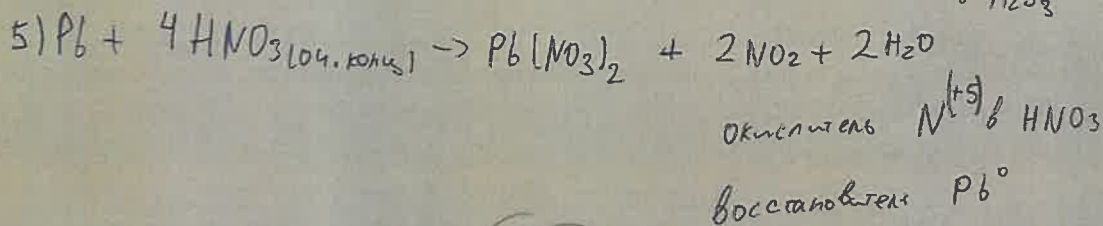
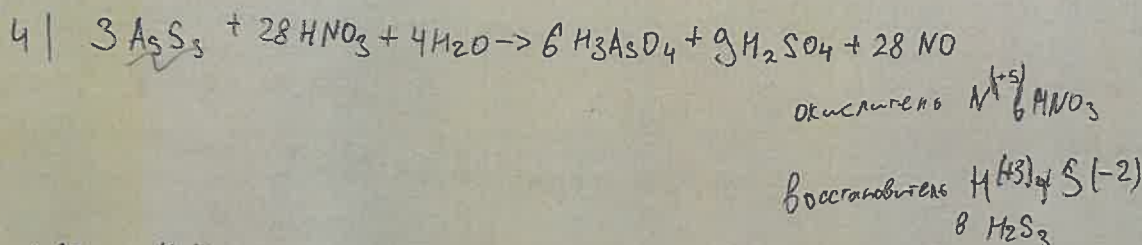
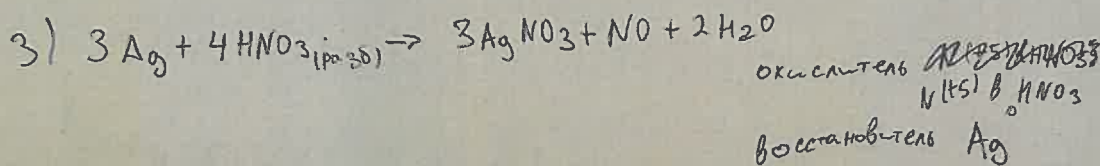
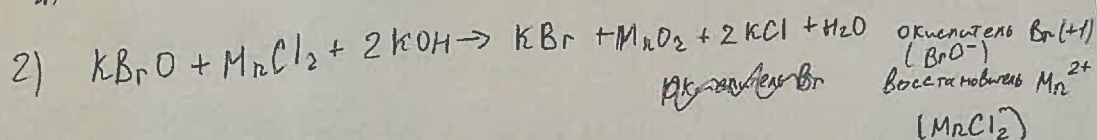
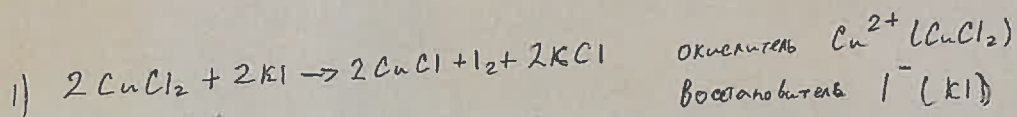
X U O O O 2 7 4 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №4



205

Вариант № 3

X U O O O 2 7 4 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5

$$1. m_{\text{теор}}(Au) = \frac{0,7}{0,92} = 0,7609 \text{ г}$$

$$n(Au) = \frac{0,7609}{196,97} = 3,863 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

по уравнению на 1 моль Au нужен 1 моль $HAuCl_4$ и0,5 моль N_3Cit

$$A) n(HAuCl_4) = n(Au) = 3,863 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(HAuCl_4 \cdot 3H_2O) = 3,863 \cdot 10^{-3} \cdot 593,82 \approx 1,52 \text{ г}$$

$$B) n_{\text{ст}}(Cit) = 1,5 \cdot 3,863 \cdot 10^{-3} = 5,795 \cdot 10^{-3}$$

(205)

Находим показатели с 60% избытком

$$n(Cit) = 9,271 \cdot 10^{-3}$$

$$m_{\text{теор}} = 9,271 \cdot 10^{-3} \cdot 312,12 = 2,89 \text{ г}$$

Ищем $m_{\text{техн}}$

$$m_{\text{техн}} = \frac{2,89}{0,92} = 3,15 \text{ г}$$

Ответ: $HAuCl_4$

$$m(HAuCl_4 \cdot 3H_2O) \approx$$

$$45 \approx 1,52 \text{ г}$$

$$m(Na_3Cit \cdot 3H_2O) \approx$$

$$45 \approx 3,15 \text{ г}$$

2.

$$r = 10 \text{ нм} = 10^{-6} \text{ см}$$

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi (10^{-6})^3 = 4,1888 \cdot 10^{-18} \text{ см}^3$$

$$m_1 = 19,3 \cdot 4,1888 \cdot 10^{-18} = 8,08 \cdot 10^{-17} \text{ г}$$

$$N = \frac{0,7}{8,08 \cdot 10^{-17}} = 8,66 \cdot 10^{15}$$

$$\text{Отв: } N = 8,66 \cdot 10^{15}$$

Вариант № 3

X U O O O 2 7 4 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5

3.

$$r = 10 \text{ нм} = 10^{-8} \text{ м}$$

$$S_1 = 4\pi \cdot (10^{-8})^2 = 1,2566 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{общ}} = 8,66 \cdot 10^{15} \cdot 1,2566 \cdot 10^{-15} = 10,9 \text{ м}^2$$

$$\frac{10,9}{3} \approx 3,63$$

Ответ: суммарная площадь поверхности
такой частицы больше площади
выбранной примерно в 3,63 раза

4.

При уменьшении размера частицы растет удельная поверхность $\frac{S}{m}$ поверхности больше на ту же массу. Поскольку хим. реакции, адсорбция, растворения и каталитические процессы идут на поверхности то чем выше дисперсность тем выше реакционная способность и интенсивнее взаимодействие с другими веществами (больше доступных поверхностных атомов, выше поверхностная энергия)

Х	И	О	О	О	2	7	4	0	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Вариант № _____

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

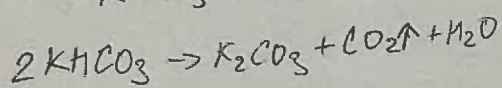
Задание 1

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1.1

Идея метода: использует различие термической устойчивости
~~для~~ K_2CO_3 термически ~~в~~ устойчивее ~~наст~~ не меняется
 $KHCO_3$ при нагревании разлагается



пары воды

$$M(KHCO_3) = 100,11$$

$$M(K_2CO_3) = 138,21$$

$$M(CO_2) = 44,01$$

$$M(H_2O) = 18,02$$

$$m_{\text{летает}} = 44,01 + 18,02 = 62,03$$

$$\text{Доля потерь} = \frac{62,03}{200,22} = 0,3097 \cdot 100\% = 30,97\%$$

Ход эксперимента

- 1) Отобрать из каждого кубичка по навеске ~~по~~ K_2CO_3 в заранее прокаленной и взвешенной чаше.
- 2) Прокалить до прекращения изменения массы, охладить в эксикаторе, взвесить m_1 .
- 3) Рассчитать относительную потерю:

$$\Delta = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \cdot 100\%$$

Ожидаемые результаты если ~~пример~~ $\Delta \approx 20\% \rightarrow$ то потам K_2CO_3

если $\Delta \approx 31\% \rightarrow$ то потам кислый $KHCO_3$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Х Ц О О О 2 7 4 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

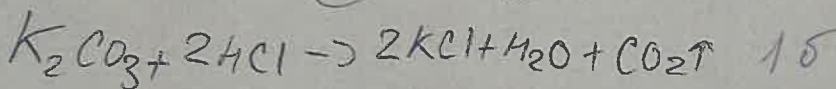
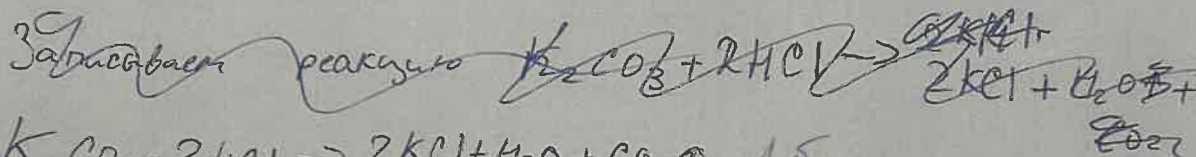
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Если ~~45,84%~~

$0 < \Delta < 31\% \rightarrow$ смесь

Таким образом 3 порочка определяет одназначно только стандартным оборудованием

1.2



из таблицы $\varphi(CO_2) = 0,1$

$n(CO_2) = \frac{0,26}{0,1} = 0,02946 \text{ моль}$

$m(K_2CO_3) = 0,02946 \cdot 138,1 = 4,07 \text{ г}$

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что написано с той стороны листа

в рамке справа



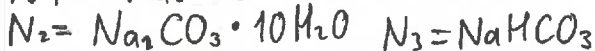
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

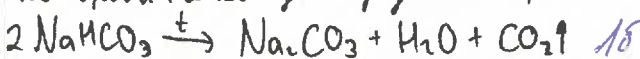
X	И	О	О	О	2	7	4	6	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

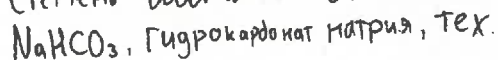
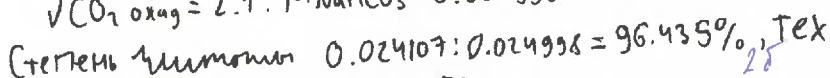
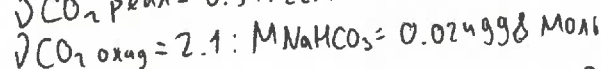
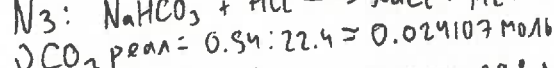
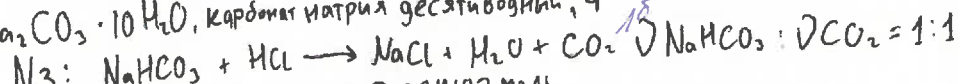
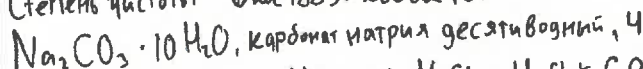
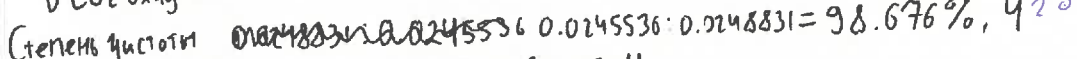
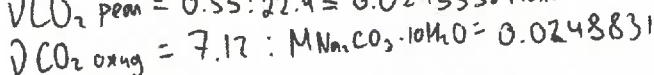
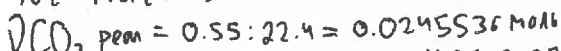
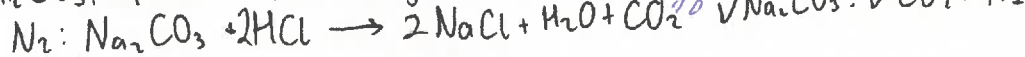
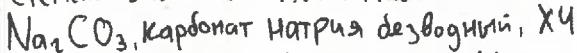
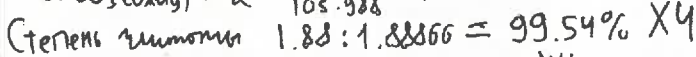
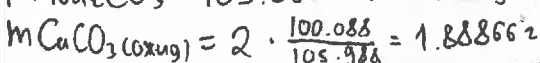
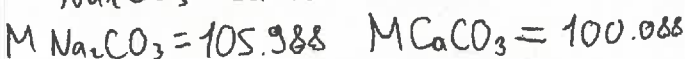
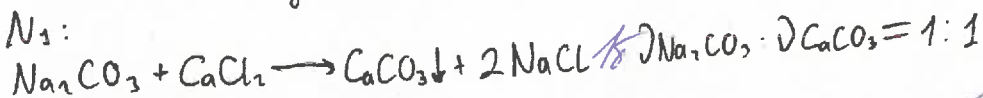


1. $NaHCO_3$ можно отделить прокаливанием, должен выделяться газ, который не конденсируется при охлаждении до комнатной температуры (CO_2) 1,50



Na_2CO_3 и $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ можно отделить растворением в воде и выпариванием. Na_2CO_3 гидратируется и после охлаждения выпадает, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ скажем растворится, столько же и выпадет.

2. N_1 :



Задание 2:

1. Паскаль 15

2. Аллюотермия 15

3. сплав 15

4. концентрация 15

5. электроотрицательность 15

6. углекислый 15

7. коррозия 15

8. Ломоносов 15

9. пассивация 15

10. ареометр 15

11. сублимация 15

12. фильтрование 15

13. анод 15

14. термолиз 15

15. дегидратация 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	2	7	4	6	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

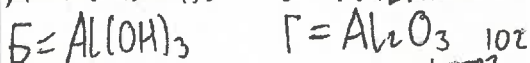
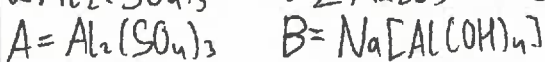
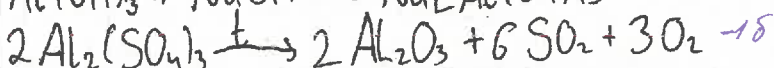
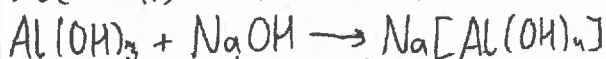
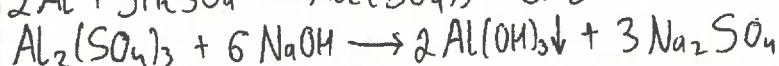
Задание 3.

Выведящий газ по описанию и по происхождению (металл + кислота) похож на H_2

$$V_{H_2} = 6.72 : 22.4 = 0.3 \text{ моль}$$

$$M_{\text{металла}} = (5.4 : 0.3) : 2 \cdot n_e$$

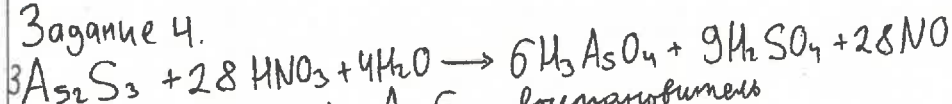
$n_e = 1; 2$ не подходит, гла $n_e = 3$ подходит Al $M = Al$



$$m_{Al_2O_3 \text{ окисл}} = 5.4 \cdot \frac{102}{54} = 10.2 \text{ г}$$

$$\eta = 9 : 10.2 = 0.88235 = 88.235\%$$

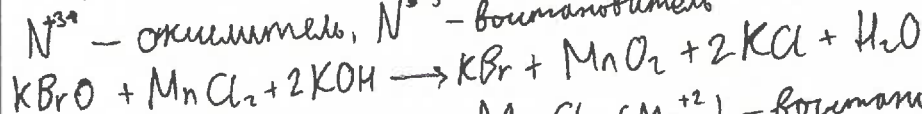
Задание 4.



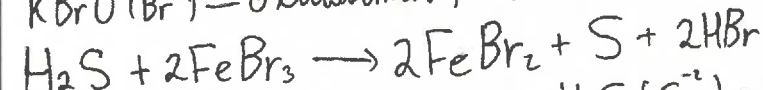
HNO_3 — окислитель, As_2S_3 — восстановитель
(N^{+5})



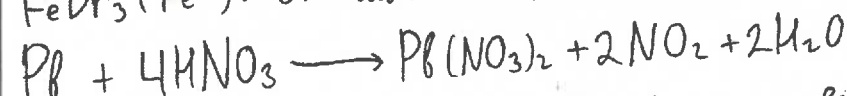
N^{+3} — окислитель, N^{+3} — восстановитель



$KBrO$ (Br^+) — окислитель, $MnCl_2$ (Mn^{+2}) — восстановитель



$FeBr_3$ (Fe^{+3}) — окислитель, H_2S (S^{-2}) — восстановитель



HNO_3 (N^{+5}) — окислитель, Pb — восстановитель.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5.

$$V_{Au} : V_{HAuCl_4} = 1:1$$

$$V_{Au} : V_{Na_3C_6H_5O_7} = 2:3$$

$$m_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O} = 0.35 \cdot \frac{M_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O}}{M_{Au}} = 0.72$$

$$m_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O_{реал}} = 0.7 : 0.92 = 0.760872$$

$$m_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O_{ожид}} = 0.35 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{M_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O}}{M_{Au}} = 0.83161572$$

$$m_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O_{реал}} = 0.83161572 : 0.92 \cdot 1.5 : 0.95 = 1.42725812$$

$$V_{частицы} = (4/3)\pi(10^{-6})^3 = 4.18879 \cdot 10^{-18} \text{ см}^3$$

$$m_{частицы} = 4.18879 \cdot 10^{-18} \cdot 19.3 = 8.084365 \cdot 10^{-17}$$

$$N_{частицы} = 0.35 : m_{частицы} = 4.32934 \cdot 10^{15} \text{ шт}$$

$$S_{обл} = N_{частицы} \cdot 4\pi(10^{-6})^2 = 54404 \text{ см}^2 = 5.4404 \text{ м}^2$$

Площадь всех частиц в 5.4404 : 1.5 = 3.62694 раз больше, чем у виллины.

4. Дисперсность (высокая) увеличивает площадь поверхности в пересчете на объем. Большая площадь поверхности для реагентов значит высокую скорость реакции, для частишек золота уменьшит агрегацию и они хорошо прилипнут к стеклу. (слабо)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 2 7 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
25	11	20	20	5	-	81

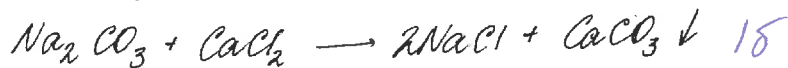
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

№2.

№1 - сода кальцинированная -

- Na_2CO_3



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{чист}} = 0,0188 \times 106 = 1,9928 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,9928}{2} \times 100\% = 99,64\% \quad 25$$

„ Na_2CO_3 , карбонат натрия, х. ч. ” 25

№2 - сода кристаллическая - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,0245536 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) \text{ в кристаллоhydrate} = \frac{106}{286} = 0,37063$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,0245536 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0245536 \times 106 = 2,6026816 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{2,6026816}{0,37063} = 7,02232 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,02232}{7,12} \times 100\% = 98,63\% \quad 25$$

„ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$, кристаллогидрат карбоната натрия, ч. ” 25

№3 - сода пищевая - NaHCO_3



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{22,4} = 0,024107 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,024107 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,024107 \times 84 = 2,024988 \quad 25$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 7 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,024988}{2,10} \times 100\% = 96,428\%$$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

„NaHCO₃, гидрокарбонат натрия, тех.» 25

Задача 2.

1 - Паскаль 15

2 - Алюмотермия 15

3 - Сплав 15

4 - Концентрация 15

5 - Электроотрицательность 15

6 -

7 - Коррозия 15

8 - Ломосов 15

9 -

10 -

11 - сублиминация 15

12 - Фильтрование 15

13 - Амод 15

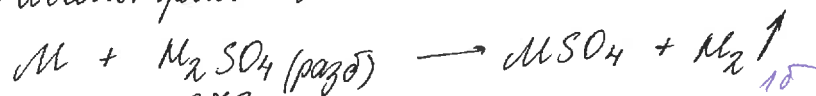
14 -

15 - Агидратация 15

Задача 3.

Вещество Б - белый студенистый осадок, который растворяется в избытке щелочи ⇒ М-алюмотермий М.

Рассмотрим валентность М II:



$$n(M_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль} \quad 15$$

~~Видимый газ~~ } выделяющийся газ срывающий с хлопком - это M₂ ⇒ реакция замещения



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 7 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

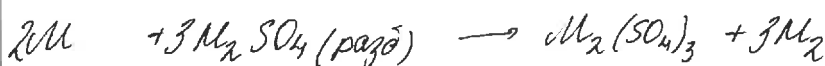
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$n(M) = n(M_2) = 0,3 \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{5,4}{0,3} = 18 \text{ г/моль} - \text{такого}$$

ме нет.

Рассмотрим валентность Me III:



$$n(M_2) = \frac{6,72}{27,4} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(M) = \frac{n(M_2)}{3} \times 2 = \frac{0,3}{3} \times 2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{5,4}{0,2} = 27 \text{ г/моль} - \text{это Al } 45$$

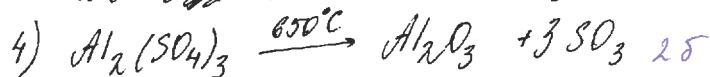
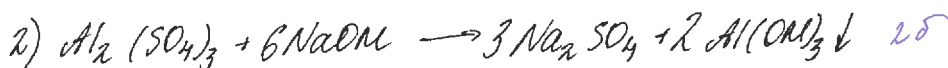
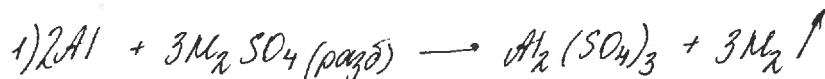
M - Al

B - Na[Al(OM)₄] 15

A - Al₂(SO₄)₃ 15

Г - Al₂O₃ 25

Б - Al(OM)₃ 15



$$n(Al_2(SO_4)_3) = \frac{n(Al)}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ моль (по 1 реакции)}$$

$$n(Al_2O_3) = n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \text{ моль } 35$$

$$m(Al_2O_3) = 0,1 \times 102 = 10,2 \text{ г}$$

$$\omega(Al_2O_3) = \frac{9}{10,2} \times 100\% = 88,24\%$$

~~Вывод:~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

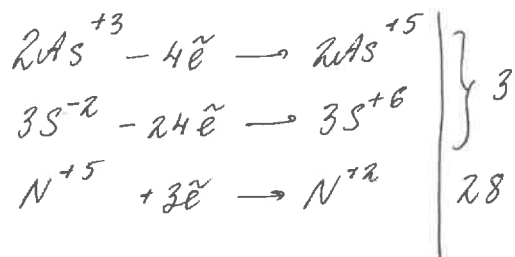
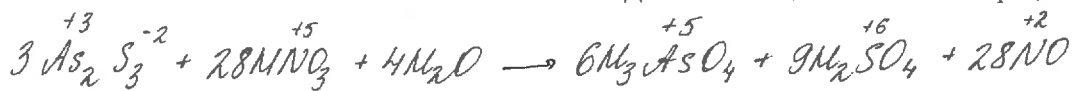
X U O O O 2 7 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

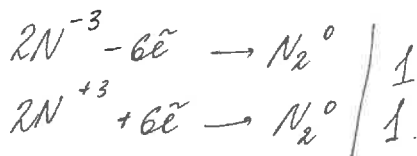
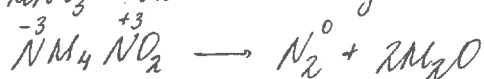
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



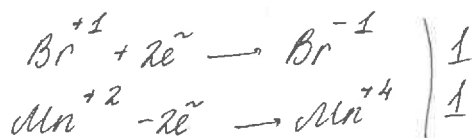
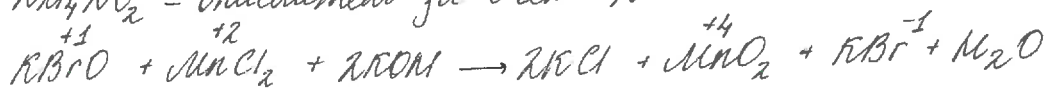
As_2S_3 - восстановитель за счёт As^{+3} и S^{-2}

MnO_3 - окислитель за счёт N^{+5}



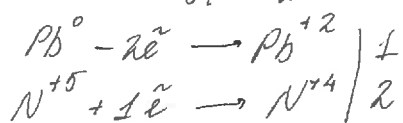
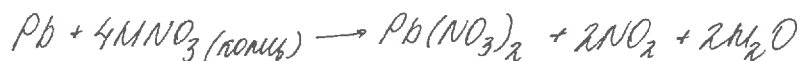
NM_4NO_2 - восстановитель за счёт N^{-3}

NM_4NO_2 - окислитель за счёт N^{+3}



$KBrO$ - окислитель за счёт Br^{+1}

~~$MnCl_2$~~ $MnCl_2$ - восстановитель за счёт Mn^{+2}



Pb - восстановитель за счёт Pb^0

MnO_3 - окислитель за счёт N^{+5}

208

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 7 9 8 5 2 6

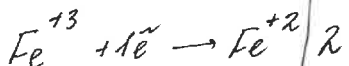
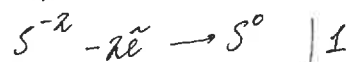
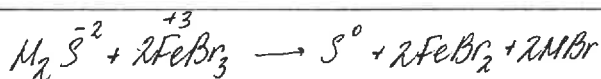
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в рамке справа



M_2S - восстановитель за счет S^{-2}

$FeBr_3$ - окислитель за счет Fe^{+3}

Задача 5.

№1.

$$m(Au)_{теор} = \frac{0,35}{0,92} = 0,3804 \text{ г}$$

$$n(Au) = \frac{0,3804}{197} = 1,931 \times 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(Na_3C_6M_5O_7)_{чист} = 100\% - 5\% = 95\%$$

$$n(MAuCl_4) = n(Au) = 1,931 \times 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(Na_3C_6M_5O_7) = \frac{n(Au)}{2} \times 3 = 2,89645 \times 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(MAuCl_4) = 1,931 \times 10^{-3} \times 340 = 0,65654 \text{ г}$$

$$m(Na_3C_6M_5O_7)_{чист без изд.} = 2,89645 \times 10^{-3} \times 258 = 0,7473 \text{ г}$$

$$m(Na_3C_6M_5O_7)_{чист с изд.} = 0,7473 \times 1,5 = 1,12093 \text{ г}$$

$$m(Na_3C_6M_5O_7) \text{ с примес. с изд.} = \frac{1,12093}{0,95} \approx 1,18 \text{ г}$$

№2.

$$n(Au) = \frac{0,35}{197} = 1,77665 \times 10^{-3}$$

$$N(Au) = 1,77665 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} \approx 1,06954 \times 10^{21}$$

№3.

$$\text{размер частицы} = 20 \times 10^{-12} \text{ м}$$

$$\text{площадь поверхности частицы} = (20 \times 10^{-12})^2 \times 3,14 \times 4 = 5,024 \times 10^{-21} \text{ м}^2$$

$$\text{площадь поверхности всех частиц} = 5,024 \times 10^{-21} \times 1,06954 \times 10^{21}$$

$$\text{размер частицы} = 20 \times 10^{-12} \text{ м}$$

$$S \text{ 1 частицы} = (20 \times 10^{-12})^2 \times 3,14 \times 4 = 5,024 \times 10^{-21} \text{ м}^2$$

$$S \text{ всех частиц} = 5,024 \times 10^{-21} \times 1,06954 \times 10^{21} = 5,37 \text{ м}^2$$

$$\text{Во сколько раз} = \frac{5,37}{1,5} = 3,58 \text{ раза.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х Ч О О О 2 7 9 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

№4. Степень измельченности вещества влияет на площадь соприкосновения между веществом и каким-либо реагентом. Чем выше дисперсность, тем больше площадь соприкосновения намолекулярных частиц вещества с реагентом и тем выше скорость реакции.

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

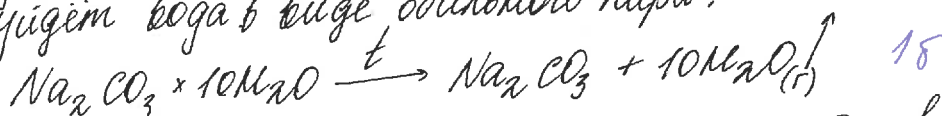
1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 1.

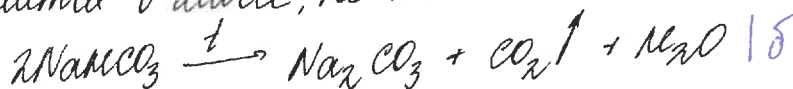
№1. Шаг 1. Прокаливание каждого вещества.

Кальцинированная сода разлагаться не будет. Она будет плавиться, т.к. очень устойчива.

Кристаллическая сода при прокаливании сильно уменьшится в массе из-за того, что в кристаллоhydrate уйдет вода в виде обильного пара:



Пищевая сода прокаливается с образованием обильного пара (H_2O) и выделением газа без цвета и запаха, не поддерживающий горение - CO_2 . Так-же уменьшится в массе, но не так сильно как кристаллическая.



Во столько раз уменьшится кристаллическая сода:

$$\text{пусть } n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 1 \times 286 = 286 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1 \times 106 = 106 \text{ г}$$

$$\text{во столько раз} = \frac{286}{106} \approx 2,7 \text{ раза}$$

Во столько раз уменьшится пищевая сода:

$$\text{пусть } n(\text{NaHCO}_3) = 2 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 2 \times 84 = 168 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1 \times 106 = 106 \text{ г}$$

$$\text{во столько раз} = \frac{168}{106} \approx 1,585 \text{ раз}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

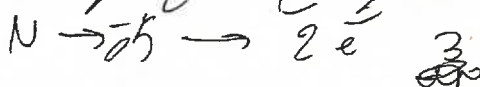
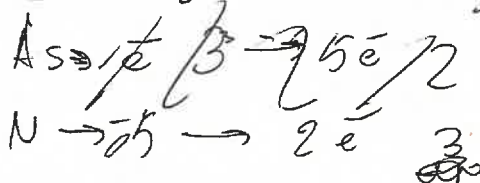
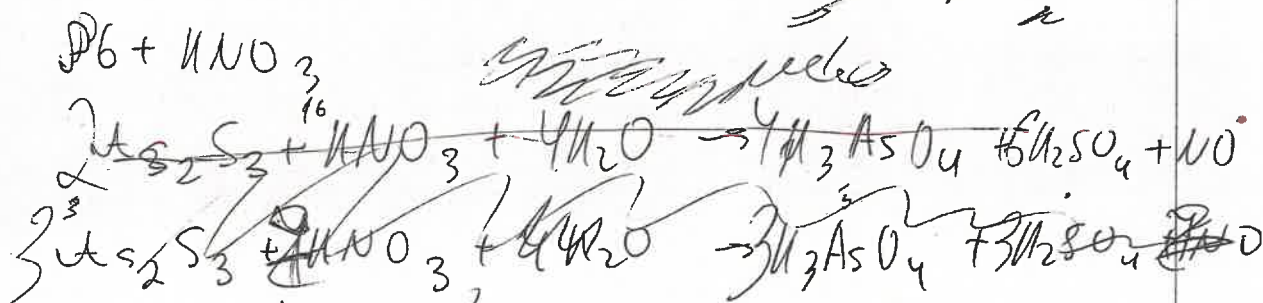
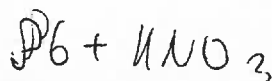
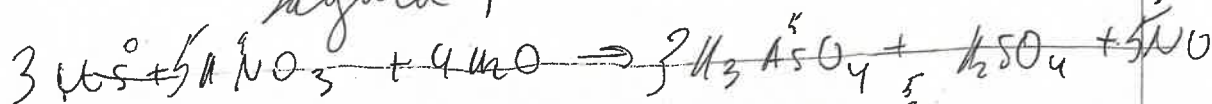
1	2	3	4	5	6	Σ
24	6	19	2	1	-	57

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



Задача 1



Задача 2

1. наемать 15
2. аккумуляторы 15
3. снаб 15
- 4.
5. электронная конфигурация -
- 6.
7. изменение в равновесии -
8. мензеев -
9. каминный 15
- 10.
11. сульфиды 15
- 12.
13. амор 15
14. покрытие -
15. обезжелезивание -

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

1

X 4 0 0 0 2 8 0 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1 (продолжение)
 N1 Если бы мы нагревали в-ва: 25 (248)
~~Na₂CO₃~~ $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3 + 10H_2O$ 18
 $2NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + Na_2CO_3 + H_2O$ 15
 $Na_2CO_3 \rightarrow$ X

В случае нагрева $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
 в-ва Na_2CO_3 5 моль, давшие не раз-ся
 и вода, которая при дальнейшем нагреве перейдет в пар
 В случае нагрева $NaHCO_3$ в-ва
 CO_2 и вода, и Na_2CO_3 которая давшие
 не раз-ся 25

В случае нагрева Na_2CO_3 ничего
 не происходит м.б. не раз-ся.
 Возьмем 12 моль Na_2CO_3 10 моль:
 $n(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = \frac{12}{186} = 3,5 \cdot 10^{-3}$ моль
 $n(H_2O) = n(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 3,5 \cdot 10^{-3}$ моль

$m(H_2O) = 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 18 = 0,06292$ — столько
 в-ва в-ва: $V(H_2O) = 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = 0,0784$ л — столько
 газа. ~~суммарно~~
 $n(NaHCO_3) = 84 = 0,012$ моль
 $n(Na_2CO_3) = 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 106 = 0,3712$ — столько в-ва 45

Na_2CO_3 раск-ся с $NaHCO_3$:
 $n(NaHCO_3) = \frac{1}{84} = 0,012$ моль $2n(NaHCO_3) = n(CO_2) = n(H_2O) = n(Na_2CO_3)$
 $V(CO_2) = 2 \cdot 0,012 \cdot 22,4 = 0,5376$ л. — столько в-ва CO_2
 $m(H_2O) = 2 \cdot 0,012 \cdot 18 = 0,4322$ — столько в-ва H_2O
 $m(Na_2CO_3) = 2 \cdot 0,012 \cdot 106 = 2,544$ — столько в-ва Na_2CO_3
 В сумме с Na_2CO_3 :
 $m(Na_2CO_3) = 12$ и Na_2CO_3 не разлагается при т-е с $NaHCO_3$
 масса остается такой же.
 $V(H_2O) = 2 \cdot 0,012 \cdot 22,4 = 0,5376$ л. — столько в-ва H_2O

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

Х 4 0 0 0 2 8 0 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в рамке справа



Задача 1 (по заданию жюри).

№2 Найдем массу Na_2CO_3 .

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ 15

$m(\text{CaCO}_3) = 1,88$ $n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$

$m_{\text{г}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2$ $m_{\text{н}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1,55$

$\frac{1,9928}{2} = 0,9964 (99,64\%) \rightarrow 99\% \rightarrow$

$\rightarrow (\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{ карбонат натрия, в.с.})$ 25

Найдем массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$ 15

$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{22,4} = 0,02455 \text{ моль}$

$m_{\text{г}}(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 7,12$

$m_{\text{н}}(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,02455 \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 1,58$

$\Rightarrow 7,0213 \rightarrow \frac{7,0213}{7,12} = 0,986 (98,6\%) \rightarrow \sim 99\%$

$\rightarrow (\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}, \text{ декагидрат карбоната натрия, в.с.})$ 25

Найдем массу NaHCO_3 .

$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 15

$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{22,4} = 0,0241 \text{ моль}$

$m_{\text{г}}(\text{NaHCO}_3) = 2,1$

$m_{\text{н}}(\text{NaHCO}_3) = 0,0241 \cdot M(\text{NaHCO}_3) = 2,0244$ 25

$\frac{2,0244}{2,1} = 0,964 (96,4\%) \approx 95\%$

$2,1 \rightarrow \text{NaHCO}_3, \text{ гидрокарбонат натрия, мех.}$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 8 0 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

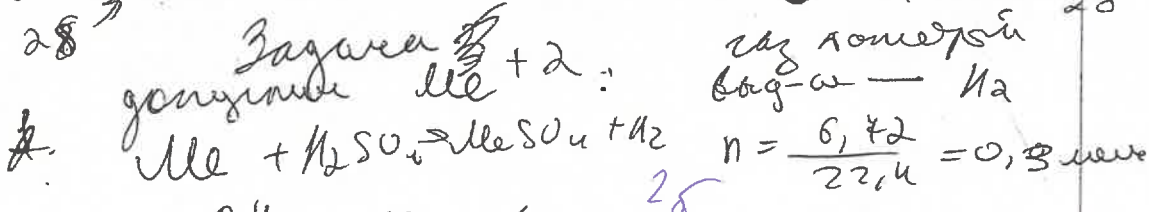
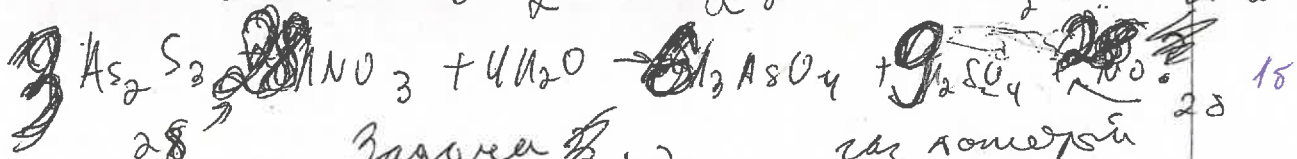
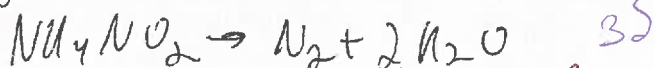
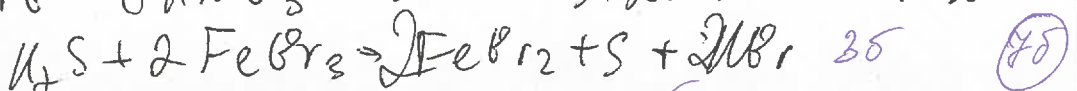
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что указаны с этой стороны листа в рамке справа

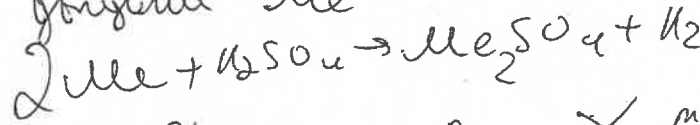


Задача 4



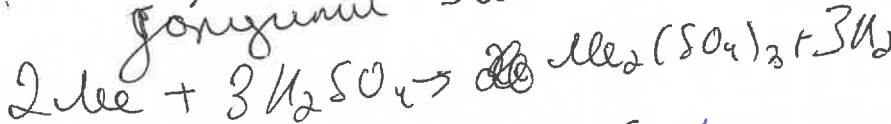
$$\frac{5,4}{0,3} = 18 - X$$

гидроксид Me⁺¹



$$\frac{5,4}{0,3 \cdot 2} = 9 - Be - X \quad \text{м.б. с. с. г. в. в. в.}$$

гидроксид Me⁺³



$$\frac{5,4}{\frac{2}{3} \cdot 0,3} = 27 - Al \quad \checkmark \quad 45$$

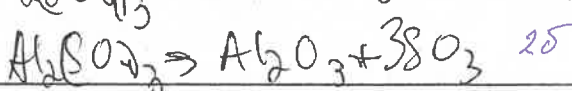
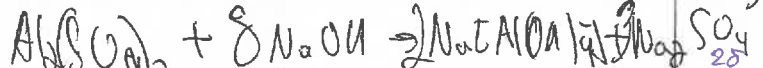
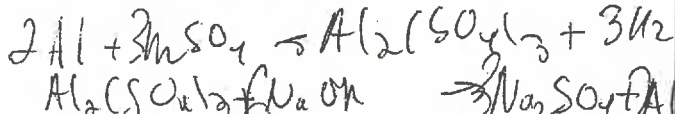
⇒ M = Al

A - Al₂(SO₄)₃ 15

Б - Al(OH)₃ 15

В - Na₂Al(OH)₄ 15

Г - Al₂O₃ 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

Х 4 0 0 0 2 8 0 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№
Тео

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

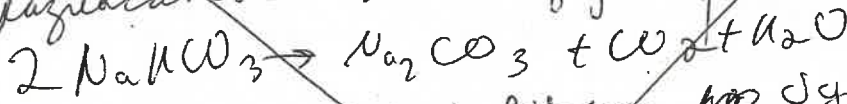
Задача 3 (продолжение)

$$n = \frac{0,03}{3} = 0,01$$

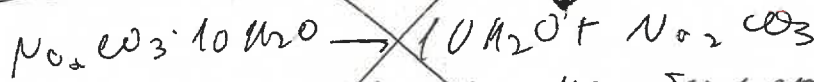
$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,01 \cdot M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 1,02 \text{ г.}$$

$$\frac{1,02}{8} = 0,1133 \text{ р (11,33\%)} \approx \text{баноч.}$$

Задача 1
1. нитратная соль при т. кипения
разлагается на воду и Na_2CO_3 :



кристаллическая соль NaHCO_3 будет разлагаться при т. кипения на H_2O и Na_2CO_3 .



3. кальцинированный не будет разлагаться при т. кипения.

2. Na_2CO_3 , карбонат натрия
 NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, декагидрокарбонат натрия

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X U O O O 2 8 0 6 2 2 6

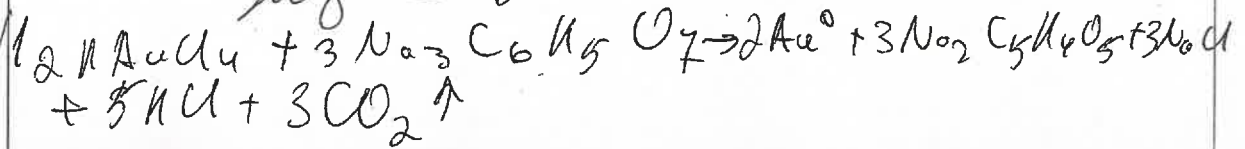
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 6



$$x = \frac{0,35}{197} = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{KAuCl}_4) = n(\text{Au}) = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\frac{1,77 \cdot 10^{-3}}{0,92} = 1,92 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{KAuCl}_4) = 1,92 \cdot 10^{-3} \cdot M(\text{KAuCl}_4) = 0,6528 \text{ г.}$$

$$3 \cdot n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 2n(\text{Au}) = \frac{2}{3} \cdot 1,77 \cdot 10^{-3} = 1,18 \cdot 10^{-3}$$

$$= 2,655 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 = 1,3275 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{1,3275 \cdot 10^{-3}}{0,95} = 1,397 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$1 - 0,06 = 0,94 \rightarrow$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1,397 \cdot 10^{-3} \cdot M(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 0,360426 \text{ г.}$$

1/2

~~233~~

ЭЭЭ А не знаю

ДСИХИ

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 8 2 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2:

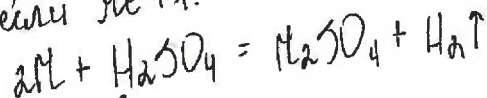
- 1- Паскаль 15
- 2- Амперметр 15
- 3- Сплав 15
- 4- Концентрация 15
- 5- Электроотрицательность 15
- 6- Углекислый 15
- 7- Коррозия 15
- 8- Люминофор 15
- 9- Пассивация 15
- 10- Ареометр 15

Задание 3:

1) разб. серная кислота реагирует как обычная:
 $\Rightarrow$ с металлами с выделением H_2
 с металлами не реагирует
 газ горит с хлопком, так же
 признак водорода
 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

2) определяя металл:

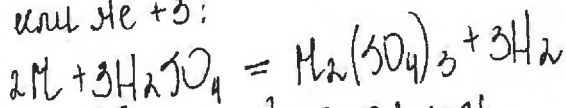
если $Me + 1$:



$$\frac{x}{2} = \frac{0,3}{1}; x = 0,6 \text{ моль}$$

$$n = \frac{m}{M}; M = \frac{m}{n} = \frac{5,4 \text{ г}}{0,6 \text{ моль}} = 9 \text{ г/моль} - Be$$

или $Me + 3$:



$$\frac{x}{2} = \frac{0,3}{3}; x = \frac{2}{3} \cdot 0,3 = 0,2 \text{ моль}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{5,4 \text{ г}}{0,2 \text{ моль}} = 27 \text{ г/моль} - Al$$

1	2	3	4	5	6	Σ
9	15	20	18	10	-	72

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 11- Сульфиды 15
- 12- Фильтрация 15
- 13- Анод 15
- 14- Термолит 15
- 15- Дегидратация 15

155

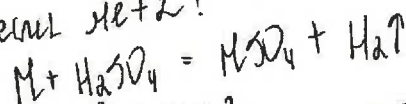
обычные:

$\Rightarrow$ газ - H_2

$$V = 1,2 \text{ литра}$$

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{1,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,0535 \text{ моль}$$

если $Me + 2$:



$$\frac{x}{1} = \frac{0,3}{1}; x = 0,3$$

$$M = \frac{5,4 \text{ г}}{0,3 \text{ моль}} = 18 \text{ г/моль} - \text{такого металла нет}$$

дальнейшие реакции проходят
 с б-рами щелочей, Al как
 амфотерный металл будет
 хорошо реагировать.
 тогда рассмотрим след.
 реакции:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

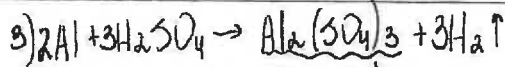
Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

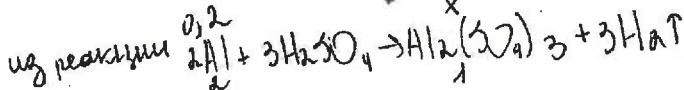
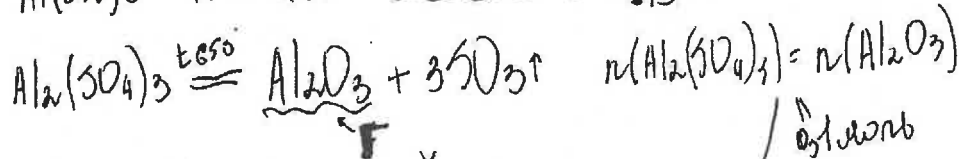
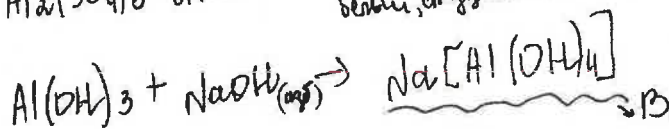
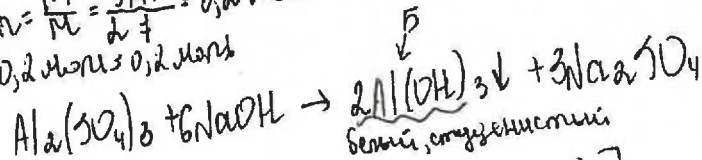
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$\frac{x}{2} = \frac{0,3}{3}$; $x = 0,2 \text{ моль}$

$n = \frac{m}{M} = \frac{5,1 \text{ г}}{27} = 0,2 \text{ моль}$
 $0,2 \text{ моль}$; $0,2 \text{ моль}$



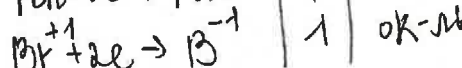
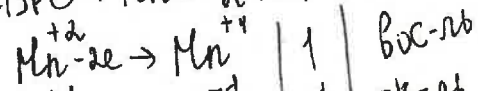
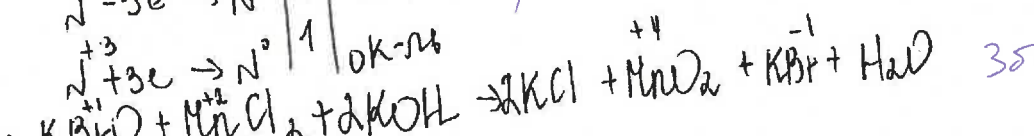
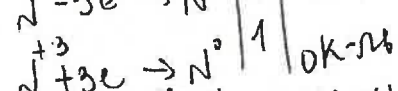
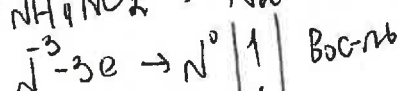
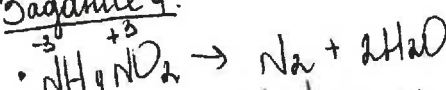
$\frac{0,2}{2} = \frac{x}{1}$; $x = 0,1 \text{ моль}$

$m_{теор} = n \cdot M = 0,1 \text{ моль} \cdot (102 \text{ г/моль}) = 10,2 \text{ г}$

$\eta = \frac{m_{факт}}{m_{теор}} = \frac{9,0 \text{ г}}{10,2 \text{ г}} \cdot 100\% \approx 88,235\%$

Ответ: H - Al; A - $Al_2(SO_4)_3$; Б - $Al(OH)_3$; В - $Na[Al(OH)_4]$
 Г - Al_2O_3
 $\eta = 88,235\%$

Задача 4:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

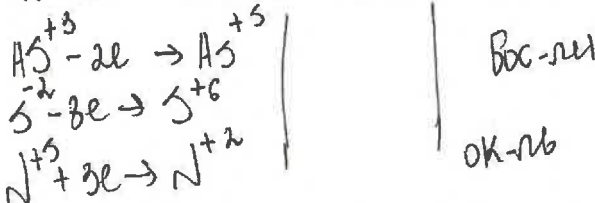
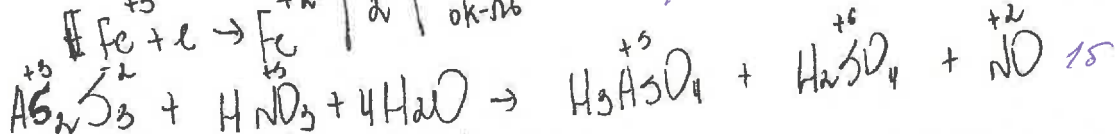
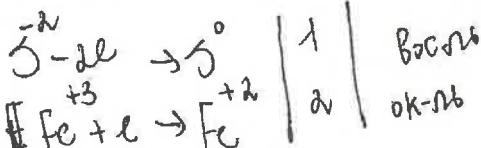
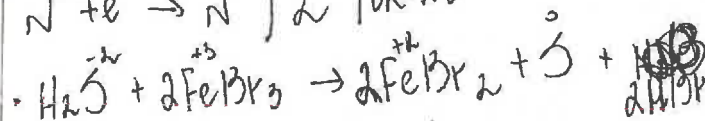
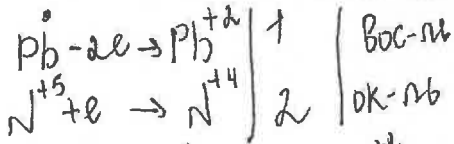
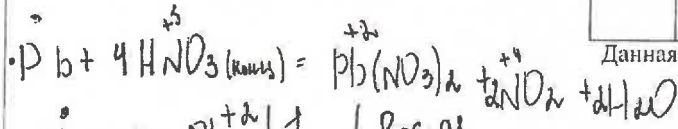
Вариант № 1

X U O O O 2 8 2 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 1:

1) Если кальцийированное - Na_2CO_3
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{2 \text{ г}}{106 \text{ г/моль}} = 0,018868 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3)$$

$$m(\text{CaCO}_3) = n \cdot M(\text{CaCO}_3) = 1,8864 \text{ г}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{прод}}}{m_{\text{теор}}} = \frac{1,88 \text{ г}}{1,8864 \text{ г}} \cdot 100\% = 99,699\% \Rightarrow \text{Х.Ч.}$$

2) Если кристаллическое: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{2,12 \text{ г}}{226 \text{ г/моль}} = 0,024895 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2)$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{V}{V_m}; V = n \cdot V_m \\ V &= 22,4 \text{ л} \cdot 0,024895 \text{ моль} \\ &= 0,5576503499 \text{ л} \\ \eta &= \frac{0,55 \text{ л}}{0,5576503499 \text{ л}} \cdot 100\% = 98,628\% \Rightarrow \text{Х.Ч.} \end{aligned}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 P 2 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

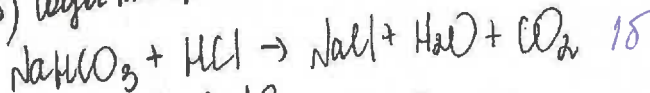
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

«Na₂CO₃ · 10H₂O, сода кристаллическая,

т.н.

3) сода пищевая - NaHCO₃



$$n(NaHCO_3) = \frac{m}{M} = \frac{2,1 \text{ г}}{84 \text{ г/моль}} = 0,025 \text{ моль}$$

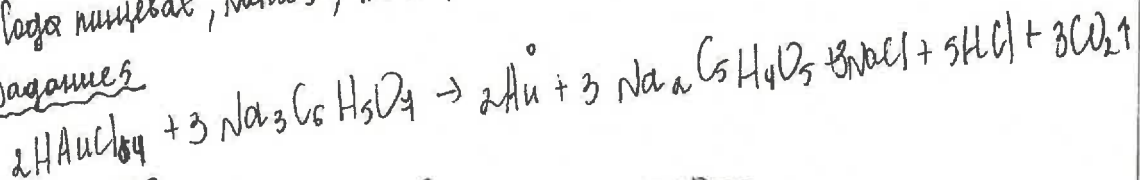
$$n(NaHCO_3) = n(CO_2)$$

$$n = \frac{V}{V_m}; V = n \cdot V_m = 0,025 \cdot 22,4 \text{ л} = 0,56 \text{ л}$$

$$\eta = \frac{0,54 \text{ л}}{0,56 \text{ л}} \cdot 100\% \approx 96,4286\% \Rightarrow \text{мех.} \quad 25$$

«сода пищевая, NaHCO₃, мех.»

Задача 5



$$m_{Au} = 0,35 \text{ г}$$

$$n_{Au} = \frac{m}{M} = \frac{0,35 \text{ г}}{197 \text{ г/моль}} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = n_{Au} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$M(Na_2C_6H_5O_4 \cdot 3H_2O) = 394$$

$$m_{Na_2C_6H_5O_4 \cdot 3H_2O} = n \cdot M = 0,00177665 \cdot 394 = 0,700869 \text{ г}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m_{Na_2C_6H_5O_4}}{M_{Na_2C_6H_5O_4}}; \frac{0,35}{x} = \frac{0,700869}{394}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

по УХР:

$$n(NaAuCl_4) = n(Au)$$

$$m = n \cdot M = 0,00177665 \cdot 394 = 0,700869 \text{ г}$$

45

$$Na_2C_6H_5O_4$$

$$M(Na_2C_6H_5O_4 \cdot 3H_2O) = 394$$

$$m(Na_2C_6H_5O_4 \cdot 3H_2O) = 0,700869 \text{ г}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,700869}{394} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

$$n_{Na_2C_6H_5O_4} = \frac{m}{M} = \frac{0,35}{197} = 0,00177665 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 2 2 5 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

сжигается = 5% ⇒ 95% - лит. вес - во.

$$\omega = \frac{\text{лит. в. во}}{\text{вс}} \cdot 100\%$$

$$\frac{95\%}{100} = \frac{1,355 \dots}{x}, x = 1,42701 \dots \text{ г}$$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4) Дисперсности (измельченность вещества способствует увеличению удельной поверхности, что в свою очередь увеличивает реакционную способность вещества

45

25

105

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	2	8	6	7	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	13	8	18	7	—	56

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

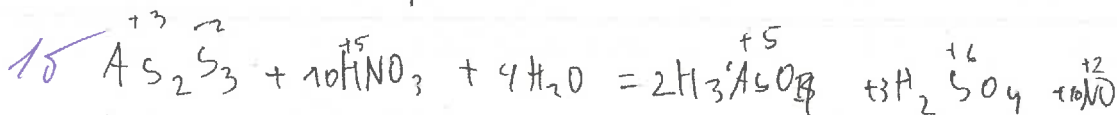
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



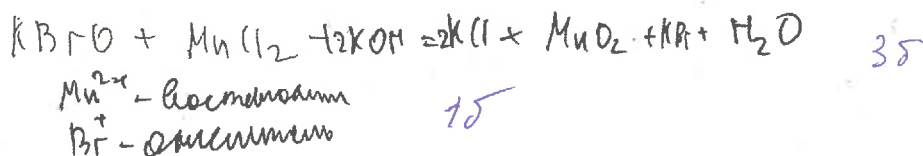
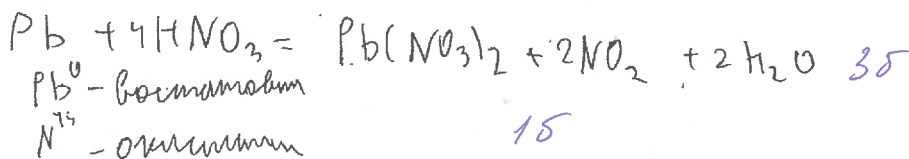
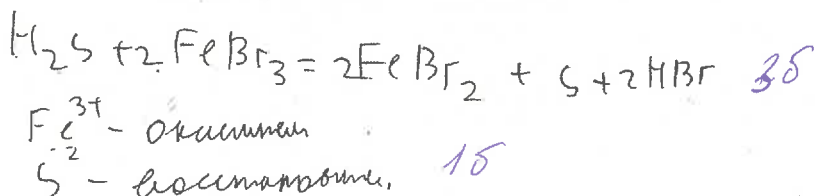
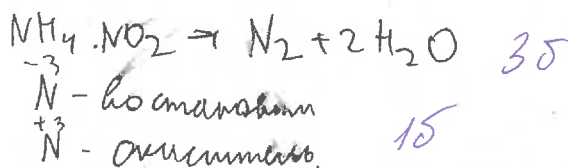
N⁰₂

- 1 ПАСКАЛЬ 15
2 АЛЮМОТЕРМИЯ 15
3 СПЛАВ 15
4 КОНЦЕНТРАЦИЯ 15
5 ЭЛЕКТРООТДАЧА 15
6 УГЛЕКИСЛЫЙ 15
7 КОРРОЗИЯ 15
8 ЛОМНОСОВ 15
9 ПАССИВАЦИЯ 15
10 АКТИВНОСТЬ 15
11 СУБЛИМАЦИЯ 15
12 ФИЛЬТРОВАНИЕ 15
13 АНОД 15
14 ПРОКАЛИЕ —
15 МАГИСТРАЛЬ 15
- (135)

N⁴



HNO₃ - окислитель
As₂S₃ - восстановитель



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	2	8	6	7	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5

$$1) n(\text{Au}) = \frac{0,35}{197} = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{H Au Cl}_4) = n(\text{Au}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{H Au Cl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 197 + 35,5 \cdot 4 + 18 \cdot 3) = 0,76 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3}{2} n(\text{Au}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{2} = 2,895 \cdot 10^{-3}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{2,895 \cdot 10^{-3} \cdot (23 \cdot 2 + 12 \cdot 6 + 1 + 16 \cdot 7) \cdot 1,5}{0,95} =$$

$$= 1,18 \text{ г}$$

$$2) N = \frac{0,35}{197} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,07 \cdot 10^{21} \text{ частиц}$$

$$3) S_m = 4\pi r^2 \cdot N^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-9})^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{21} = 5375680 \text{ м}^2$$

$$\frac{S_m}{S} = \frac{5375680}{1,5} = 3583786 \text{ раз}$$

9) Эти вычисления в решении других задач не нужны - не трогайте



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 8 6 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в рамке справа



N3

M-AI 18

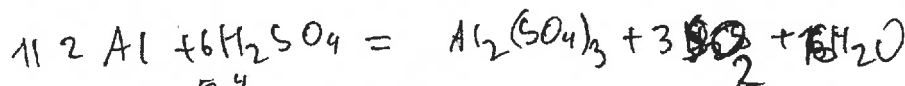
A- $Al_2(SO_4)_3$ 18

B- $Al(OH)_3$ 15

B- $Na[Al(OH)_4]$ 18

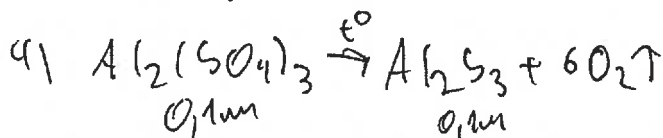
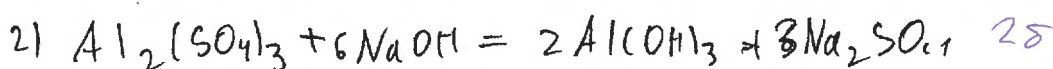
V- Al_2S_3 —

88



$$n(Al) = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(SO_2) = \frac{0,72}{22,4 \cdot 3} = 0,1 \text{ моль}$$



$$m_{\text{max}} = 0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 32 \cdot 3) = 15 \text{ г}$$

$$(\text{прирост}) = \frac{9}{15} = 0,6 \text{ € } 60\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О 2 8 6 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

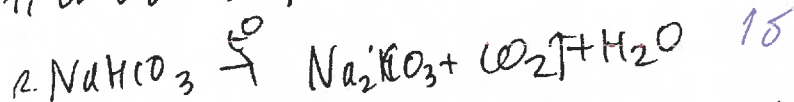
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в рамке справа



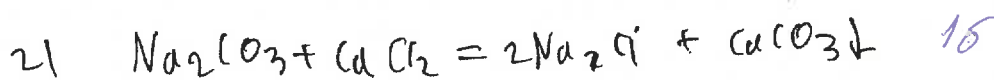
1) 1) ставе маркание



провернем с помощью, что она музмет
отм. как не можем

2) кристаллическая сода содержит атом

и знаем они в форме кристалликов, что
помогает отличить её от других.

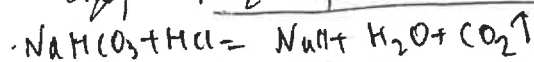


$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot (23 \cdot 2 + 60) = 1,9928$

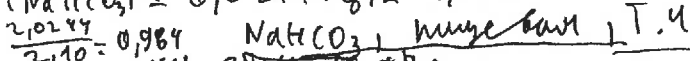
$\frac{1,9928}{2} = 0,9964 \text{ (99,64\%)}$

Na_2CO_3 , кальциированный, х.ч



$n(\text{CO}_2) = n(\text{NaHCO}_3) = \frac{0,54}{44} = 0,0123$

$m(\text{NaHCO}_3) = 0,0123 \cdot 84 = 1,0332 \text{ г}$



$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1,0332 \cdot \frac{106}{84} = 1,288 \text{ г}$

$\frac{1,288}{1,32} = 0,976 \text{ (97,6\%)}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, кристаллическая, т.ч

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О 2 8 7 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
13	14	20	165	14	-	225

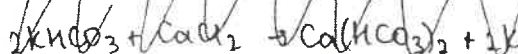
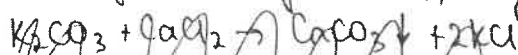
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

Поташ - K_2CO_3

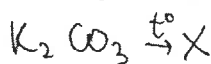
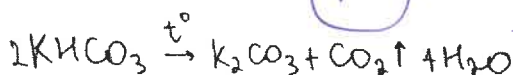
Поташ кислый - $KHC O_3$

Чтобы определить, где K_2CO_3 , а где $KHC O_3$, можно ~~использовать~~ ^{нагреть} ~~использовать~~ ^{раствор} ~~использовать~~ ^{порошков} $CaCl_2$:



(135)

т.к. образ-ва растворимы, реакция не пойдет

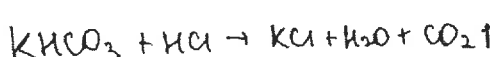
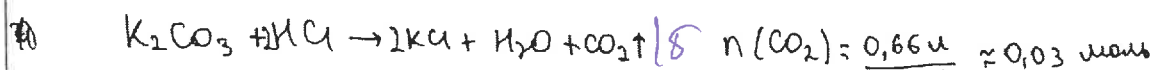


При нагревании 12 $KHC O_3$, будет выделяться $\frac{12}{2 \cdot (39+1+60)} \cdot 22,4 = 0,112$ моль CO_2

25 При нагревании, будет выделяться газ из $KHC O_3$, а из K_2CO_3 ничего не будет, т.к. раствор K_2CO_3 не разлагается при нагревании

$$\omega(C) \text{ в } K_2CO_3 = \frac{12}{39 \cdot 2 + 12 + 48} \approx 0,087 \Rightarrow \text{совн. с усл-м}$$

$$\omega(C) \text{ в } KHC O_3 = \frac{12}{39+1+12+48} \approx 0,12 \Rightarrow \text{совн. с усл-м}$$



$$n(CO_2) = \frac{0,66}{22,4} \approx 0,03 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = 0,03 \text{ моль} \left(\frac{0,66}{22,4} \right)$$

$$n(K_2CO_3) = n(KHC O_3) = n(CO_2) = 0,03 \text{ моль} \Rightarrow n(K_2CO_3) = 0,03 \text{ моль}$$

$$\cdot (39 \cdot 2 + 12 + 48) = 4,142$$

$$\Rightarrow m(K_2CO_3)_{\text{мол.}} = \frac{0,66}{22,4} \cdot 138 \approx 4,066 \text{ г} \Rightarrow \omega_{K_2CO_3} = \frac{4,066}{4,142} \approx 0,982$$

" K_2CO_3 , поташ, ч." - этикетка

$$m(KHC O_3)_{\text{мол.}} = \frac{0,66}{22,4} \cdot (39+1+12+48) \approx 2,946 \text{ г} \Rightarrow \omega_{KHC O_3} = \frac{2,946}{3,1} \approx 0,982 \Rightarrow 98,2\%$$

98,2%

"чистый"

98,2%

"чистый"

" $KHC O_3$, поташ кислый, ч." - этикетка

Смесь солей:

$$n(CO_2) = \frac{0,67}{22,4} \approx 0,03 \text{ моль} \Rightarrow M(\text{см. солей мол.}) = \frac{3,5}{0,67} = \frac{3,5 \cdot 22,4}{0,67} \approx 117,2$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О 2 8 7 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1- Менделеев 1- Ломоносов 15

4 - Паскаль 15 14- Гидрирование 15

9- Ингибитор 15 15- коррозия -

2- конденсация 15

3- сплав 15

7- гидролиз 15

8- бронзалатуны 15

11- углекислый 15

12- анод 15

13- тавление 15

10- Термоллиз 15

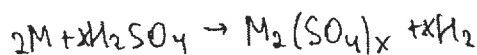
6- антиоксиданты 15

5- фарфор 15



№3

газ при взаимодействии с разб-й серной кислотой, спирации с хлопком - H_2



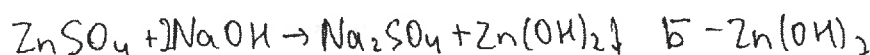
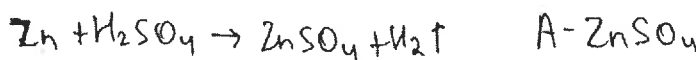
$$n(H_2) = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,15 \text{ моль}$$

Пусть $x=2$

$$M = Me \quad \frac{9,752}{M(Me) \cdot 2} = 0,15$$

моллярная масса металла

$$M(Me) = 65,2 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow Me = Zn \Rightarrow M = Zn$$



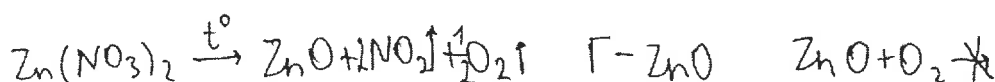
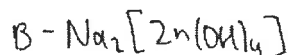
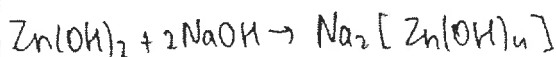
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 8 7 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3



$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) = \frac{9,52}{(65+62 \cdot 2) \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \approx 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) = n(\text{ZnO}) = 0,05 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{ZnO}) = 0,05 \cdot (65,4 + 16) = 4,082 \text{ г}$$

M - Zn

A - ZnSO_4

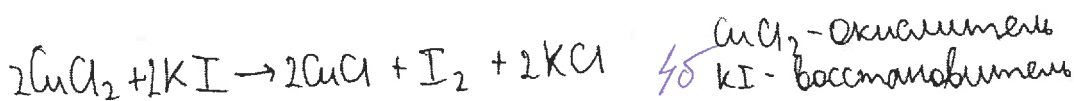
B - Zn(OH)_2

B - $\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$

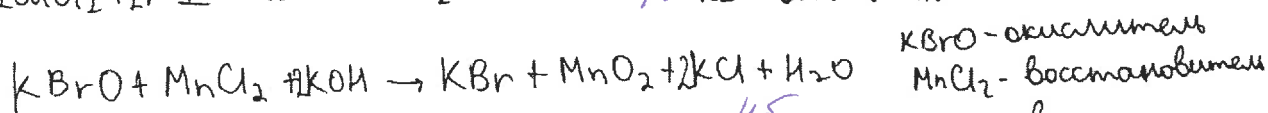
Г - ZnO

η - 93%

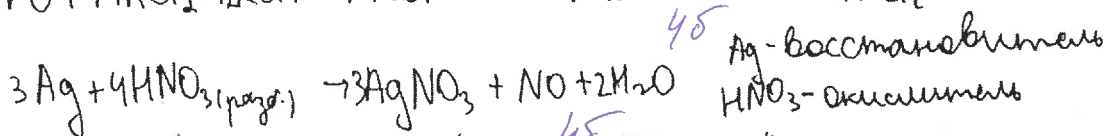
N4



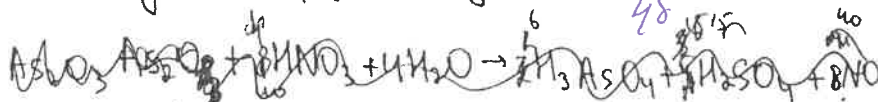
CuCl_2 - окислитель
 KI - восстановитель



KBrO_4 - окислитель
 MnCl_2 - восстановитель



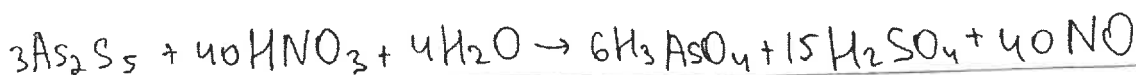
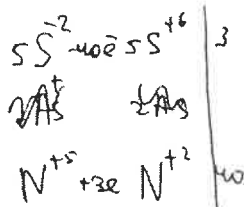
Ag - восстановитель
 HNO_3 - окислитель



HNO_3 - окислитель

As_2S_5 - восстановитель

0,50



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

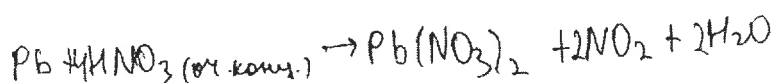
X H O O O 2 8 7 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

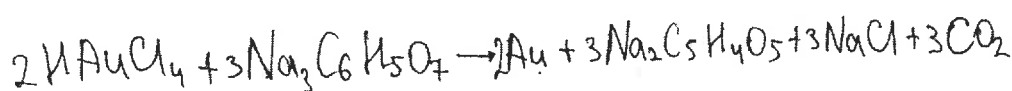
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4



Pb - восстановитель
HNO₃ - окислитель

N5



$$1) \eta_{\text{сумм}} = \frac{m_{\text{продукт}}}{m_{\text{исход.}}} \Rightarrow m_{\text{исход.}} = \frac{m_{\text{продукт}}}{\eta_{\text{сумм}}} = \frac{0,7}{0,92} \approx 0,762$$

$$n(HAuCl_4 \cdot 3H_2O) : n(HAuCl_4) = n(Au) = \frac{0,762}{197,2} \approx 3,86 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow m(HAuCl_4 \cdot 3H_2O) = 3,86 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 394 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 1,522$$

$$\frac{n(Au)}{2} = \frac{n(Na_2C_6H_5O_7)}{3} = \frac{n(Na_2C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O)}{3} \Rightarrow n(Na_2C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O) = 1,5 n(Au) = 1,5 \cdot 3,86 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 5,79 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(Na_2C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O) = 5,79 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot (2 \cdot 23 + 12 \cdot 6 + 5 + 16 \cdot 7 + 54) \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 1,82 \text{ г}$$

$$m.к. \text{ изд. } 60\% \text{ и } \text{шрифт} = 8\% \Rightarrow \frac{1,8}{0,6 \cdot 0,92} \approx 3,262$$

$$2) V(Au) = \frac{m(Au)}{\rho(Au)} = \frac{0,72}{19,32} \approx 0,036 \text{ см}^3$$

$$l = \frac{V}{S} = \frac{0,036 \text{ см}^3}{30000 \text{ см}^2} = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ см} = 1,2 \cdot 10^{-8} \text{ м} \Rightarrow N = \frac{l}{20 \cdot 10^{-9} \text{ м}} = \frac{1,2 \cdot 10^{-8} \text{ м}}{20 \cdot 10^{-9} \text{ м}} = 0,6$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О 2 8 7 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2) V(Au) = \frac{0,72}{19,3 \text{ см}^3} \times 0,036 \text{ см}^3 = 0,036 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$V_{\text{частиц}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-9})^3 \approx 3,35 \cdot 10^{-23} \text{ м}^3$$

$$N = \frac{V(Au)}{V_{\text{частиц}}} = \frac{0,036 \cdot 10^{-6}}{3,35 \cdot 10^{-23}} \approx 1,083 \cdot 10^{15} \text{ частиц}$$

$$3) S_{\text{частиц}} = 4 \pi r^2 \cdot N = 4 \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-9})^2 \cdot 1,083 \cdot 10^{15} \approx 5,44 \text{ м}^2$$

$$\frac{5,44 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} \approx 1,8 \text{ раз}$$

4) Чем сильнее излучено веу-во, тем лучше оно реагирует с другими веу-вами, т.к. больше мелких частиц прореагирует с другими частицами (другого веу-ва).



Олимпиада школьников «БЕЛЫНОК»

Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
13	11	20	14	10	-	68

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4

- $2KJ + 2CuCl_2 \rightarrow 2CuCl + 2KCl + J_2$ 4б
- $2NaOH + KBrO + MnCl_2 \rightarrow MnO_2 + H_2O + KBr + 2NaCl$ 4б
- $3Ag + 4HNO_3(разд) \rightarrow 2H_2O + 3AgNO_3 + NO$ 4б
- $Pb + 4HNO_3(ок. конц) \rightarrow 4H_2O + Pb(NO_3)_2 + 2NO$ - 0б
- $4H_2O + 8HNO_3 + As_2S_5O_8 \rightarrow 2H_3AsO_4 + 5H_2SO_4 + 8NO$ -

- 1) окислитель Cu^{+2} в $CuCl_2$;
восстановитель J^{-1} в KJ
- 2) окислитель Br^{+1} в $KBrO$, восстановитель Mn^{+2} в $MnCl_2$
- 3) окислитель N^{+5} в HNO_3 , восстановитель Ag
- 4) окислитель N^{+5} в HNO_3 , в-ль: Pb^0 1б
- 5) окислитель N^{+5} в HNO_3 , в-ль As^{+3} в соединении. 1б

190

Задание 2

- 1-Аммониевые драмонос 1б 9-ингибитор 1б
- 2-конденсация 1б 10-
- 3-сплав 1б 11-углекислый 1б
- 4-ПАСКАЛЬ 1б 12-анод 1б
- 5- 13-плавление 1б
- 6-аналитический каталитический 1б 14-гидрирование 1б
- 7-гидролиз 1б 15-пассивация 1б
- 8-

110

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

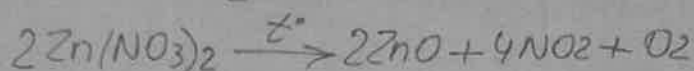
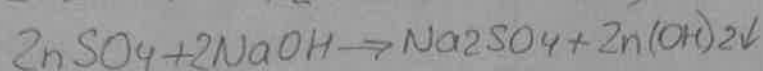
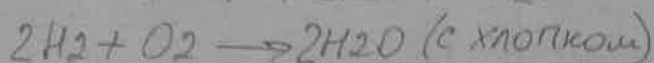
X 4 0 0 0 2 8 7 8 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

M - Zn, A - ZnSO₄, Б - Zn(OH)₂, В - Na₂[Zn(OH)₄], Г - ZnO

ZnO не окисляется, т.к. он не будет окисляться дальше

По описанию ясно, что при взаимодействии с H₂SO₄ выделяется водород.

$$V(\text{H}_2) = 3,36 \text{ л}, n(\text{H}_2) = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ моль}$$

$$\text{Допустим, } n(\text{M}) = n(\text{H}_2), \text{ то } M(\text{M}) = \frac{m(\text{M})}{n(\text{H}_2)} = \frac{9,45}{0,15} = 63 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Zn(NO}_3)_2) = 9,5 \text{ г}, n(\text{Zn(NO}_3)_2) = \frac{9,5}{188,9} = 0,05 \text{ моль}$$

Если выход был бы 100%, то

$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) = n(\text{ZnO})_{\text{теор}} = 0,05 \text{ моль}$$

$$\text{Но выход не 100\%, } n(\text{ZnO})_{\text{практ}} = \frac{3,8}{65 + 16} = 0,0469$$

$$\text{выход} = \frac{n(\text{ZnO})_{\text{практ}}}{n(\text{ZnO})_{\text{теор}}} = \frac{0,0469}{0,05} = 0,9383 \quad 93,83\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 3

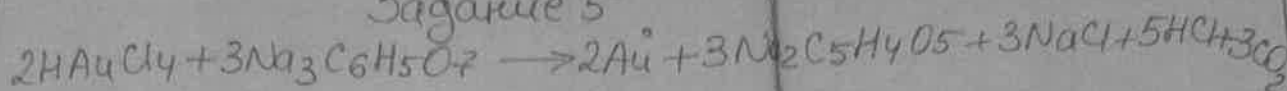
Х И О О О 2 8 7 8 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5



$$m(\text{Au}) = 0,7 \text{ г}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{M(\text{Au})} = \frac{0,7}{197} = 3,5533 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = n(\text{HAuCl}_4) = n(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})_{\text{теор.}} = 3,5533 \cdot 10^{-3} \cdot 394 = 1,4 \text{ г}$$

$$\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \text{ в изд. : } n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3,5533 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5}{0,6} = 8,8833 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O})_{\text{теор.}} = 8,8833 \cdot 10^{-3} \cdot 312 = 2,7716 \text{ г}$$

$$m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})_{\text{практ.}} = \frac{1,4}{0,92} = 1,52 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \frac{2,7716}{0,92} = 3,0126 \text{ г}$$

$$2. N_{\text{накопаст}} = 3,5533 \cdot 10^{-3} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 2,14015 \cdot 10^{20} \text{ частиц}$$

$$3. S_{\text{частицы}} = 4 \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-9})^2 = 5024 \cdot 10^{-18} \text{ м}^2$$

$$S_{\text{всех частиц}} = S_{\text{частицы}} \cdot N_{\text{накопаст}} = 2,14015 \cdot 10^{20} \cdot 5024 \cdot 10^{-18} = 107521,136 \cdot 10^2 \text{ м}^2$$

$$\frac{S_{\text{всех частиц}}}{S_{\text{внутри}}} = \frac{107521,136 \cdot 10^2}{3} = 3584037,867 \text{ раз}$$

4. Чем выше дисперсность, тем лучше будет реакционная способность. При измельчении увеличивается площадь поверхности, с которой можно реализовать.

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 8 7 8 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

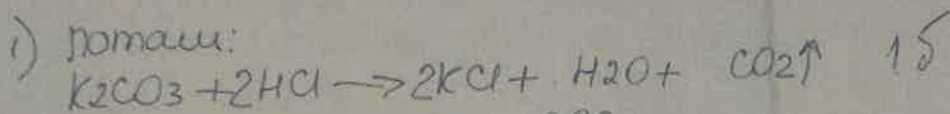
Задача 1.

Поташ: $\omega(C) = \frac{12}{39 \cdot 2 + 12 + 48} = 0,0869$ 8,7% - верно!

Поташ: $\omega(C) = \frac{12}{39 + 1 + 12 + 48} = 0,12$ 12% - верно!

Поташ - K_2CO_3 , поташ кислый - $KHCO_3$

(135)

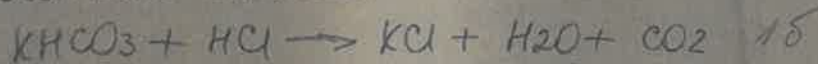


$V(CO_2) = 0,66 \text{ л}$ $n(CO_2) = \frac{0,66}{22,4} = 0,03 \text{ моль} = n(K_2CO_3)$

$m(K_2CO_3) = n(K_2CO_3) \cdot M(K_2CO_3) = 0,03 \cdot 138 = 4,14 \text{ г}$ 1б

Этикетка: „ K_2CO_3 , калия карбонат, безводный, ос. 2.“ 1б

2) Поташ кислый:

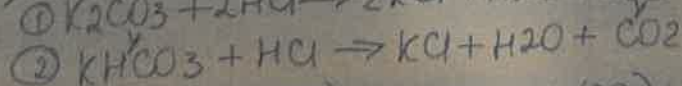
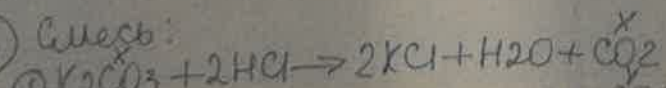


$n(CO_2) = 0,03 \text{ моль} = n(KHCO_3)$

$m(KHCO_3) = 0,03 \cdot 100 = 3 \text{ г}$ 1б

Этикетка: „ $KHCO_3$, калия гидрокарбонат, безводный, ос. 2.“ 2б

3) Смесь:



Пусть $n(K_2CO_3) = x \text{ моль} = n(CO_2)_1$

$n(KHCO_3) = y \text{ моль} = n(CO_2)_2$. Составим и решим систему.

$m(K_2CO_3) + m(KHCO_3) = m_{\text{смеси}}$

$\begin{cases} 138x + 100y = 3,5 \\ (x+y) \cdot 22,4 = 0,67 \end{cases}$

$\begin{cases} 138(0,03 - y) + 100y = 3,5 \\ x + y = 0,03 \end{cases}$

$\begin{cases} 4,13 - 38y = 3,5 \\ -38y = -0,63 \end{cases}$

$\begin{cases} x = 0,03 - y \\ x = 0,013 \quad y = 0,017 \end{cases}$

(продолжение)

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 8 7 8 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1: (продолжение)

Смесь: $n(K_2CO_3) = 0,013 \text{ моль}$ $m(K_2CO_3) = 1,794 \text{ г}$
 $n(KHCO_3) = 0,017 \text{ моль}$ $m(KHCO_3) = 1,706 \text{ г}$

$$\omega(K_2CO_3) = \frac{1,794}{3,5} = 0,5126 \quad 51,26\%$$

$$\omega(KHCO_3) = 100 - 51,26 = 48,74\%$$

58

1. Возможно их определить с помощью индикаторов: фенолфталеина и метилоранжа (прили как в титровании смеси этих веществ), можно определить с помощью до-
 давления щелочи КОН в $KHCO_3$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



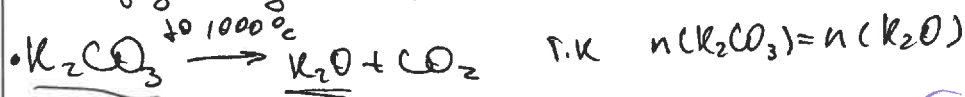
Задание 1

①

1	2	3	4	5	6	Σ
10	14	20	15	10	-	69

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

т.к. у нас два вещества, которые имеют одно агрегатное состояние и ± одну и ту же темп. плавления, то

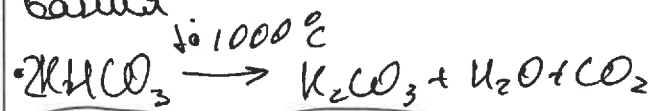


$$\frac{M(\text{K}_2\text{O})}{M(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{39 \cdot 2 + 16}{39 \cdot 2 + 12 + 48} = \frac{94}{138} = 0,65$$

108

25

Значит смесь с K_2CO_3 теряет 35% массы после нагревания

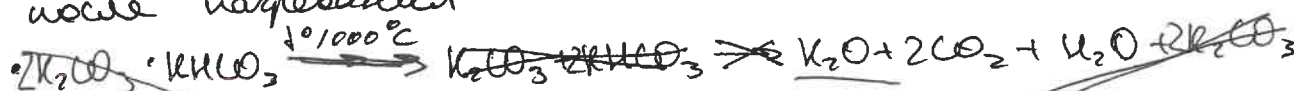


т.к. ~~ка~~ $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 2n(\text{KHCO}_3)$, то составим уравнение

$$\frac{M(\text{K}_2\text{CO}_3)}{2M(\text{KHCO}_3)} = \frac{138}{200} = 0,69$$

25

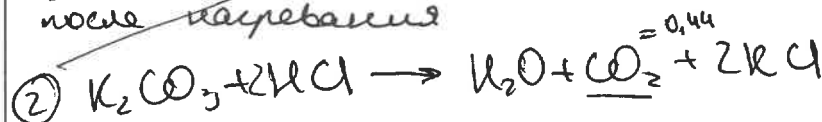
Значит смесь с KHCO_3 теряет 31% от исходной массы после нагревания



$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot \text{KHCO}_3)$$

$$\frac{M(\text{H}_2\text{O})}{M(2\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot \text{KHCO}_3)} = \frac{94}{476} = 0,2$$

Значит смесь с $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot \text{KHCO}_3$ теряет 80% от исходной массы после нагревания



15

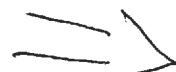
$$n(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_A} = \frac{0,44}{22,4} = 0,01964$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,01964$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = M(\text{K}_2\text{CO}_3) \cdot n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,01964 \cdot 138 = 2,7 \text{ (теор.)}$$

25

$$\text{выхода} = \frac{m(\text{пр})}{m(\text{теор})} = \frac{2,7}{2,76} = 98\% \Rightarrow \text{чистый}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

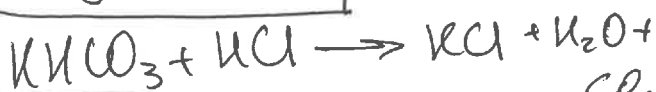
Х И О О О 2 8 7 9 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1



$$n(\text{KHC}\text{O}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,01964$$

$$m(\text{KHC}\text{O}_3) = M(\text{KHC}\text{O}_3) \cdot n(\text{KHC}\text{O}_3) = 0,01964 \cdot 100 = 1,96 \text{ г}$$

$$\text{шлетта} = \frac{m(\text{пр})}{m(\text{теор})} = \frac{1,96}{2} = 98\% \Rightarrow \text{шлетта} \quad 20$$

Задание 2

по горизонтали:

1) Ошелль 15

4) окисление 15

6) Фортфор 15

8) шгровыв шгровывание 15

11) шлетта 15

12) шветление 15

14)

по вертикали:

2) латунь 15

3) центрифугирование 15

5) конденсация 15

7) ОЗОИ 15

9) шгровыв 15

10) антиоксидант 15

13) кристалл 15

15) катод 15

140

Задание 3

$$m(\text{Me}) = 6,5 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2) = 2,24 \text{ л}$$

Пусть степень окисления Me^{+1}



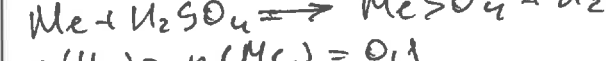
$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_A} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$$

$$n(\text{H}_2) = 2n(\text{Me}) = 0,2$$

$$M = n \cdot M = 0,2 \cdot 6,5 = 1,3$$

$$n = \frac{m}{M} \quad M = \frac{m}{n} = \frac{6,5}{0,2} = 32,5 \text{ нет такого металла}$$

Пусть степень окисления Me^{+2}



$$n(\text{H}_2) = n(\text{Me}) = 0,1$$

$$n(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{M(\text{Me})} \quad M(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{n(\text{Me})} = \frac{6,5}{0,1} = 65 \text{ такая масса есть у } \text{Zn}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 2 8 7 9 0 2 6

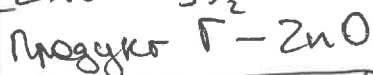
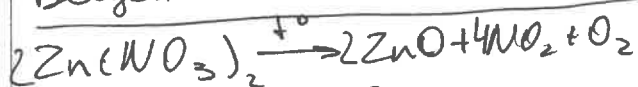
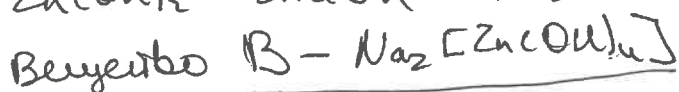
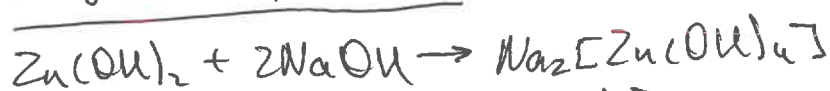
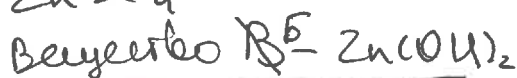
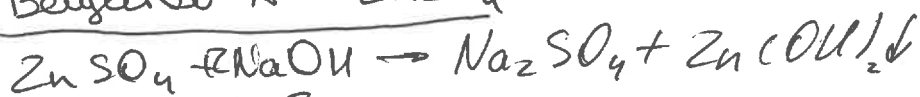
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

Знают реакцию будет



$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Zn(NO}_3)_2)}{M(\text{Zn(NO}_3)_2)} = \frac{7,6}{189} = 0,04$$

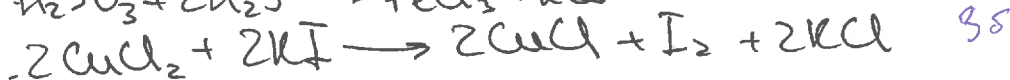
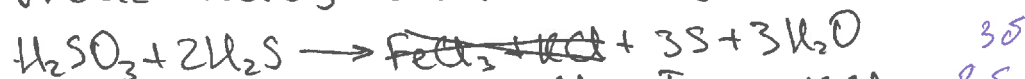
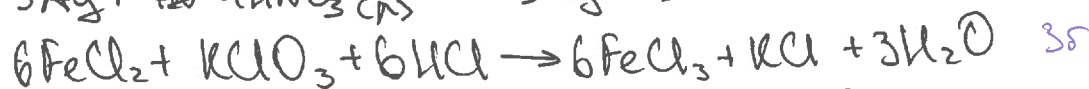
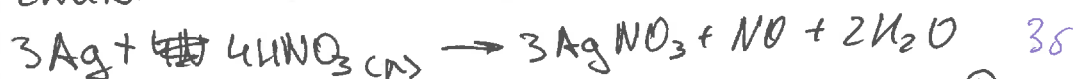
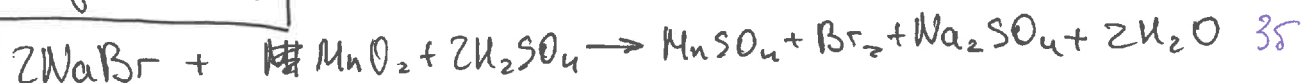


$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) = n(\text{ZnO}) = 0,04$$

$$m(\text{ZnO}) = M(\text{ZnO}) \cdot n(\text{ZnO}) = 0,04 \cdot 81 = 3,24$$

$$\text{масса} \frac{m(\text{нр})}{m(\text{теор})} = \frac{3,06}{3,2} = 95,4\%$$

Задача 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$1) m(Cu) = 0,5 - 0,150 \frac{0,5}{0,90} \approx 0,56 \text{ г}$$

$$n(Cu) = n(CuSO_4) = 0,56$$

$$n(Cu) = \frac{m}{M} = \frac{0,56}{64} = 0,00875$$

$$n(CuSO_4) = n(CuSO_4 \cdot 5H_2O)$$

$$m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) \cdot n(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 250 \cdot 0,00875 = 2,18 \text{ г}$$

$$n(N_2H_4) = n(CuSO_4) = \frac{0,00875}{2} = 0,004375$$

$$n(N_2H_4) = 0,004375 \cdot 2 = 0,00875$$

$$m(N_2H_4) = M(N_2H_4) \cdot n(N_2H_4) = 0,00875 \cdot (28 + 4) = 0,28 \text{ г}$$

2) Степень измешиваемости белуга и порешкового вида гораздо больше чем у кристаллического вида, т.к. у порешкового вида площадь взаимодействия с белугами и больше чем у кристаллического

Пример: Возьмем сахар в кудрях и в виде порешка, и разложим его в две одинаковые в двух кружках чая (в равных условиях). Порешковый сахар растворится быстрее чем в кудрях. По такому же принципу работают и другие белуги.

$$30 \text{ нм} = 3 \cdot 10^{-8} \text{ м}$$

$$\frac{4}{3} (1,5 \cdot 10^{-8})^3 \cdot 3,14 = 6,28 \cdot 10^{-24}$$

$$4 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 10^{-8} = 18,84 \cdot 10^{-8}$$

1) Продолжение

$$m(N_2H_4) = \frac{0,28}{0,5} = 0,56$$

$$V_{\text{р-ра}} = \frac{m(N_2H_4)}{\rho} = \frac{0,56}{102} = 0,55 \text{ мл}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X40002921226

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводите только то, что написано с этой стороны листа в рамках задания

Задача 1

1	2	3	4	5	6	Σ
135	135	19	16	7	-	69

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Кальцинированная сода - Na_2CO_3

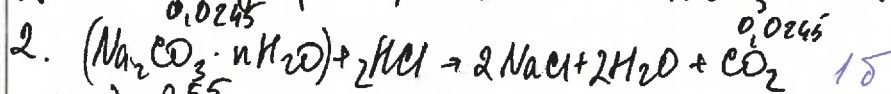
Кристаллическая сода - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Пищевая сода - NaHCO_3

1. у NaHCO_3 щелочной ~~характер~~, у Na_2CO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - нейтральный.

Если растворить Na_2CO_3 в стакане, он нагреется, т.к. всегда. экзотермический процесс, если растворить $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, стакан охладится, т.к. ему нужна энергия для того, чтобы сломать крист. решетку.

Na_2CO_3 / $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ можно отличить от NaHCO_3 реакцией с CaCl_2 . В первом случае образуется осадок, в реакции с NaHCO_3 - нет.



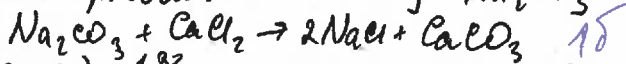
$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,0245$$

$$M = \frac{7,12}{0,0245} = 290$$

$$290 - (23 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3) = 184$$

$$\frac{184}{18} = 10,2 \approx 10 \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$$

Чтобы рассчитать чистоту Na_2CO_3



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \quad \text{по УХР} \quad n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188$$

$$m = 0,0188 \cdot (23 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3) = 1,9928$$

$$\frac{1,9928}{2} = 0,9964 = 99,64\% > 99\% \quad \text{х.ч.} \quad \text{25}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 9 2 1 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

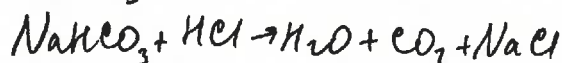
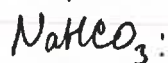
Задача 1.



$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,0245$ по УХР $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0245$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0245 \cdot (23 \cdot 2 + 12 + 48) = 7,007$

$\frac{7,007}{7,12} = 0,9841 \approx 98\%$ з.



$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{22,4} = 0,024$ по УХР $n(\text{NaHCO}_3) = 0,024$

$m(\text{NaHCO}_3) = 0,024 \cdot (23 + 1 + 12 + 48) = 2,025$

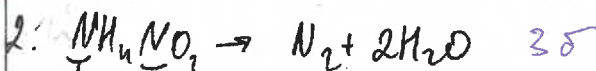
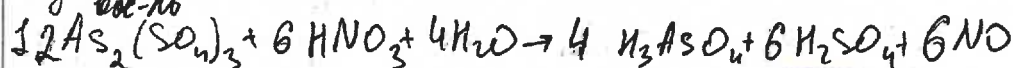
$\frac{2,025}{2,1} = 0,96 \approx 96\%$ тех.

1. Na_2CO_3 , карбонат натрия, к.з. 25

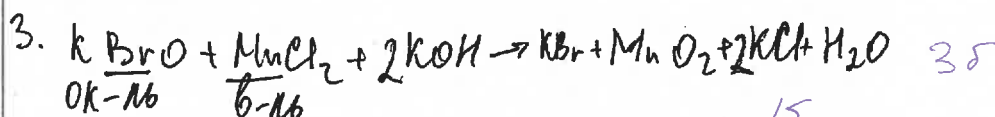
2. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, деkahидрат карбоната натрия, з. 1,55

3. NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех. 25

Задача 4

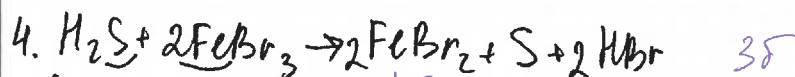


б-лб ок-лб



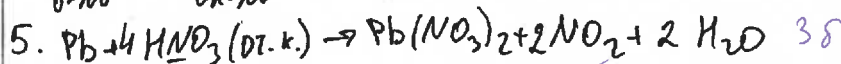
ок-лб

б-лб



б-лб

ок-лб



б-лб

ок-лб

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

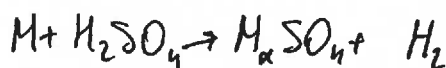
X H O O O 2 9 2 1 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

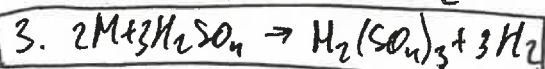
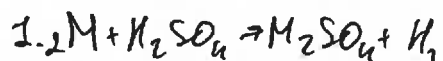
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.

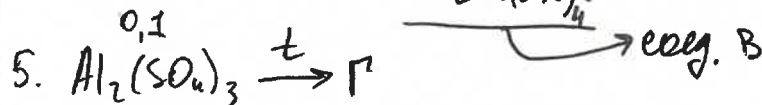
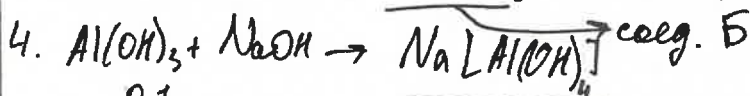
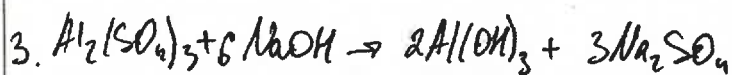
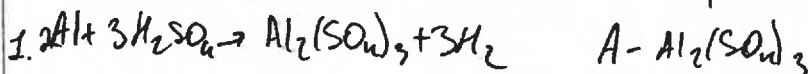


т.е. H_2 , т.к. реагирует с кислотой. Напишем реакции для M^+ , M^{+2} , M^{+3}

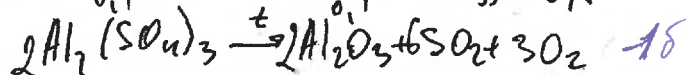


$$n(H_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$$

по ур. хим. реакции $M^+ - Be$, $M^{+2} - Mg$, $M^{+3} - Al$
у Be не со. +2, $\Rightarrow M - Al$



$$m \text{ по } 0,1 \text{ ур } 3 \quad n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1$$



$$m(Al_2O_3) = 0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = 10,2$$

$$\frac{9}{10,2} = 0,8823 = 88,23\% \text{ выход}$$



M - Al

A - $Al_2(SO_4)_3$

Б - $Al(OH)_3$

В - $Na[Al(OH)_4]$

Г - Al_2O_3

198

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1. ~~1. NaCl~~

~~вещ. NaCl~~

$$\frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = 0,35$$

$$m = 0,38 \text{ г}$$

$$n = \frac{0,38}{197} = 1,931141 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{по УХР } n(\text{HNaCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,931141 \cdot 10^{-3}$$

$$m = n \cdot M = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 197 + 35,5 \cdot 4 + 18 \cdot 3) = 0,76 \text{ г. } 45$$

$$\text{по УХР } n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,5$$

$$m = n \cdot M = 1,5 \cdot 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot (312) = 0,904 \text{ г} - \text{густ. в-во для реак.}$$

1. $\text{изб } 50\% \Rightarrow 0,9 \cdot 2 = 1,8 \text{ г}$

2. $\frac{m_{\text{крист.}}}{1,8 + m_{\text{крист.}}} = 0,05$

$$m(\text{крист.}) = 0,0947$$

$$m(\text{крист. цитр. натрия изогл.}) = 1,8947 \text{ г}$$

2. $n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n \cdot N_A \Rightarrow N = 1,93 \cdot N_A = 1,163 \cdot 10^{21} \text{ частиц.}$

3. $\ominus 20 \text{ нм} \Rightarrow r = 10 \text{ нм} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 10^{-8} \text{ м}$

$$S_{\text{пов-ти 1 сф.}} = 4 \pi r^2 = 4 \cdot \pi \cdot (10^{-8})^2 = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

$$1,25 \cdot 10^{-5} \cdot 1,163 \cdot 10^{21} = 1451468,9 \approx 1451469 \text{ м}^2$$

$$\frac{1451469}{1,5} = 974312 \approx 1 \text{ млн раз}$$

4. Чем больше частиц $\Rightarrow$ тем больше площадь, способная реагировать:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

4. представили шар:



от центра →



часть, которая на поверхности мо-
режирована, а то, что внутри - нет.

Соответственно тем меньше газити- тем более

Задача 2.

1 - ПАСКАЛЬ 2 - АЛЮМОТЕРМИЯ

3 - СПЛАВ 4 - КОНЦЕНТРАЦИЯ

5 - ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ 6 - УРАСКИСЛЫЙ

7 - КОРРОЗИЯ 8 - ЛОМОКОЕВ

9 - ПАССИВАЦИЯ 10 - АРИМЕТР 0,5

11 - СУБЛИМАЦИЯ 12 - ФИЛЬТРАЦИЯ

13 - АНОД 14 - ТЕРМИНИ

15 - ДЕГИДРАТАЦИЯ

13,55

ВНИМАНИЕ! Проводите работу только по, что написано с этой стороны листа
в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 9 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2.

1. Дисульф

2. Латунь

3. Центрофугирование

4. Окисление

5. Конденсация

6.

7. Озон

8. Гидрирование

9. Гидролиз

10.

11. Углекисл

12. Плавление

13.

14. Ингибитор

15. Катод

1	2	3	4	5	6	Σ
15	12	20	16	20	—	83

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

126

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 8 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3.

M - щелочной металл

X - с.о. металла



составим уравнение:

$$\frac{n(M)}{2} = \frac{n(H_2)}{X}$$

$$n(H_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\frac{6,5}{2 \cdot M(M)} = \frac{0,1}{X}$$

$$6,5X = 0,2 M(M)$$

$$M(M) = 32,5X$$

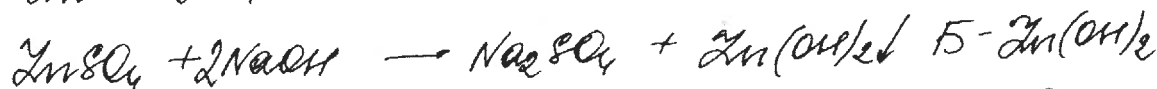
Пусть $X = 2$

$$M(M) = 32,5 \times 2 = 65 \text{ г/моль}$$

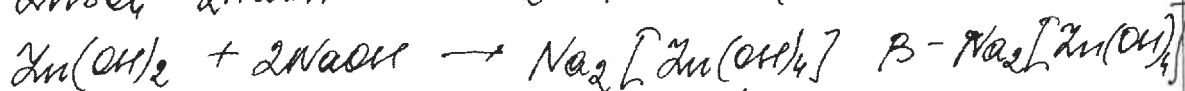
M - Zn



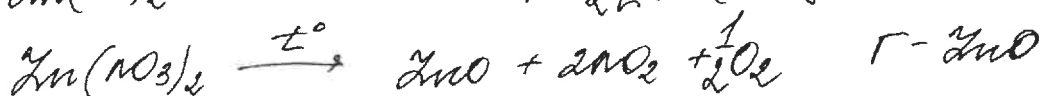
A - ~~Zn~~ ZnSO₄



B - Zn(OH)₂



B - Na₂[Zn(OH)₄]



Г - ZnO

$$\eta(ZnO) = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{теор}}} \times 100\%$$

Продолжение на 3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 8 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания 2.

1	2	3	4	5	6	Σ

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{ZnO})_{\text{теор}}$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

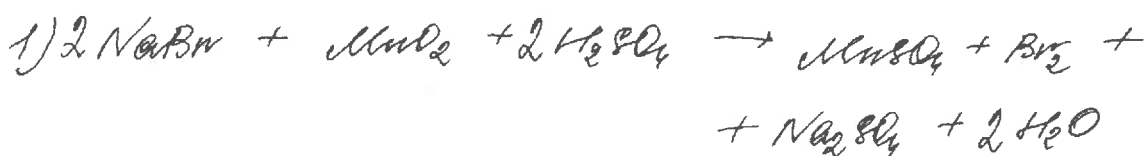
$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{ZnO})_{\text{теор}} = \frac{m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)}{M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{7,6}{189} = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnO})_{\text{теор}} = 0,04 \times (65 + 16) = 3,24 \text{ г}$$

205

$$\eta(\text{ZnO}) = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{теор}}} \times 100\% = \frac{3,06}{3,24} \times 100\% = 94,4\%$$

Задание 4.



MnO_2 (Mn^{4+}) - окислитель

45

NaBr (Br^-) - восстановитель.

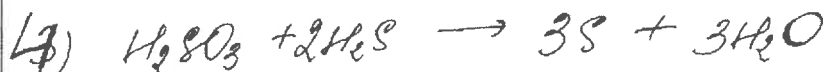
165



Ag^0 - восстановитель

45

HNO_3 (N^{5+}) - окислитель.



H_2SO_3 (S^{+4}) - окислитель

45

H_2S (S^{-2}) - восстановитель

Продолжение на 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

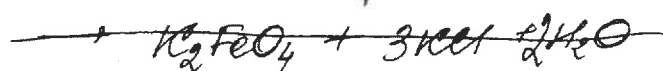
Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 8 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания 4.

1	2	3	4	5	6	Σ



KI (I) - восстановит.

$\text{CuCl}_2 (\text{Cu}^{2+})$ - окислится.

48

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5.

1) Дано:

$$m(\text{Cu})_{\text{пр.}} = 0,5 \text{ г}$$

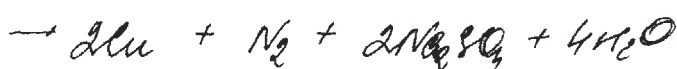
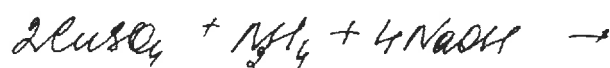
$$\omega(\text{N}_2\text{H}_4) = 50\%$$

$$\rho(\text{N}_2\text{H}_4) = 1,02 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$\eta = 90\%$$

$$V(\text{N}_2\text{H}_4) = ?$$

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



$$n_{\text{пр}}(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})_{\text{пр.}}}{M(\text{Cu})} = \frac{0,5}{64} = 7,8125 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu})_{\text{пр}} = \frac{\eta \times n_{\text{теор}}(\text{Cu})}{100\%} \Rightarrow$$

$$n_{\text{теор}}(\text{Cu}) = \frac{n(\text{Cu})_{\text{пр}} \times 100\%}{\eta} = \frac{7,8125 \cdot 10^{-3} \times 100}{90} =$$

$$= 8,68 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu})_{\text{теор}} = n(\text{CuSO}_4) = 8,68 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Продолжение на 5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O 2 9 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано с той стороны листа и ранее справа



$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Cu})_{\text{теор}} \times M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$$

$$= 8,68 \times 10^{-3} \times 250 = 2,17 \text{ г}$$

48

$$\frac{n(\text{Cu})_{\text{теор}}}{2} = n(\text{N}_2\text{H}_4), \Rightarrow n(\text{N}_2\text{H}_4) = \frac{8,68 \times 10^{-3}}{2} = 4,34 \times 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\text{Берем } 100\% \text{ избытком } n(\text{N}_2\text{H}_4) = 2 \times n(\text{N}_2\text{H}_4) = 4,34 \times 10^{-3} \times 2 = 8,68 \times 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{N}_2\text{H}_4) = n(\text{N}_2\text{H}_4) \times M(\text{N}_2\text{H}_4) = 8,68 \times 10^{-3} \times 32 = 0,27776 \text{ г}$$

$$0,27776 - 50\%$$

$$m_p - 100\%$$

$$m_p = \frac{100 \times 0,27776}{50} = 0,556 \text{ г}$$

$$V_p = \frac{m_p}{\rho(\text{N}_2\text{H}_4)} = \frac{0,556}{1,02} = 0,5451 \text{ мл}$$

48

$$2) V(\text{Cu}) = m/\rho = 0,5/8,96 = 0,0558 \text{ см}^3$$

Дан размер капли, пусть это будет d

$$d = 30 \text{ нм} = 30 \times 10^{-9} \text{ м} = 3 \times 10^{-6} \text{ см}$$

$$n = 1,5 \times 10^{-6} \text{ см}$$

$$V(\text{Cu}) = N \times V_{\text{кап}} \Rightarrow N = \frac{V(\text{Cu})}{V_{\text{кап}}} = \frac{0,0558 \times 3}{4 \times 3,14 \times (1,5 \times 10^{-6})^3}$$

$$= 3,949 \times 10^{15} \text{ частиц}$$

25

Продолжение на 6

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 9 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3) $S_{\text{всех}} = S_1 \times N$

$S_{\text{всех}} = 4 \times 3,14 \times (1,5 \times 10^{-6})^2 \times 3,949 \times 10^{15} = 111598,74 \text{ см}^2$

$S_{\text{виз}} = 2 \text{ м}^2 = 20000 \text{ см}^2$

$\frac{111598,74}{20000} = 5,58 \text{ раз}$

4) При измельчении площадь поверхности в-ва увеличивается, что влияет на его реакционную способность. Скорость реакции в-ва с другими возрастает, поэтому в измельченном состоянии в-во способно реагировать с большим количеством в-ва.

Задание 1.

Дать Поташ:

Поташ - K_2CO_3

$\omega(\text{с}) = 8,7\% = \frac{12}{138} \times 100 = 8,7\%$



$n(\text{газа}) = \frac{0,44}{22,4} = 0,0196 \text{ моль} = n(\text{K}_2\text{CO}_3/\text{р})$

$m(\text{K}_2\text{CO}_3/\text{р}) = n(\text{K}_2\text{CO}_3/\text{р}) \times M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,0196 \times 138 = 2,7 \text{ г}$

$\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = (2,7 / 2,76) \times 100 = 97,826\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 9 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

K_2CO_3 , карбонат калия, тех. 26

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Для полного ксенона — KNO_3



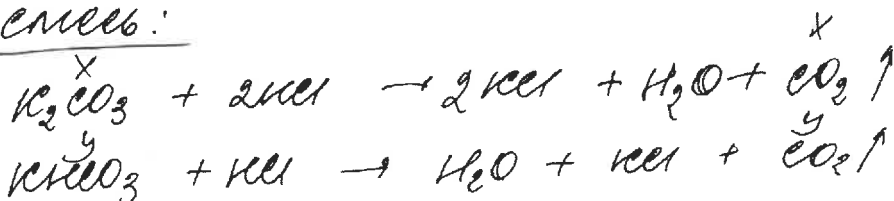
$$n_T = \frac{0,44}{22,4} = 0,0196 \text{ моль} = n(KNO_3)$$

$$m(KNO_3/p) = n(KNO_3) \times M(KNO_3) = 0,0196 \times 100 = 1,96 \text{ г}$$

$$\omega(KNO_3) = \frac{1,96}{2} \times 100\% = 98\% \quad 26$$

KNO_3 , гидрокарбонат калия, ч 26

смесь:



Пусть $n(K_2CO_3) = x$, а $n(KNO_3) = y$

$$\begin{cases} x + y = \frac{0,45}{22,4} \\ 138x + 100y = 2,5 \end{cases}$$

$$\omega(K_2CO_3) = \frac{100 \times 0,01316 \times 138}{2,5} = 72,64\%$$

$$\begin{cases} x = 0,01316 \text{ моль} \\ y = 6,84 \times 10^{-3} \text{ моль} \end{cases}$$

$$\omega(KNO_3) = \frac{6,84 \times 10^{-3} \times 100}{2,5} = 27,36\% \quad 56$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 4 2 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
11	13	20	12	—	—	56

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

M — Al

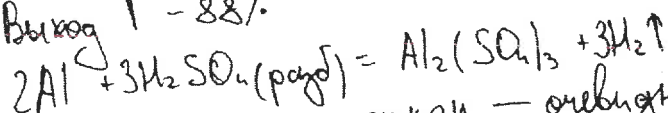
A — $Al_2(SO_4)_3$

Б — $Al(OH)_3$

В — $Na[Al(OH)_4]$

Г — Al_2O_3

Выход Г — 88%



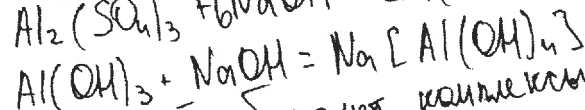
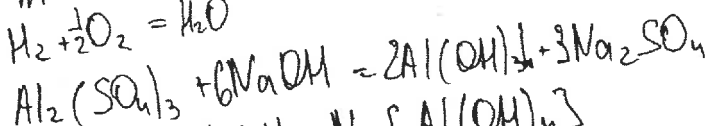
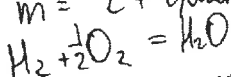
Газ, реагирующий с хлопком — очевидно, H_2 .

$$\frac{V_{газ}}{V_m} = 2 \text{ (при н.у.)} \rightarrow \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

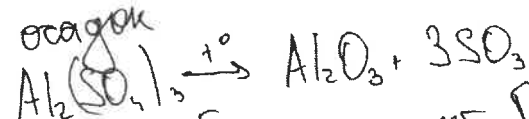
Тогда по уравнению реакции алюминия 0,2 моль

$$m = M \cdot n$$

$$m = 24 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 4,8 \text{ г} \text{ — подходит}$$



Алюминий образует комплексы при добавлении избытка щелочи, а $Al(OH)_3$ — действительно белый студенистый осадок



Второй белый продукт Г — Al_2O_3

Выход — $\frac{\text{теор. масса}}{\text{факт. масса}}$

По условию, $Al_2(SO_4)_3$ был в том же количестве, т.е. 0,1 моль. Тогда (по уравнению реакции) $Al_2(SO_4)_3 = Al_2O_3 = 0,1 \text{ моль}$

$$m = 0,1 \text{ моль} \cdot 102 \text{ г/моль} = 10,2 \text{ г}$$

$$\text{Тогда выход Г} = \frac{9,1}{10,2} = 0,88 \text{ (88\%)}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 4 2 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- N₄
- $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 35
 - N^{+3} в NH_4NO_2 (в катионе NH_4^+) — восстановитель, а N^{+5} в NO_2^- — окислитель. 15
 - Реакция disproportionирования
 - $\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeBr}_3 \rightarrow 2\text{FeBr}_2 + \text{S} + 2\text{HBr}$ 35
 - H_2S — восстановитель, FeBr_3 — окислитель 15
 - $\text{Pb} + 4\text{HNO}_3(\text{окисл.}) = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 35
 - Pb — восстановитель, HNO_3 — окислитель 15

- N₂
- 1 — Паскаль 15
 - 2 — Аманотерия 15
 - 3 — Спаль 15
 - 4 — Концентрация 15
 - 5 — Электроотрицательность 15
 - 6 — Углекислый 15
 - 7 — Коррозия (или коррозия... я не помню точное название!) 15
 - 8 — Бутлеров 15
 - 9 — Пассивация 15
 - 10 — Ареометр 15
 - 11 — Сульфиды 15
 - 12 — Фильтрование 15
 - 13 — Анод 15
 - 14 — Пиррол 15
 - 15 — Дегидратация 15

N₁ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ 15

$m(\text{CaCO}_3) = 1,88 \text{ г.} \rightarrow V(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$ (на практике)

$V(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ по реакции должно быть равно $V(\text{CaCO}_3)$, но нам задача определить, насколько "чистый" реагент.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

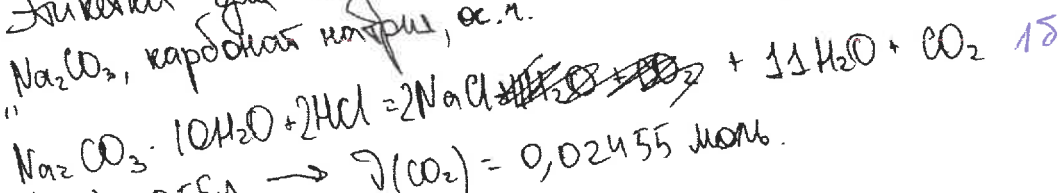
ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \text{ г} : (23 \cdot 2 + 12 + 48) \text{ г/моль} = 0,01884 \text{ моль}$$

$$\frac{0,0188}{0,01884} > 0,99 \rightarrow \text{реактив}$$

особо чистый

Этикетка для соды кальцинированной:
 Na_2CO_3 , карбонат натрия, ос.ч. 25

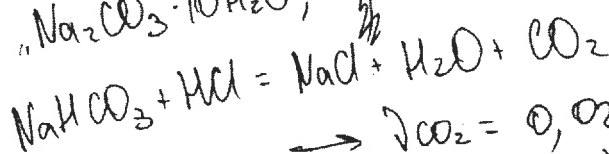


$$V(\text{CO}_2) = 0,55 \text{ л} \rightarrow \nu(\text{CO}_2) = 0,02455 \text{ моль}$$

$$\nu \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 4,12 \text{ г} : (18 \cdot 10 + 23 \cdot 2 + 12 + 48) = 0,024895 \text{ моль}$$

$$\frac{0,02455}{0,024895} \sim 0,9861 \rightarrow \text{реактив чистый, } > 98\% \quad 25$$

Этикетка для соды кристаллической:
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, "ч."



$$V(\text{CO}_2) = 0,54 \text{ л} \rightarrow \nu(\text{CO}_2) = 0,0241 \text{ моль}$$

$$\nu \text{NaHCO}_3 = 2,10 \text{ г} : (23 + 1 + 12 + 48) = 0,025 \text{ моль}$$

$$\frac{0,0241}{0,025} = 0,964 \rightarrow \text{реактив технический} \quad 15$$

Этикетка для соды пищевой:
 NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех. 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х У О О О 2 9 6 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
21	6	15	10	7	-	59

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

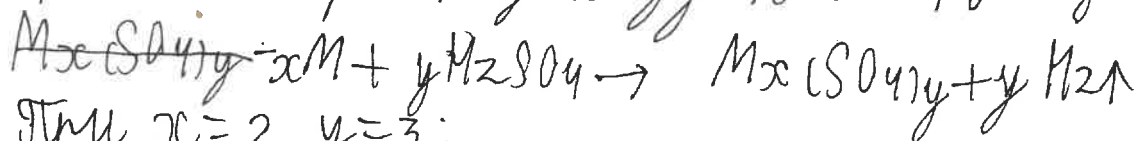
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$\sqrt{3}$
Газ выделяющийся при взаимодействии разбавленной H_2SO_4 с М - это H_2 .

$$\nu(M_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,3 \text{ моль} \quad 15 \quad (150)$$

Уравнение реакции будет иметь вид:



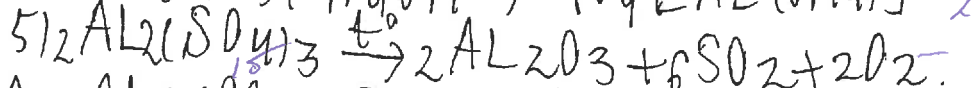
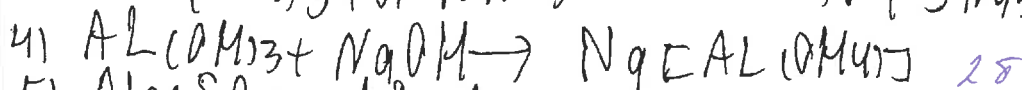
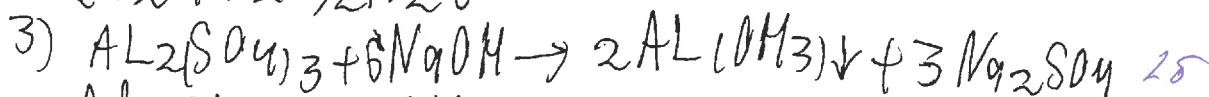
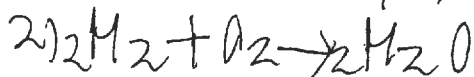
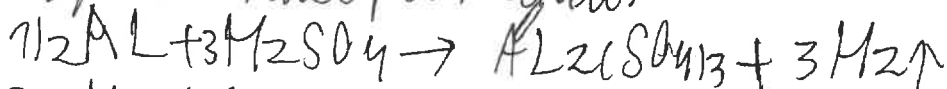
Пусть $x=2, y=3$;



Тогда: $\nu(M_2) = 1,5 \nu(M) \Rightarrow \nu(M) = 0,2 \text{ моль}$.

$$M(M) = \frac{m(M)}{\nu(M)} = \frac{5,4 \text{ г}}{0,2 \text{ моль}} = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow M - \text{это } Al. \quad 45$$

Уравнения реакций:



A - $Al_2(SO_4)_3$, Б - $Al(OH)_3$, В - $Na[Al(OH)_4]$, Г - Al_2O_3

$$\nu(Al_2O_3) = \frac{m(Al_2O_3)}{M(Al_2O_3)} = \frac{9 \text{ г}}{102 \text{ г/моль}} = 0,0882 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{0,0882 \text{ моль}}{0,2 \text{ моль}} \cdot 100\% \approx 44,1\% - \text{выход реакции.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 6 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



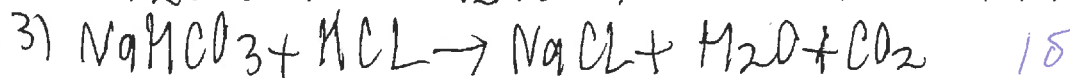
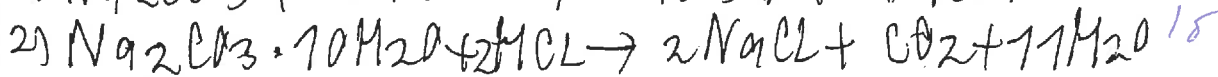
№1

1. Для того чтобы определить вещество, нужно их прокалить: Na_2CO_3 - не разлагается, кальциевая карбонатная сода. 25

$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ - наблюдается выделение газа: пищевая сода. 15

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ - наблюдается отравление воды (кристаллическая сода). 15

2. Уравнения реакций:



$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{100}{106} \cdot 0,0188 = 1,99282$

$m_{\text{примес.}} = 2 - 1,9928 = 0,0072 \text{ г}$ 25

$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,9928}{2} \cdot 100\% = 99,64\% - \text{Na}_2\text{CO}_3, \text{ карбонат натрия, х.ч.}$ 25

$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{44} = 0,0125 \text{ моль}$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,0125 \cdot 286 = 3,575 \text{ г}$ 25

$w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{3,575}{3,6} \cdot 100\% \approx 99,3\% - \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}, \text{ карбонат натрия десятиводный, ч.}$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 6 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$$\sqrt{CO_2} = 0,54 = 0,0241 \text{ моль}$$

$$m(NaHCO_3) = 0,0241 \cdot 84 = 2,02442$$

$$w(NaHCO_3) = \frac{2,0244}{2,1} \cdot 100\% = 96,4\% - NaHCO_3,$$

гидрокарбонат натрия, тес. $\sqrt{32}$

1 - пачка 15

2 -

3 - слав 15

4 - концентрация 15

5 - электроотрицательность 15

6 -

7 - коррозия 15

8 - Менделеев. -

9 -

10 -

11 -

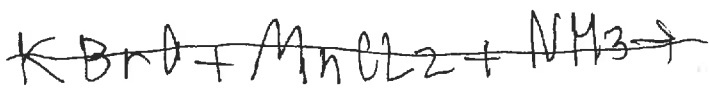
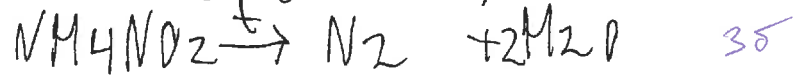
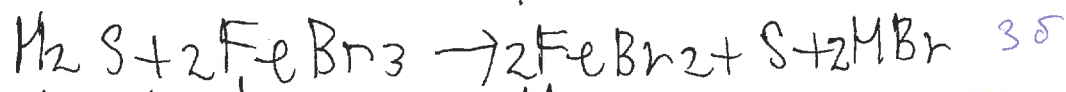
12 -

13 - анод 15

14 -

15 -

$\sqrt{4}$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

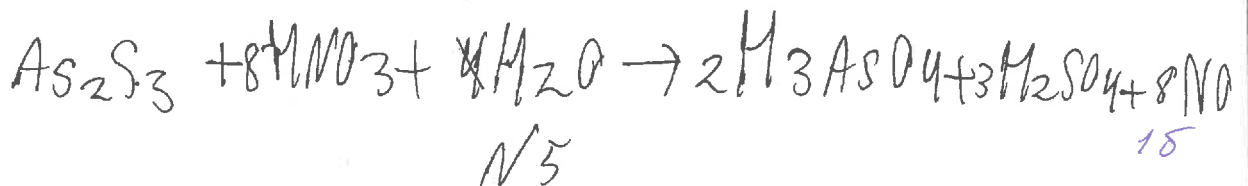
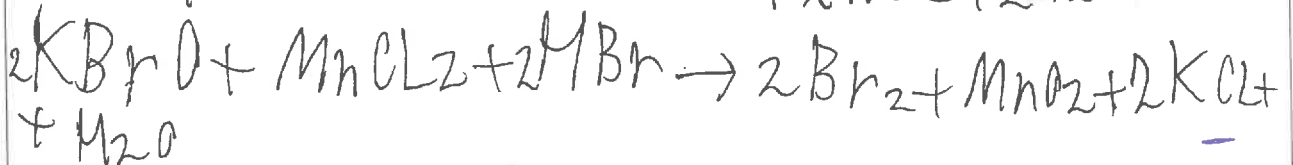
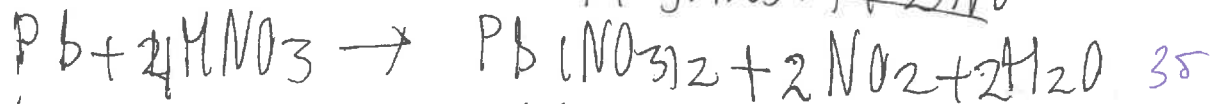
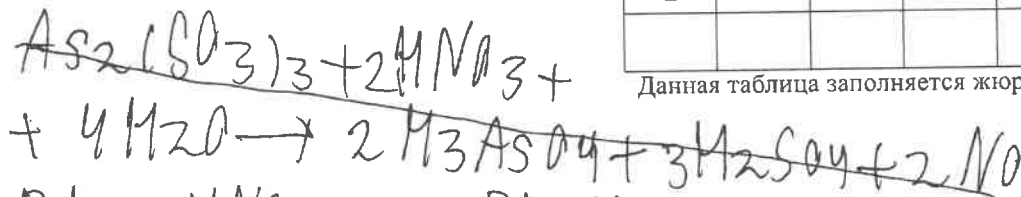
Вариант № 1

X U O O O 2 9 6 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$1. \sqrt{(\text{As})} = \frac{0,352}{79,72/\text{моль}} = 0,0077766 \text{ моль}$$

$$\sqrt{(\text{HAsCl}_4)} = \sqrt{(\text{As})} = \sqrt{(\text{HAsCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})}$$

~~$$m(\text{HAsCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,0077766 \cdot 394 \approx 0,77$$~~

$$m(\text{HAsCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,0077766 \cdot 394}{0,92} \approx 0,762$$

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1,5 \sqrt{(\text{As})} = \frac{0,92}{0,0026649} \text{ моль.}$$

$$\sqrt{(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)} = 0,0026649 : 0,92 = 0,0028966 \text{ моль}$$

$$\sqrt{(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2} = 0,0028966 + 0,0014483 = 0,0043449 - \text{одна молекула}$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 0,0043449 \cdot 258 = 1,1209842$$

$$1,1209842 = 0,95x$$

$$x = 1,1799832 = m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{техническая}}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 6 1 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2. $N(A_4^0) = 6,02 \cdot 10^{24}$

$\cdot 0,00177766 = 0,0106951 \cdot 10^{24}$ — всего наноластич.

3. $S_{\text{наноластич}} = 4 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2 \cdot 0,0106951 \cdot 10^{24} = 0,5373278 \cdot 10^{14} \text{ м}^2$

$S_{\text{наноластич}} = 0,5373278 \cdot 10^{14} \text{ м}^2$
 $S_{\text{вытравки}} = 1,5 \text{ м}^2$

$= 3582745 \cdot 10^7$ — различаются площади поверхности наноластич и вытравки.

4. Степень дисперсности

4. Степень измельчения связана со способностью взаимодействия с другими веществами тем, что при большей дисперсности вещества, увеличивается площадь реакционной поверхности, и, следовательно, реакционная способность.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 9 6 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

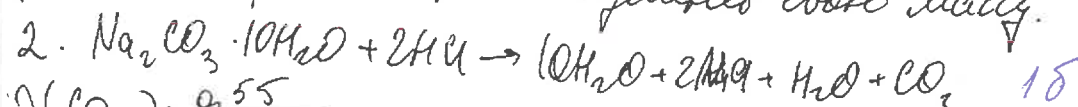
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

1	2	3	4	5	6	Σ
20,5	9,5	13	9,5	10	-	62,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Можно определить в-ва прокаливанием, потеря массы для $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ будет составлять 62,9%, для NaHCO_3 - 50,6%, Na_2CO_3 при умеренном прокаливании не изменяет свою массу.



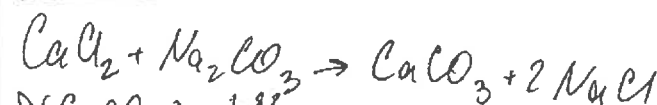
$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,02455 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,02455 \cdot 106 = 2,6023 \text{ г}$$

Значит $w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,0213}{7,12} \cdot 100\% = 98,6\%$
 что соответствует ~99% → чистый для анализа

($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, декагидрат карбоната натрия, т.г.ч.)



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,82}{100} = 0,0182$$

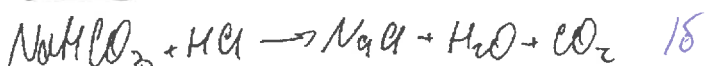
$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,0182 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0182 \cdot 106 = 1,9282 \text{ г}$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,9282}{2} \cdot 100\% = 96,41\%$$

~99% химически чистый

(Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.ч.)



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455 \text{ моль}; n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,02455 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 9 6 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



(N1)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,0241 \cdot 84 = 2,0244$$

а дано 2,1, значит $w(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,0244}{2,1} \cdot 100\% = 96,4\%$,
что соответствует ~95% технически

(NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех.) 25

№ 2

1-Палка 15

5-Электроотрицательность 15

8-Менделеев 05

9-Пассивация 15

11-

2-Антикоррозия 15

3-СПЛАВ 15

4-концентрация 15

6-

7-коррозия 15

10-орбиталь 0,55

12 -

13-Анод 15

14-

15-ПЕТРАТАЦИЯ 15

№ 3

Сначала напишем р-цию взаимодействия Mg и H_2SO_4
в общем виде

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 9 6 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(№3)



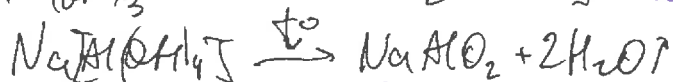
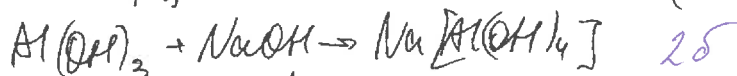
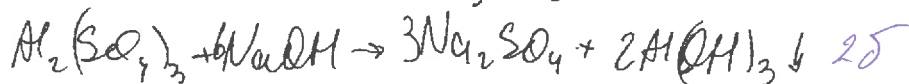
Если $n=2$, то

$$\nu(H_2) = \frac{6 \cdot 2}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

Если $n=2$, то $\nu(M) = \nu(H_2) = 0,3 \text{ моль}$, тогда $M(M) = \frac{5,4}{0,3} = 18$ по химическому элементу нет.

Если $n=3$, то $\nu(M) = \frac{2}{3} \nu(H_2) = 0,2 \text{ моль}$, тогда $M(M) = \frac{5,4}{0,2} = 27 \rightarrow Al \rightarrow Al^{3+}$ по химическому элементу нет.

Тогда реакция:



M - Al; A - $Al_2(SO_4)_3$; B - $Al(OH)_3$; B - $Na[Al(OH)_4]$; Г - $NaAlO_2$

Выход Г:

$$\nu(Al_2(SO_4)_3) = \frac{1}{3} \nu(H_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu(Al(OH)_3) = 2 \nu(Al_2(SO_4)_3) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(Na[Al(OH)_4]) = \nu(Al(OH)_3) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(NaAlO_2) = \nu(Na[Al(OH)_4]) = 0,2 \text{ моль}$$

$m(NaAlO_2) = 0,2 \cdot 82 = 16,4 \text{ г}$ (можно было и по формуле 92, значит выход $\frac{9}{16,4} \cdot 100\% = 54,88\%$)

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



Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3(1)

X H O O O 2 9 6 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4

1	2	3	4	5	6	Σ

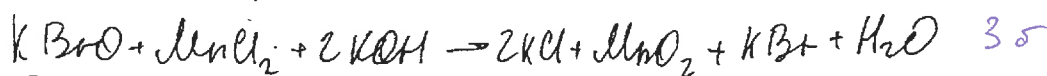
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



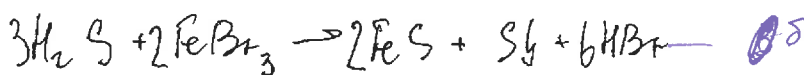
N^{-3} - восстановитель /5

N^{+3} - окислитель



Br^{+1} - окислитель

Mn^{2+} - восстановитель /5

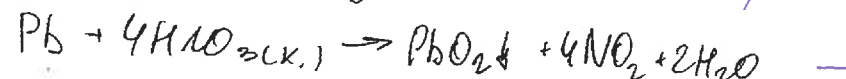


9,58

S^{-2} - окислитель /восстановитель

Fe^{3+} - окислитель

0,55

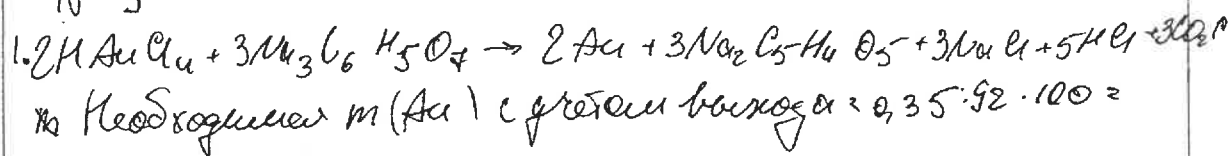


Pb^0 - восстановитель

N^{+5} - окислитель

18

№ 5



$\approx 0,382$

$$n(\text{Au}) = \frac{0,382}{197} \approx 0,00193 \text{ моль}$$

$$n(\text{HAuCl}_4) = n(\text{Au}) = 0,00193 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 9 6 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(№ 5)

Рассчитаем m на H AuCl_4 , а $\text{H AuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ как сказано в условии, значит

$$m(\text{H AuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,00193 \cdot 394 = 0,762 \quad 45$$

$\delta(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3}{2} \delta(\text{Au}) = 0,002895$ моль + и.у.б., + учет примесей 0,004571 моль требуется

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 0,004571 \cdot 258 = 1,1792 \quad 15$$

2.

$$V(\text{Au}) = \frac{0,352}{19,32 \text{ г/см}^3} = 0,018 \text{ см}^3 \quad \text{так как } 1 \text{ км} = 1 \text{ см}^{-7}$$

$$1 \text{ км}^3 = 1 \text{ см}^{-21}$$

$$1 \text{ км}^2 = 1 \text{ см}^{-14}$$

$$V_{\text{частицы}} = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-7})^3 = 3,349 \cdot 10^{-17} \approx 3,35 \cdot 10^{-17} \quad 15$$

$$\text{Кол-во } 2-4 = 998 : 3,35 \cdot 10^{-17} = 5,37 \cdot 10^{14} \text{ шт.}$$

$$S_{\text{ч-у}} = 4 \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-7})^2 = 5,024 \cdot 10^{-11} \text{ см}^2$$

$$S_{\text{бок } 2-4} = 5,024 \cdot 10^{-11} \cdot 5,37 \cdot 10^{14} = 26978,88 \text{ см}^2 \approx$$

$$= 26978 \text{ м}^2$$

$$\frac{26978 \text{ м}^2}{1,5 \text{ м}^2} = 17,98 \text{ раз превосходит} \quad 25$$

4. Часто повышается реакционная способность, т.к. количество соприкосновений становится больше

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О 2 9 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	12	20	13	18	-	73

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1.

Нам известно, что поташ — соль, которая выварывалась из золы деревьев, поташ — средняя соль, но существует также кислый поташ — кислая соль. $\omega(C)$ в поташе = 8,7%, а в кислом — 12%. Тогда это карбонат и гидрокарбонат. Мы не знаем какой содержит метал в поташе, предположим, что он имеет ст. окисления I, тогда соли Me_2CO_3 и $MeHCO_3$ и $\omega(C)$ в них:

$$\text{в } Me_2CO_3: \frac{M(C)}{M(Me_2CO_3)} = \frac{12}{2x+12+16 \cdot 3} = \frac{12}{2x+60} = 0,087 \text{ по условию}$$

(при этом пусть $M(Me) = x$)

$$12 = 0,174x + 5,22$$

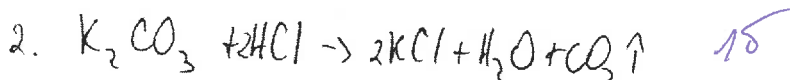
$$0,174x = 6,78$$

$$x = 39 - K \text{ подходит.}$$

Проверим на 2 соли: $KHCO_3$

$$\omega(C) = \frac{12}{39+1+48+12} = \frac{12}{100} = 12\%, \text{ след-но поташ } K_2CO_3, \text{ а кислый-}$$

поташ $KHCO_3$.



$$V(CO_2) = 0,66 \text{ л по условию, тогда } \nu(CO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,66 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,0294 \text{ моль.}$$

$$\nu(K_2CO_3) = \nu(CO_2) = 0,0294 \text{ моль, } m(K_2CO_3) = \nu \cdot M = 0,0294 \cdot 138 = 4,0572 \text{ г}$$

$$m \text{ с примесью} = 4,14 \text{ г, след-но } \omega_{\text{чистого}} = \frac{4,0572}{4,14} = 0,98 - \text{реактив, чистый!}$$

тогда этикетка " K_2CO_3 , карбонат калия, ч." 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х У О О О 2 9 6 7 3 2 6

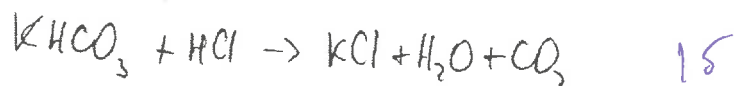
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1 (продолжение)

делаем то же самое с KHCO_3



$$V(\text{CO}_2) = 0,66 \text{ л}, \quad \nu(\text{CO}_2) = \frac{0,66 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,0294 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{KHCO}_3) = \nu(\text{CO}_2) = 0,0294 \text{ моль}$$

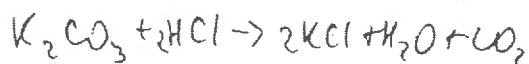
$$m(\text{KHCO}_3) = \nu \cdot M = 0,0294 \cdot 100 = 2,94 \text{ г}$$

$$m \text{ с примесями} = 3 \text{ г по условию, тогда } \omega_{\text{чистого в-ва}} = \frac{2,94 \text{ г}}{3 \text{ г}} = 0,98 = 98\% \quad 25$$

его тоже можно отнести к «чистым» (ближе всего по $\omega_{\text{чистого в-ва}}$)

Тогда этикетка: « KHCO_3 , гидрокарбонат калия, ч.» 25

Для смеси будет реакция также же



Пусть $x - \nu(\text{K}_2\text{CO}_3)$, $y - \nu(\text{KHCO}_3)$, тогда $m \text{ смеси} = 138x + 100y$

$$\text{а если вычислять } x + y = \frac{0,67}{22,4} \text{ моль по усл.}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х Ц О О О 2 9 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2

1. - Ломоносов 15

2. - Конденсация 15

3. - Сплав 15

4. - Паскаль 15

5. -

6. - Антиоксиданты 15

7. - Гидролиз 15

8. - Латунь 15

9. - Ингибитор 15

10. - Термолит 15

11. - Углекислый 15

12. - Анод 15

13. - Плавление 15

14. - Гидролизация —

15. -

(126)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 9 6 7 3 2 6

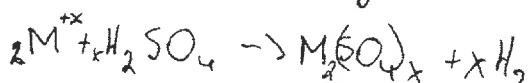
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3

Мы не знаем какая степень окисления у металла M , поэтому пусть она будет x . Тогда реакция:



Известно, что выделилось 3,36 л газа — H_2 (+к. H_2SO_4 разб.). Тогда

$$n(H_2) = \frac{V}{V_M} = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,15 \text{ моль.}$$

Пересберем варианты для x :

если $x=1$, то $2M + H_2SO_4 \rightarrow M_2SO_4 + H_2$ $n(M) = 2n(H_2) = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ моль}$

$x=2$, то $M + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2$ $n(M) = n(H_2) = 0,15 \text{ моль}$
(все коэф. = 2 $\Rightarrow$ сократим все)

$x=3$, то $2M + 3H_2SO_4 \rightarrow M_2(SO_4)_3 + 3H_2$ $n(M) = n(H_2) \cdot \frac{2}{3} = 0,15 \cdot \frac{2}{3} = 0,1 \text{ моль}$

$x=4$, то $M + 2H_2SO_4 \rightarrow M(SO_4)_2 + 2H_2$ $n(M) = n(H_2) : 2 = 0,15 : 2 = 0,075 \text{ моль.}$

$x=5$, то получится осад. $M_2(SO_4)_5$, поэтому дальше перебирать нет смысла, по условию даны металлы.

Нам дана масса $M = 9,75 \text{ г}$, след-но мы можем найти молярную массу

$$M = \frac{m}{n} \text{ для каждого случая выше}$$

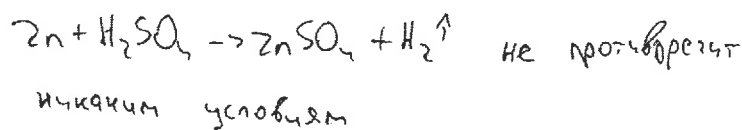
1. $M = \frac{9,75}{0,3} = 32,5 \text{ г/моль}$ X

$M = \frac{9,75}{0,15} = 65 \text{ г/моль}$ — Zn

$M = \frac{9,75}{0,1} = 97,5 \text{ г/моль}$ X

$M = \frac{9,75}{0,075} = 130 \text{ г/моль}$ X

след-но M это Zn. реакция будет



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 9 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

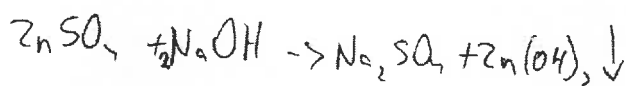
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

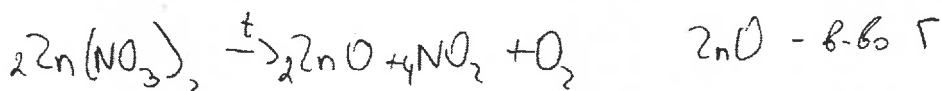
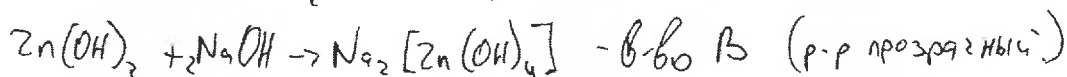
Задание 3 (продолжение)

Как сказано, это газ сгорит с хлопком, это подтверждает, это это H_2 и реакция верная.

Соль А - $ZnSO_4$.



В-во Б - $Zn(OH)_2$ ($\downarrow$ белая, густая масса)



Известно, что $m(Zn(NO_3)_2) = 9,5 \text{ г}$, тогда $\nu(Zn(NO_3)_2) = \frac{m}{M} = \frac{9,5 \text{ г}}{189 \text{ г/моль}} = 0,05026 \text{ моль}$

$$\nu(ZnO) = \nu(Zn(NO_3)_2) = 0,05026 \text{ моль}$$

$m(ZnO) = \nu \cdot M = 0,05026 \text{ моль} \cdot 81 \text{ г/моль} = 4,0714 \text{ г}$ - теоретическая масса ZnO (из реакции).

Нам дана практ. масса - 3,8 (сколько выг. по факту)

(208)

$$\text{Выход Г: } \eta = \frac{m_{\text{практ}}}{m_{\text{теор}}} = \frac{3,8 \text{ г}}{4,0714 \text{ г}} = 93,333\%$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

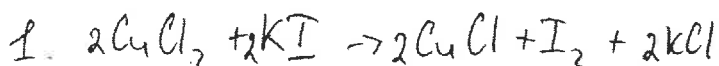
X	U	0	0	0	2	9	6	7	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

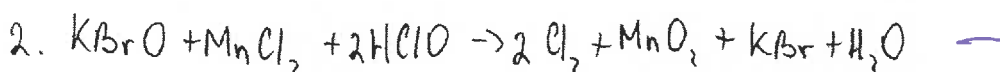
Задание 4.



Cu^{2+} (в CuCl_2) - окислитель

45

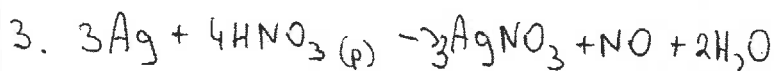
I^- (в KI) - восстановитель



Mn^{+2} (в MnCl_2) - восстановитель

15

Br^+ (в KBrO) и Cl^+ (в HClO) - окислители

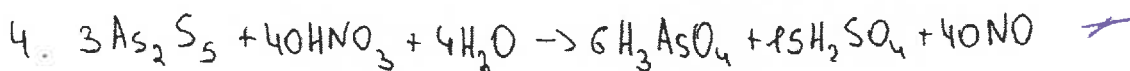


Ag^0 - восстановитель

45

N^{+5} - окислитель

135



S^{-2} (в As_2S_5) - восстановитель

05

N^{+5} (в HNO_3) - окислитель



P_6^0 - восстановитель

45

N^{+5} (в HNO_3) - окислитель

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

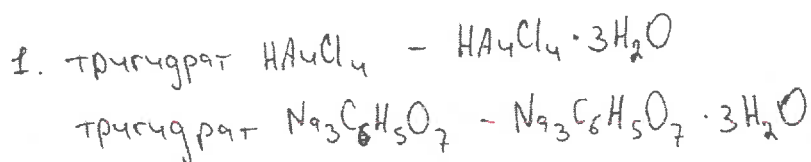
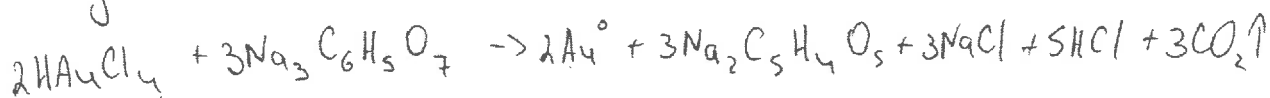
X K O O O 2 9 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5



Нам дано, что нужно получить 0,7г Au и выход реакции 92%

$\eta_{\text{снт}} = \frac{m_{\text{практ}}}{m_{\text{теор}}}$ в данном случае 0,7г - практическая масса, получаемая при синтезе. Тогда теоретическую m можно

рассчитать: $m_{\text{теор}} = \frac{m_{\text{практ}}}{\eta_{\text{снт}}} = \frac{0,7\text{г}}{0,92} = 0,761\text{г}$

$\nu(\text{Au}) = \frac{m}{M} = \frac{0,761\text{г}}{197\text{г/моль}} = 3,863 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\nu(\text{HAuCl}_4) = \nu(\text{Au}) = 3,863 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 по реакции

$m(\text{HAuCl}_4) = \nu \cdot M = 3,863 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 340\text{г/моль} = 1,313\text{г}$

$\omega(\text{HAuCl}_4) \text{ в тригидрате} = \frac{m(\text{HAuCl}_4)}{M(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O})} = \frac{340\text{г/моль}}{340 + 3 \cdot 18\text{г/моль}} = \frac{340}{394} = 0,863$

$m \text{ тригидрата} = \frac{m(\text{HAuCl}_4)}{\omega(\text{HAuCl}_4)} = \frac{1,313\text{г}}{0,863} = 1,521\text{г}$ 40

$\nu(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \nu(\text{Au}) : 2 : 3 = 3,863 \cdot 10^{-3} \text{ моль} : 2 : 3 = 5,795 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ 15

$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \nu \cdot M = 5,795 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 258 = 1,495\text{г}$ 10

по условию избыток в-ва 60%, значит прореаг. 40%, то есть 1,495г - 40%

тогда $100\% - \frac{1,495\text{г}}{0,4} = 3,7375$. Также указано, что содержит 8% примесей,

которые не участвуют в реакции. Тогда участвует только 92% - 3,7375г



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х И О О О 2 9 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5 (продолжение)

Тогда чтобы найти 100% нужно $\frac{3,7375 \text{ г}}{0,92} = 4,0625 \text{ г}$ — исходная масса вещества.

$$\omega(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) \text{ в тригидрате} = \frac{M(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)}{M_{\text{тригидрат}}} = \frac{258 \text{ г/моль}}{258 + 3 \cdot 18 \text{ г/моль}} = \frac{258}{342} = 0,827$$

$$\text{Тогда } m_{\text{тригидрат}} = \frac{m_{\text{вещества}}}{\omega} = \frac{4,0625 \text{ г}}{0,827} = 4,912 \text{ г}$$

$$2. V_{\text{золота}} = \frac{m}{\rho} = \frac{0,7 \text{ г}}{19,3 \text{ г/см}^3} = 36,269 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3 = 36,269 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3 \quad (\text{т.к. } 1 \text{ см} = 10^{-2} \text{ м})$$

(данные из условия)

$$\text{следовательно } 1 \text{ см}^3 = (1 \cdot 10^{-2})^3 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Известно, что размер 1 частицы 20 нм — форма сферическая, скорее всего, что 20 нм — диаметр частицы. В условии не указано, так что пусть 20 нм — диаметр частицы, тогда радиус 10 нм. Найдем $V_{\text{одной частицы}}$:

$$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 10^3 = 4186,667 \text{ нм}^3 = 4186,667 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3, \text{ т.к. } 1 \text{ нм} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$\text{значит } 1 \text{ нм}^3 = (1 \cdot 10^{-9})^3 \text{ м}^3 = 1 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3$$

Посчитаем кол-во объемов 1 частицы в данном $V_{\text{золота}}$, получим $N_{\text{частиц}}$.

$$N = \frac{V_{\text{золота}}}{V_{\text{1 частицы}}} = \frac{36,269 \cdot 10^{-9}}{4186,667 \cdot 10^{-27}} = 8663 \cdot 10^{12} \text{ частиц. } 86$$

3. Площадь поверхности = 3 м^2 по условию.

$S_{\text{1 частицы}}$ можно посчитать по формуле $S = 4\pi R^2$, R у нас $\frac{20}{2} \text{ нм} = 10 \text{ нм}$. $S = 4 \cdot 3,14 \cdot 10^2 = 1256 \text{ нм}^2 = 1256 \cdot (10^{-9})^2 = 1256 \cdot 10^{-18} \text{ м}$ (т.к.

$$1 \text{ нм} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ м}, \text{ а } 1 \text{ нм}^2 = (1 \cdot 10^{-9})^2 \text{ м} = 1 \cdot 10^{-18} \text{ м}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 9 6 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (продолжение 2)

Мы уже вычислили кол-во частиц в покрытии в п. 2. $N = 8663 \cdot 10^{12}$

Тогда $S_{\text{всех частиц}} = S_{\text{излучения}} \cdot N = 1256 \cdot 10^{-18} \cdot 8663 \cdot 10^{12} = 10,88 \text{ м}^2$

Тогда отношение $S_{\text{всех частиц}}$ к $S_{\text{внутр. поверхности}}$ будет равняться:

$$\frac{S_{\text{частиц}}}{S_{\text{внутр}}} = \frac{10,88 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} = 3,627, \text{ то есть } S_{\text{пов. всех наночастиц}} \text{ больше}$$

Св.тр.ны в 3,627 раз.

4. Степень измеленности (дисперсность) ^{при своем увеличении} ~~увеличивается~~ будет увели-
вать способность в-ва реагировать с другими в-вами.

Чем больше степень измеленности, тем больше будет $S_{\text{соприкосновения}}$
частиц этого в-ва с частицами другого и соответственно
степень взаимодействия увеличивается. (также увеличивается и
скорость взаимодействия) Таким образом, степень измеленности
прямо пропорционально связана со способностью в-ва реагировать
(взаимодействовать) с другими в-вами.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	2	9	7	1	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

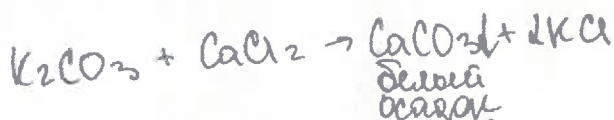
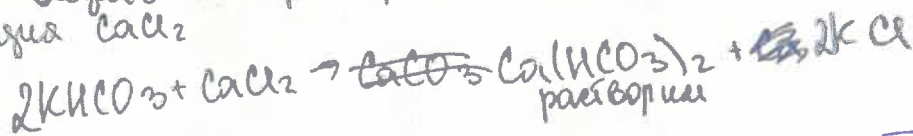
Очевидно что, метал это K_2CO_3 ,

ведь он правда используется в цинковарении и стекловарении.

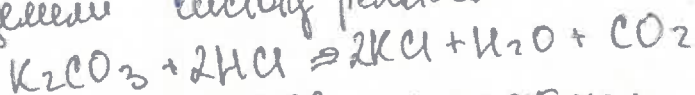
Помани кислой, вероятно всего $KHSO_3$, проверим по массовой доле $\omega(C) = \frac{12}{39 \cdot 2 + 12 + 48} = 0,084 (8,4\%)$ - сходится

$$\omega(C) = \frac{12}{39 + 12 + 48} = 0,12 (12\%) - \text{сходится}$$

1. Чтобы различить $KHSO_3$ и K_2CO_3 без использования донапильников реактивов в первую очередь надо их растворить в дистиллированной воде, измерить pH полученных растворов. В $KHSO_3$ pH ($s(H^+)$) будет больше, тк можно измерить более кислый, тк в K_2CO_3 протекает только гидролиз по катиону, а в $KHSO_3$ (кислая соль) H^+ увеличивает $s(H^+)$ в растворе. среда кислая. В смеси солей будет что-то среднее. Но химическим реакциями также можно определить состав веществ. Например с помощью растворимой соли кальция $CaCl_2$



2. Определим состав реактивов



$$n(CO_2)_{\text{выд}} = \frac{0,66}{22,4} = 0,0295 \text{ моль}$$

$\Rightarrow n(K_2CO_3) = 0,0295 \text{ моль}$ - в соответствии со стехиометрией

$$\Rightarrow m(K_2CO_3) = n \cdot M = 0,0295 \cdot (39 \cdot 2 + 12 + 48) = 4,041$$

Это предположительно весит всего 4,14, если принять, что масса всего K_2CO_3 = 2,5

$$\omega(K_2CO_3) = \frac{4,041}{4,14} = 0,976 \Rightarrow \text{реактив "чистый"}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

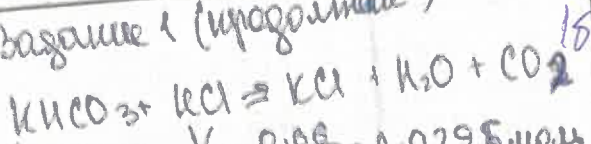
К И О О О 2 9 7 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1 (продолжение)



$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,29}{22,4} = 0,01295 \text{ моль}$$

⇒ $n(\text{KHSO}_3) = 0,01295 \text{ моль}$ (в соответствии со стехиометрией)

$$\Rightarrow m(\text{KHSO}_3) = n \cdot M = 0,01295 \cdot (39 + 1 + 32 + 48) = 2,95$$

$m(\text{KHSO}_3) < m(\text{кавеек})$, это отщипывает на каин ²⁰
примесей

$$\omega(\text{KHSO}_3) = \frac{2,95}{3,2} = 0,923 \Rightarrow \text{KHSO}_3 \text{ «чистый»}$$

Современные этикетки

1. « K_2CO_3 , карбонат калия, ч.» ²⁰
2. « KHSO_3 , гидрокарбонат калия, ч.» ²⁵

Внимание! Прочитайте внимательно то, что написано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х Ч О О О 2 9 7 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано в этой стороне листа
и только сверху



Задание 2

- 510 горизонталь
1. Менделеев Ломоносов 16
 4. Паскаль 16
 5. Мрамор
 6. Антигексаметры 16
 8. Индигатор 16
 - 10.
 15. Пассивация 16
- 510 вертикаль
2. Конденсация 16
 3. Сплав 16
 4. Изотопы 16
 8. Лагуна 16
 11. Окис азота —
 12. Анод 16
 13. плавление 16
 14. ~~плавление~~
 клапирование —

(116)

Вариант № 3

X	4	0	0	0	2	9	7	1	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3 (продолжение)

Автомобильная соль $M \cdot Cu(NO_3)_2$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Г - CuO , белый, на воздухе не изменяется. Если больше кислорода окислится, на воздухе потемнеет.

Решение:

Баланс: $n(CuO) = \frac{3,8}{85+16} = 0,044 \text{ моль}$

Теоретик: $n(Cu(NO_3)_2) = n(CuO) = 0,0503 \text{ моль}$

Решение в %:

$$\frac{0,044}{0,0503} = 0,8744 \text{ (87,44\%)}$$

Ответ: $M \cdot Cu$

~~A~~ A - $CuSO_4$

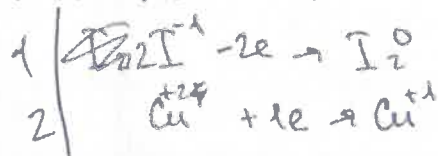
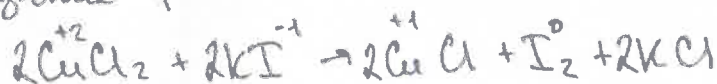
B - $Cu(OH)_2$

B - $Na_2[Cu(OH)_4]$

Г - CuO выход (87,44%)

208

Задача 4



$I^- (KI)$ - восстановитель

$Cu^{+2} (CuCl_2)$ - окислитель

48 125

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

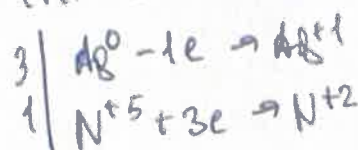
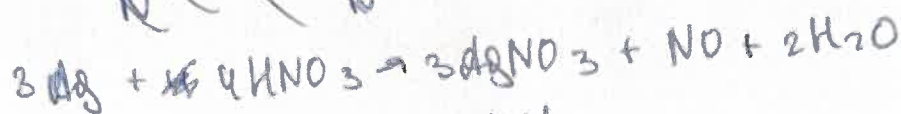
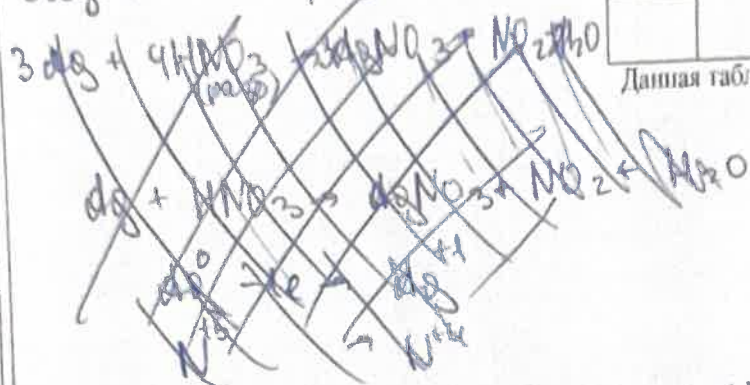
Х 4 0 0 0 2 9 7 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

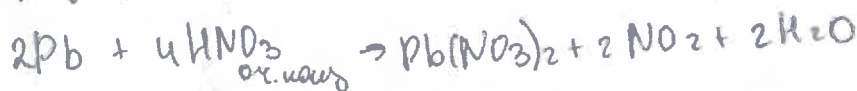
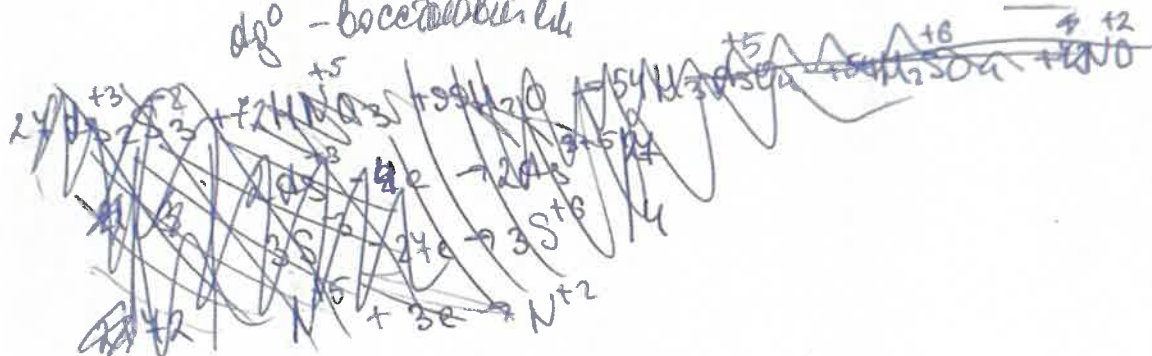
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



45

$\text{N}^{+5}(\text{HNO}_3)$ - окислитель

Ag^0 - восстановитель



$\text{N}^{+5}(\text{HNO}_3)$ - окислитель

Pb^0 - восстановитель

45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 9 7 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 55

1	2	3	4	5	6	Σ

$$1) n(\text{Au}) = \frac{0,42}{194,7} = 0,42 \cdot 10^{-3} = 3,55 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$n(\text{KAuCl}_4) = 3,55 \cdot 10^{-3} - 92\%$$

$$\frac{3,55 \cdot 10^{-3} - 92\%}{3,55 \cdot 10^{-3}} = 100\%$$

$$n(\text{KAuCl}_4) = 3,85896 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{KAuCl}_4) = m \cdot M = 3,85896 \cdot 10^{-3} \cdot (104,35,5 \cdot 4) = 1,312$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{3,55 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot 3 = 5,325 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{5,325 \cdot 10^{-3}}{40\%} \cdot 100\% = 0,0133 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,0133 \cdot (23 \cdot 2 + 12 \cdot 2 + 16 \cdot 4) = 3,4314$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{3,4314}{100-8} \cdot 100 = 3,72982$$

$$2) n(\text{Au}) = \frac{0,42}{194,7} = 3,55 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$N(\text{Au}) = n \cdot N_A = 3,55 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,139 \cdot 10^{21} \text{ атомов}$$

$$3) V(\text{Au}) = \frac{m}{\rho} = \frac{0,42}{19,3} = 0,02176 \text{ см}^3$$

$$V(\text{Au}) = \frac{0,42 \cdot 10^{-3}}{19,3} = 3,63 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$$

$$N(\text{Au}) = 2,139 \cdot 10^{21} \text{ атом} \Rightarrow V(\text{Au}) = \frac{3,63 \cdot 10^{-8}}{2,139 \cdot 10^{21}} = 1,7 \cdot 10^{-29}$$

$$1,7 \cdot 10^{-29} = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r = 1,5953 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

К И О О О 2 9 7 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5 (продолжение)

$$S(\text{дн}) = 4 \cdot 3,14 \cdot (1,5953 \cdot 10^{-10})^2 =$$

$$= 3,196 \cdot 10^{-19}$$

$$S(\text{дн})_{\text{полук}} = S(\text{дн})_{\text{полук}} \cdot N = 3,196 \cdot 10^{-19} \cdot 2,139 \cdot 10^{21} = 683,6244 \text{ м}^2$$

к-во сколько раз аттисов

$$\frac{683,6244 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} = 227,8748 \text{ раз}$$

Общая площадь поверхности полученных веществ в 227,8748 раз больше, чем площадь витрины.

и. Более мельчайшие вещества лучше проникают с другими веществами, т.к. у них большая площадь поверхности.

25

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	9	8	3	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

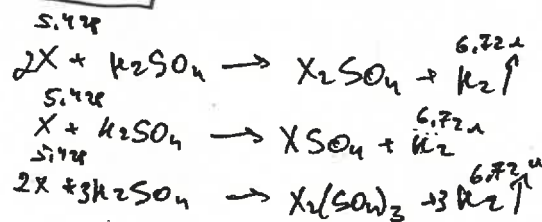
1	2	3	4	5	6	Σ
18	11	19	9	6	-	63

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- $As_2(SO_4)_3 + 4HNO_3 + 4H_2O \rightarrow 2H_3AsO_4 + 3H_2SO_4 + 4NO_2 \uparrow$ —
- $1NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$ 35
- $KBrO + MnCl_2 + K_2O_2 \rightarrow KBr + MnO_2 \downarrow + Cl_2 \uparrow + H_2O$ —
- $K_2S + 2FeBr_3 \xrightarrow{2FeBr_2} 2FeBr_2 + S + 2HBr$ 35
- $Pb + 4HNO_3(ок. конц.) \rightarrow Pb(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$ 35

95

Задача 3

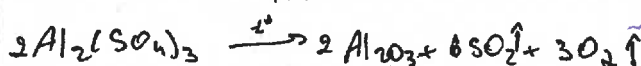
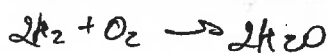
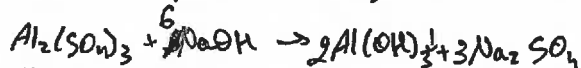


M - Al
A - $Al_2(SO_4)_3$
B - $Al(OH)_3$
R - $Na[Al(OH)_4]$
Г - Al_2O_3
Вотмос = 88,23%

$$2 \cdot \frac{5.4}{x} = \frac{6.72}{22.4} \quad x = 36 - \text{нет}$$

$$\frac{5.4}{x} = \frac{6.72}{22.4} \quad x = 18 - \text{нет}$$

$$\frac{5.4}{x} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6.72}{22.4} \quad x = 27 - \text{Al}$$



$m(Al_2(SO_4)_3) = 34.2x$
 $n(Al_2(SO_4)_3) = 0.1 \text{ моль} = n(Al_2O_3)$
 $m(Al_2O_3) = 0.1 \cdot (27 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = 10.2$
Затем 10.2x
на 34.2x

$$g = 10.2 \cdot x$$

Вотмос(Al_2O_3) = 88,23%

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

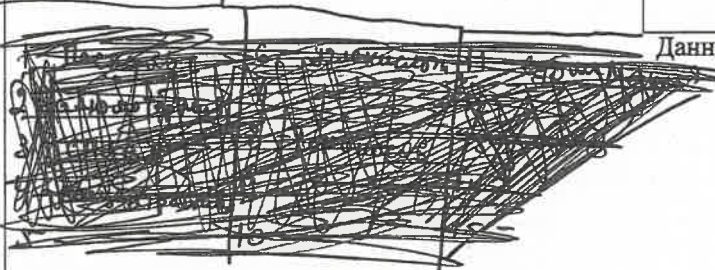
X 4 0 0 0 2 9 8 3 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

1 2 3 4 5 6 Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------------|
| 1 - Паскаль 15 | 6 - уксусной 15 | 11 - сублимация 15 |
| 2 - анометрия 15 | 7 - | 12 - фильтрация 15 |
| 3 - сплав 15 | 8 - ломкости 15 | 13 - окисл 15 |
| 4 - концентрация 15 | 9 - | 14 - Термолиз 15 |
| 5 - 15 | 10 - Барометр - | 15 - дигидратация 15 |

(115)

Задача 1

21.

кальцинированная сода - Na_2CO_3
кристаллическая сода - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
питьевая сода - NaHCO_3

Мы можем нагреть реагент с помощью тигля и спиртовки. 25 (185)
кристаллическая сода при зимней температуре ~~не~~ нагревания ~~от~~ от-
деляет от себя ^{только} воду. т.к. она кристаллогидрат
при нагревании ~~не~~ Na_2CO_3 признаков не будет. как определить кристаллич. соду.

В случае если есть ~~кальцинированная~~ ^{закислая} сода, можно проверить
сразу растворяя: у NaHCO_3 уксусная сода и закислая сода бушат-
ся окрасится в синий цвет, а у Na_2CO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нейтральные
при нагревании NaHCO_3 в тигле на спиртовке ~~не~~ выделяется
газ, а $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ расплавится и отделил воду. 15



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

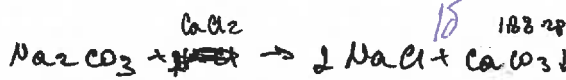
Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 9 8 3 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2.

1	2	3	4	5	6	Σ



$$m(\text{CaCO}_3) = 1,88 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = 0,0188 = n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{40 + 12 + 16 \cdot 3} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot (23 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3) = 1,9928 \text{ г}$$

$$1,9928 = 2 \cdot X$$

$$X = w(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$X = 0,9964$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,9964 = 99,64\%$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

равные коэффициенты. Чтобы посчитать массу реагентов, нужно считать от газов и осадка

Т.к. они показывают, сколько вещества прореагировало

было - 2 г Na_2CO_3

прореаг. - 1,9928 г Na_2CO_3

Na_2CO_3 - химически чистый

"карбонат натрия, х. ч."



$$V(\text{CO}_2) = 0,54 \text{ л}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,024107 \text{ моль} = n(\text{NaHCO}_3) - \text{равные коэфф.}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,024107 \cdot (23 + 1 + 12 + 16 \cdot 3) = 2,025 \text{ г}$$

$$\text{было} - 2,1 \text{ г } \text{NaHCO}_3$$

$$\text{прореаг.} - 2,025 \text{ г } \text{NaHCO}_3$$

$$2,025 = 2,1 \cdot X$$

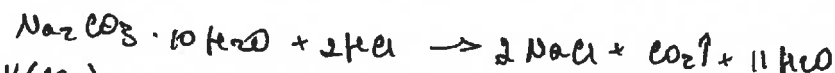
$$X = w(\text{NaHCO}_3)$$

$$X = 0,9643$$

$$w(\text{NaHCO}_3) = 0,9643 = 96,43\%$$

NaHCO_3 - технический

"гидрокарбонат натрия, тех."



$$V(\text{CO}_2) = 0,55 \text{ л}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,02455 \text{ моль} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) - \text{равные коэф.}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,02455 \cdot (18 \cdot 10 + 23 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3) = 7,022 \text{ г}$$

$$\text{было} - 7,12 \text{ г } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{прореаг.} - 7,022 \text{ г } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$$

$$7,022 = 7,12 \cdot X$$

$$X = w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

$$X = 0,9863$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,9863 = 98,63\%$$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - чистый кристаллогидрат карбоната натрия, т.ч.

"декагидрат карбоната натрия, т.ч."

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что написано этой стороной листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 9 8 3 3 2 6

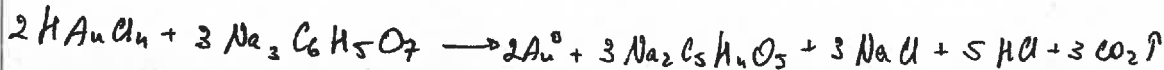
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1.



$$m(\text{Au}^0) = 0.35 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{вых}} = 92\%$$

$$\omega_{\text{издоток}}(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 50\%$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 95\%$$

$$m(\text{HAuCl}_4) = ?$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = ?$$

$$m(\text{Au}^0) = 0.35 \text{ г при } 92\% \text{ выхода } 92\%$$

$$\text{при выходе } 100\% \quad m(\text{Au}^0) = 0.38043 \text{ г}$$

$$n(\text{Au}^0) = \frac{0.38043}{196.9} = 1.9321 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$= n(\text{HAuCl}_4) - \text{равное коэффич.}$$

$$m(\text{HAuCl}_4) = 1.9321 \cdot 10^{-3} \cdot (14 + 36.9 + 355.4) =$$

$$= 0.65673 \text{ г}$$

$$m(\text{HAuCl}_4) = 0.65673 \text{ г}$$

26

65

рассчитаем массу $\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ при $\omega = 95\%$, отсюда вычислим $m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1.5 \cdot n(\text{HAuCl}_4) = 1.5 \cdot 1.9321 \cdot 10^{-3}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 2.89815 \cdot 10^{-3} \cdot (23 \cdot 2 + 12 \cdot 6 + 16 \cdot 7) = 0.7477 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) \text{ с примесями} = x = 0.7477 \text{ г}$$

$$0.7477 = 95 \cdot x$$

$$x = 0.7871 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) \text{ с издотком} = x + x \cdot 0.5 = 1.1806 \text{ г}$$

2.

$$m(\text{Au}^0) = 0.35 \text{ г}$$

$$n(\text{Au}^0) = 1.77755 \cdot 10^{-3}$$

$$N = N_A \cdot n$$

$$N(\text{Au}^0) = 1.77755 \cdot 10^{-3} \cdot 6.02 \cdot 10^{23} = 1.07 \cdot 10^{21}$$

$$N(\text{Au}^0) = 1.07 \cdot 10^{21}$$

$$3. \quad S(\text{верт}) = 1.5 \text{ м}^2$$

$$S(\text{Au}^0) = 19.3 \text{ м}^2$$

$$m(\text{Au}^0) = 0.35$$

$$V(\text{Au}^0) = 0.0181 \text{ м}^3$$

$$V(\text{Au}^0) = 1.81 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad x = r \quad r = 1.4125 \cdot 10^{-3}$$

$$S = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S(\text{Au}^0) = 2.5059 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

$$S = 4 \pi r^2 \quad S = 4 \cdot 3.14 \cdot 1.4125 \cdot 10^{-3} = 2.5059 \cdot 10^{-5}$$

4. ~~сильно измельченное вещество~~
сильно измельченное вещество
реактирует эффективнее из-за
того, что каждая его частичка
реактирует сама по себе с какими-либо
реагентами. Подобное можно
рассмотреть на примере
угля, она сама по себе не окисляется
воздухом, а только при
окисляется в разогретом состоянии

28

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

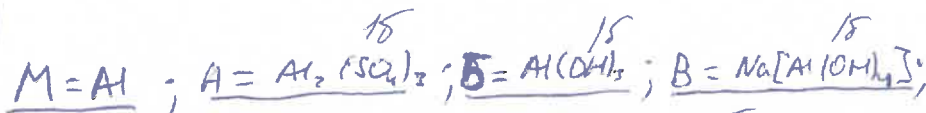
X	И	0	0	0	2	9	8	6	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	11	19	3	8	-	57

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3



$m(M) = 5,42$; Действ. H_2SO_4 (разб.) + щел-е ошл., что при порании выделяющийся газ хлопает, можно сделать вывод - выделяется H_2 ; Пусть с.о. (M) = n^+



$$V(H_2) = \frac{V}{V_0} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моля}$$

$$\frac{V(H_2)}{V(M)} = \frac{n}{2} \quad (\text{по ур-ю р-ции}) \Rightarrow V(M) = \frac{2V(H_2)}{n} = \frac{0,6}{n} ; \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M(M) = \frac{m(M)}{V(M)} = \frac{5,4 \cdot n}{0,6} = 9n ;$$

1) $n=1$

$M(M) = 9 \text{ г/моль}$

Be? Нет, не подх. по с.о.

2) $n=2$

$M(M) = 18 \text{ г/моль}$

не подх.

3) $n=3$

$M(M) = 27 \text{ г/моль}$

Al . Подх. по описанным в зад. же св-вам



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

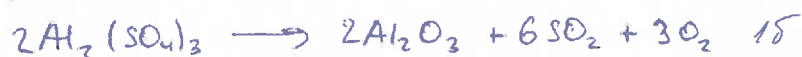
Х	И	0	0	0	2	9	8	6	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3



$$\nu(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,1 \text{ моль} = \nu(\text{Al}_2\text{O}_3) \quad (\text{по ур-ю р-ии})$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = 10,2 \text{ (г)} \quad \begin{matrix} 28 \\ 15 \end{matrix} \quad (195)$$

$$(\text{выход р-ии}) = \frac{m_{\text{реал}}}{m_{\text{теор}}} = \frac{9}{10,2} \approx 0,882 \quad (88,2\%)$$



Отв: выход Al_2O_3 составил 88,2%

Задание 2

1. Паскаль 15

2. Анометермия 15

3. сплав 15

4. концентрация 15

5. электроотрицательность 15

6. углекислый 15

7,

8. йодоносав 15

9. Пассивация 15

10.

11. сублимация 15

12. фильтрование 15

13. Анод 15

14.

15.

(115)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	9	8	6	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5



$$m_{\text{Au}}^{\text{теор}} = \frac{0,35}{0,92} \approx 0,38(2); \quad \nu_{\text{Au}} = \frac{0,38}{197} \approx 0,002 \text{ моль} = \nu_{\text{HAuCl}_4};$$

$$m_{\text{HAuCl}_4} = 0,002 \cdot (1 + 197 + 142) \approx 0,68(2); \quad w(\text{HAuCl}_4) \approx \frac{1 + 197 + 142}{1 + 197 + 142 + 3 \cdot 18} = \approx 0,863; \quad \text{в 3-х крате}$$

$$\left(\frac{m_{\text{HAuCl}_4}}{0,863} \right) \approx 0,788(2); \quad \nu(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3}{2} \nu(\text{Au}) = 0,002 \cdot 1,5 = \approx 0,003 \text{ моль};$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 3 \cdot 10^{-3} \cdot (69 + 72 + 5 + 16 \cdot 7) \approx 0,774(2); \quad \text{в р-ще}$$

$$m(\text{цианурата Na в сел}) = \frac{0,774}{0,5} \approx 1,548(2); \quad \text{85}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \text{ необх. для синтеза с примесями}) \approx \frac{1,548}{0,95} \approx 1,629(2)$$

2.

~~$$m_{\text{Au}} = \nu_{\text{Au}} \cdot M_{\text{Au}} = 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 10^{-3} \cdot 2 \approx 1,204 \cdot 10^{21} \text{ атомов золота}$$~~

$$\nu_{\text{Au}} = \frac{0,35}{197} \approx 0,018 \text{ моль}; \quad V_{\text{сф}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4 \cdot 3,142 \cdot (2 \cdot 10^{-6})^3}{3} =$$

$$20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$N(\text{наночаст}) = \frac{V_{\text{Au}}}{V_{\text{сф}}} = \frac{0,018 \cdot 3}{\frac{4 \cdot 3,142 \cdot 8 \cdot 10^{-18}}{3}} = \frac{54 \cdot 10^{-3}}{32 \cdot 3,142 \cdot 10^{-18-15}} = \frac{54 \cdot 10^{15}}{32 \cdot 3,142} \approx 5,37 \cdot 10^{14} \text{ наночаст.}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	9	8	6	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5

$$3. \frac{S_{\text{поверх. сф.}} \cdot N}{V_{\text{поверх.}} V_{\text{внутр.}}} = \frac{(4 \cdot 3,142 \cdot (2 \cdot 10^{-8})^2) \cdot 5,37 \cdot 10^{14}}{1,5} =$$

$$20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$= \frac{4 \cdot 3,142 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot 5,37}{1,5} = 1,8 - \text{во столько раз больше } S \text{ поверх.}$$

всего полученных нечест. отлит. от тиньдаци внутр. для кот. преднач. покрытие.

4. Удельная энергия ^{взаимодей.} (нм/м²?) ~~в~~ ~~на~~ поверхности тн. Число дисперсных рассматриваемое в-во тем больше ^{по} поверхности, способные взаимодействовать. 2б

Задание 1

Предположим, что N1 - Na₂CO₃; N2 - Na₂CO₃ · 10H₂O, N3 - NaHCO₃ (на Na указывает название слова «сод» в традиционном назовании); Подтвердим расчетами:



$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{2}{106} \approx 0,019 \text{ моль} = n_{\text{CaCO}_3} \text{ (по ур-ю р-ции)};$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0,019 \cdot (40 + 12 + 48) \approx 1,88 \text{ г} - \text{подтверждается}$$

2. $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{106}{106 + 180} \approx 0,371$; $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,371 \cdot m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$

$$= 0,371 \cdot 7,12 = 2,639 \text{ г.}$$

2б



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

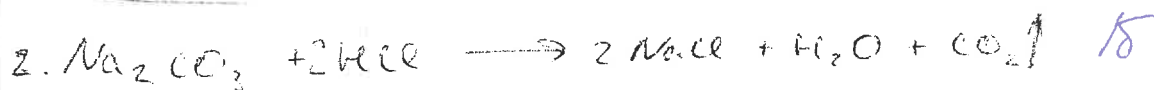
Х	И	О	О	О	З	9	8	6	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

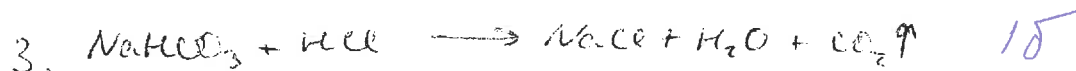
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1



$$\nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{m}{M} = \frac{2,639}{106} \approx 0,025 \text{ моль} = \nu_{\text{CO}_2},$$

$$V_{\text{CO}_2} = \nu_{\text{CO}_2} \cdot V_0 = 0,025 \cdot 22,4 \approx 0,55 \text{ (л)} - \text{подтверждается}$$



$$\nu_{\text{NaHCO}_3} = \frac{2,1}{23+1+12+48} \approx 0,025 \text{ моль}; \quad V_{\text{CO}_2} = \nu_{\text{CO}_2} \cdot V_0 = 0,025 \cdot 22,4 \approx 0,56 \text{ л}$$

При растёкании можно заметить, что $V(\text{CO}_2)$, выделяющийся при взаимодействии HCl с (IV2) и (IV3) похожий. Как их можно отличить? Для р-ции NaHCO_3 не взяла бы массу равную 7,12 г, так $V(\text{CO}_2)$ был бы большим. Поэтому взяли $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ с $m = 7,12$ (г) и у-за высшего содерж. H_2O в в-ве, чтобы увидеть кол-во реакционноспособного в-ва (Na_2CO_3).

? Как определить, в какой склянке из склянок лежит каждый порошок?

- NaHCO_3 разлагается с обр. H_2O и CO_2 при нагревании (нужно взять твердое в-во). Р-ию проводить в открытом сосуде и во время пров. р-ии нужно поднести универсально-индикаторную бумажку к открытому отверстию ёмкости — она должна чуть-чуть окраситься в розоватый цвет.

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	З	9	8	6	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

- Твёрдый!
- ~~Навес~~ Na_2CO_3 придется долго нагревать. Не будет никаких признаков, однако, в какой-то момент он начнет плавиться без разложения.
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нагревать в емкости, предварительно накрыв последнюю крышечкой. После окончания р-ии открыть крышечку — на ней будут видны маленькие капли воды (для р-ии взять твердое в-во!!!) 18

№1) Na_2CO_3 , карбонат натрия, ос. ч. 25

№2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, карбонат натрия деkahидратный, ч. 25

№3) NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех. 25 (65)

Задание 4



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х Ц О О О 3 О О 3 О 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
13	13	13	20	5	-	64

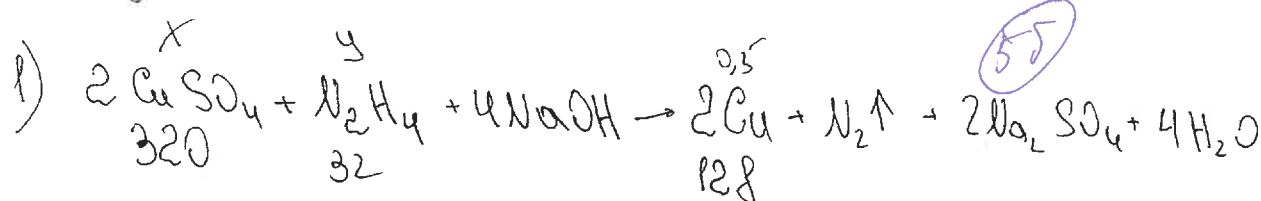
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

- 1 - оксид 15
- 2 - кислота 15
- 3 - центрирование 15
- 4 - окисление 15
- 5 - конденсация 15
- 6 - фторфтор 15
- 7 - озон 15
- 8 - гидролиз 15
- 9 - карбонил 15
- 10
- 11 - металл 15
- 12 - наведение 15
- 13
- 14 - индикатор 15
- 15 - катод 15

135

Задача 5



$$x = 1,25 \quad \omega(\text{CuSO}_4 \text{ в CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{160}{160 + 18 \cdot 5} = 0,64 \Rightarrow$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ необходимо}) = \frac{1,25}{0,64} = 1,95 \text{ г}$$

доз учета выхода

35

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 3 0 0 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$y = 0,1252$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V(N_2O_4) = \frac{0,125}{1,02} = 0,12255$$

$$V(N_2O_4 \text{ p-p}) = \frac{0,12255}{0,5} = 0,245 \text{ мл, а с учетом выхода}$$

$$V(N_2O_4) = \frac{0,245}{0,9} = 0,272 \text{ мл, а } m(H_2SO_4, 5H_2O) =$$

$$\frac{1,95}{0,9} = 2,1662$$

$$V(N_2O_4 \text{ и } H_2O) = 0,272 \cdot 2 = 0,544 \text{ мл}$$

$$2) N = \frac{V_{\text{вср}}}{V_{\text{вср}} \text{ частицы}} = \frac{2}{\frac{1,1304 \cdot 10^{-31}}{1,413 \cdot 10^{-32}}} = \frac{1,415 \cdot 10^{32}}{1,1304 \cdot 10^{-31}} = 1,25 \cdot 10^{63}$$

$$V_{\text{вср}} \text{ частицы} = \frac{4}{3} \cdot \left(\frac{30 \cdot 10^{-12}}{2} \right)^3 \cdot 3,14 = 1,1304 \cdot 10^{-31} \text{ мл}$$

$$V_{\text{вср}}$$

$$V_{\text{вср}} = 2 \text{ мл}$$

$$3) S(\text{всех частиц}) = 1,415 \cdot 10^{32} \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 15^2 = 3,999 \cdot 10^{35}$$

$$S(\text{всех частиц}) = 2$$

$$\frac{S(\text{всех частиц})}{S(\text{всех частиц})} = \frac{4 \cdot 10^{35}}{4 \cdot 10^{35} \cdot 2} = \frac{5 \cdot 10^{35}}{2} = 2 \cdot 10^{35}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 O O 3 O 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

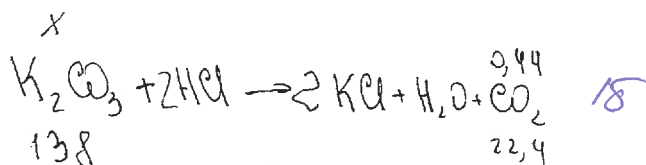
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4) малодисперсный

Задача 1

Поташ - K_2CO_3

Поташ шевит - $KHCO_3$



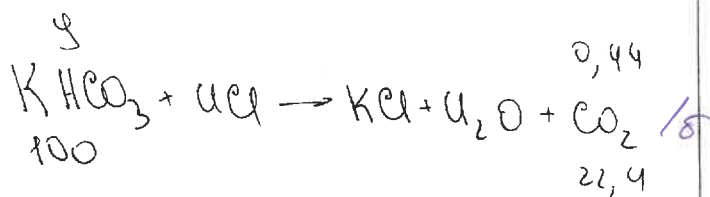
$$x = 2,71$$

обозначим теоретический реактив η

$$\eta = \frac{2,71}{2,76} = 0,982 \text{ или } 98,2\%$$

Этикетка для поташа будет выглядеть так:

" K_2CO_3 , карбонат калия, ч."



$$y = 1,96$$

$$\eta = \frac{1,96}{2} = 0,982 \text{ или } 98,2\%$$

Этикетка для шевитого поташа будет выглядеть так:

" $KHCO_3$, гидрокарбонат калия, ч."

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

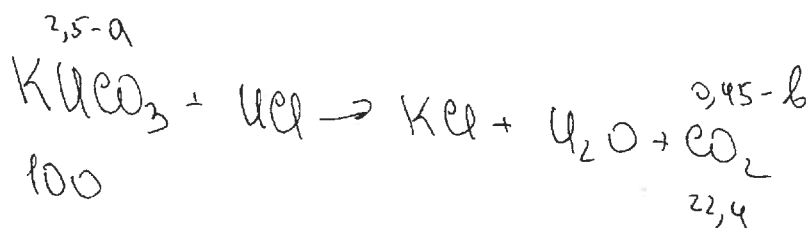
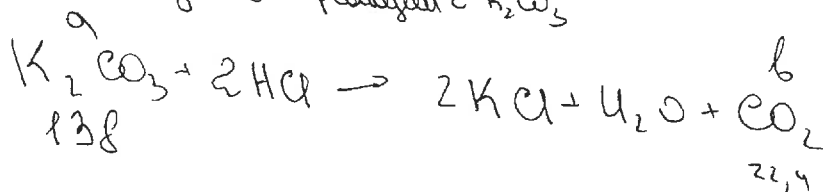
X 4 0 0 0 3 0 0 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Обозначим $m(K_2CO_3) = a$
 Объем газа - b в реакцию с K_2CO_3



составим систему уравнений

$$\begin{cases} 22,4a = 138b \\ (2,5-a) \cdot 22,4 = 100 \cdot (0,45-b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 22,4a - 138b = 0 \\ 56 - 22,4a + 100b = 45 \end{cases}$$

$$a = 1,782 \quad 35$$

$$b = 0,292$$

$$\omega(K_2CO_3) = \frac{1,78}{1,78 + 0,19} = 0,86 \quad \text{или } 86\%$$

$$\omega(KClCO_3) = \frac{0,29}{1,78 + 0,29} = 0,14 \quad \text{или } 14\%$$

Массовая доля $K_2CO_3 = 86\%$

Массовая доля $KClCO_3 = 14\%$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

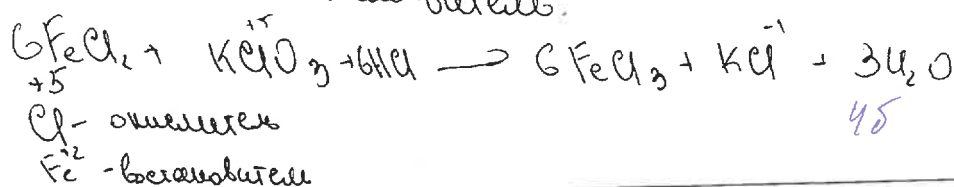
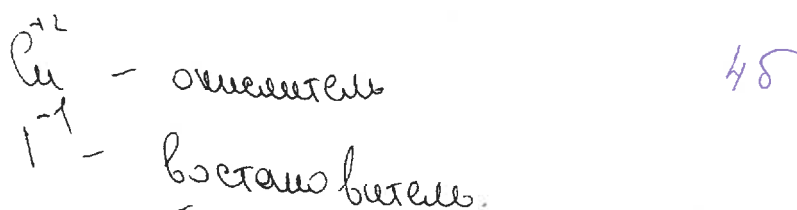
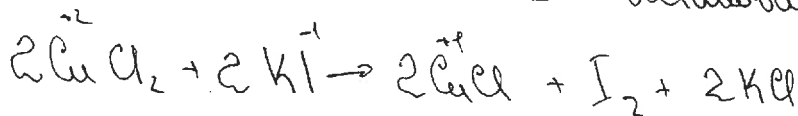
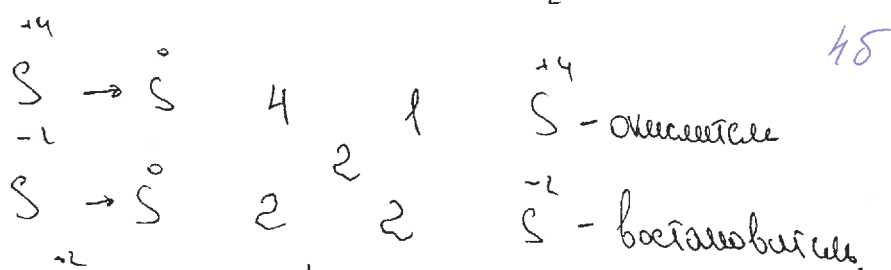
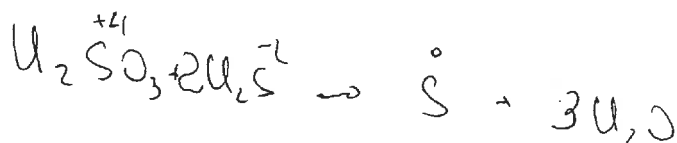
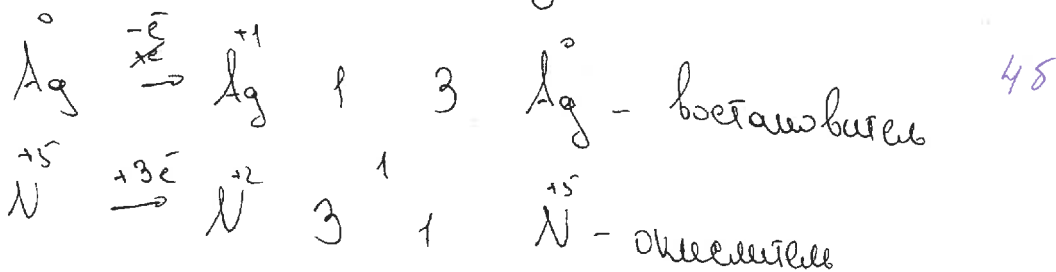
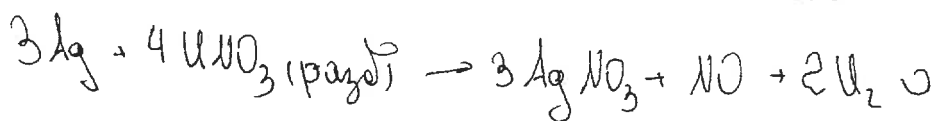
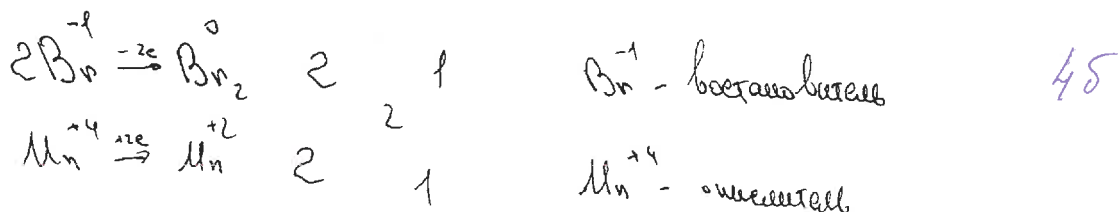
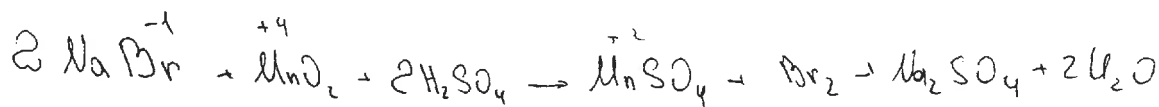
X U O O O 3 O O 3 O 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

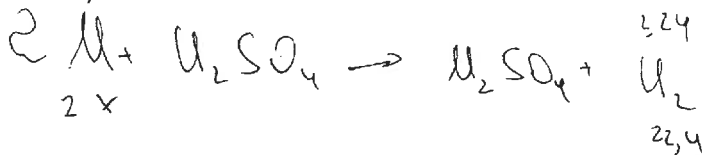
Вариант № 2

x	4	0	0	0	3	0	0	3	0	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

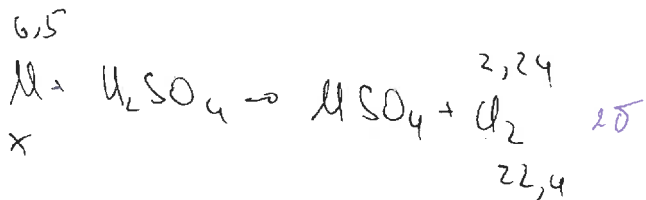
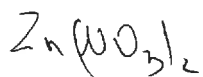
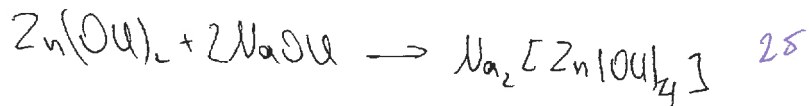
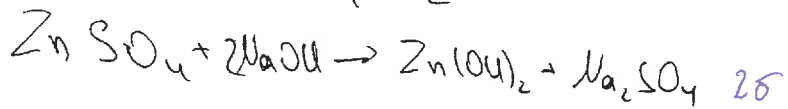
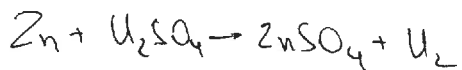
Задача 3

Испытание CO $m = +1$

$$h(y) = x$$


$x = 32,5$ - таково значение μ

Предположим что $u = +2$


$$x = 65 - Z_n$$


1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$u - z_n$$

A - $ZnSO_4$ 15

$$b - 2n(0u) \angle 15$$

B - $M_{n_c} [Zn(OH)_4]$ 10

7

138

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X H O O O 3 0 1 3 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	5	20	20	2	-	57

Личная таблица участника жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 1.

1.1. K_2CO_3 - поташ

$KHCO_3$ - кислый поташ.

Я использовала бл лакмусовую бумажку. Это связано с тем, что K_2CO_3 - средняя соль

сильная кислота / слабая кислота $\Rightarrow$ среда будет нейтральной или щелочной. $\Rightarrow$ лакмусовая бумажка станет синей / красной.

$KHCO_3$ - кислая соль $\Rightarrow$ среда слабо-кислая, лакмусовая бумажка слегка покраснеет.

До этого я, бездумно, растворила бл эти порошки в воде для получения р-р. Внимание!: разное кол-во воды!



$m(K_2CO_3) = 2,762$

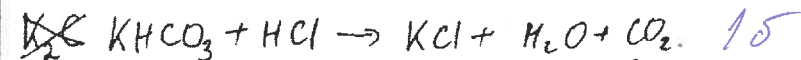
$n(K_2CO_3) = \frac{m}{M} = \frac{2,762}{138} = 0,02 \text{ моль}$

$V(CO_2) = 0,44 \text{ л}$

$n(CO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,44}{22,4} = 0,0196 \text{ моль} \approx 0,02$

$\frac{0,0196}{0,02} \cdot 100 = 98\%$

Этикетка: „ K_2CO_3 , карбонат калия, к.“ 25



$m(KHCO_3) = 22$

$n(KHCO_3) = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ моль}$

$V(CO_2) \approx 0,44 \text{ л}$

$n(CO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,44}{22,4} = 0,0196 \text{ моль}$

$\frac{0,0196}{0,02} \cdot 100 = 98\%$

Этикетка: „ $KHCO_3$, гидрокарбонат калия, к.“ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

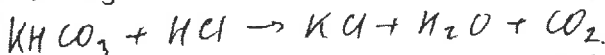
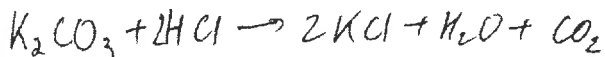
X И O O O 3 O 1 3 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 1. (Продолжение).

1	2	3	4	5	6	Σ

2.2.



$$m(\text{смеси}) = 2,5 \text{ г.} \quad n(\text{смеси}) = \frac{m(\text{смеси})}{M(\text{средн.})} = \frac{2,5}{238} = 0,0105 \text{ моль.}$$

$$V(CO_2) = 0,45 \text{ л.} \quad m(K_2CO_3) = M \cdot n = 138 \cdot 0,0105 = 1,449 \text{ г.}$$

$$m(KHCO_3) = M \cdot n = 100 \cdot 0,0105 = 1,05 \text{ г.}$$

$$\omega(K_2CO_3) = \frac{1,449}{2,5} \cdot 100 = 57,96\%$$

$$\omega(KHCO_3) = \frac{1,05}{2,5} \cdot 100 = 42,04\% \approx 42\%$$

$$\text{Ответ: } \omega(KHCO_3) = 42\% \quad \omega(K_2CO_3) = 57,96\%$$

Задание № 2.

1. Дюшан 15

2.

3.

4. Концагит. —

5.

6.

7. Озон. 15

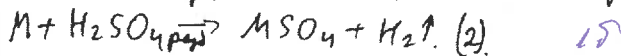
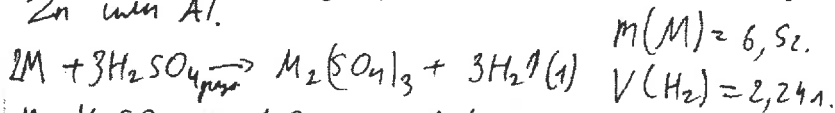
8.

9. Игранау. 15

10.

Задание № 3.

По описанию задачи, мы можем сделать вывод, что это Zn или Al.



$$n(H_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль.} \quad 15$$

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 2

X И О О О 3 О 1 3 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3 (Продолжение)

Рассмотрим (1) реакцию.

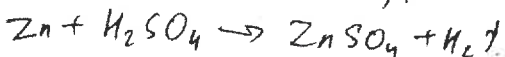
$$n(H_2) : n(M) \Rightarrow 3 : 2 \quad || \Rightarrow n(M) = 0,067 \text{ моль.}$$

$$M = \frac{m}{n} \Rightarrow M(M) = \frac{6,5}{0,067} = 97,2 \text{ г/моль. (не подходит)}$$

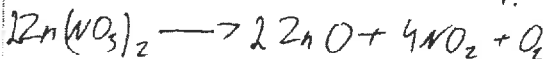
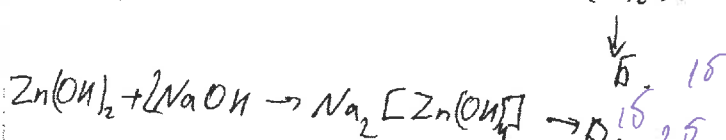
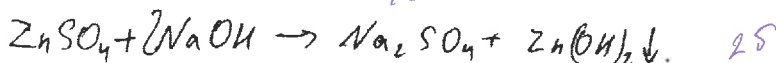
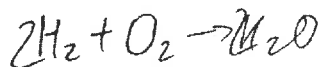
Рассмотрим (2) реакцию

$$n(H_2) : n(M) \Rightarrow 1 : 1 \quad || \Rightarrow n(M) = 0,1 \text{ моль.}$$

$$M = \frac{m}{n} \quad || \Rightarrow M(M) = \frac{6,5}{0,1} = 65 \text{ г/моль} \quad || \Rightarrow \text{Zn. - (M). } 46$$



↓
А. 16



↓
Г. 15

$$m(\text{Zn(NO}_3)_2) = 7,6 \text{ г.}$$

$$m_{\text{прод}}(\text{ZnO}) = 3,06 \text{ г.} \quad 15$$

$$1) n(\text{Zn(NO}_3)_2) \Rightarrow \frac{7,6}{189} = 0,04 \text{ моль.}$$

$$n(\text{Zn(NO}_3)_2) : n(\text{ZnO}) \Rightarrow 1 : 1. \quad || \Rightarrow n(\text{ZnO}) = 0,04 \text{ моль.}$$

$$m_{\text{теор}}(\text{ZnO}) = 0,04 \cdot 81 = 3,24 \text{ г.}$$

$$\eta(\text{вход}) = \frac{m_{\text{прод}}}{m_{\text{теор}}} \cdot 100\% = \frac{3,06}{3,24} \cdot 100 = 94,44\%. \quad 45$$

Ответ: М = Zn; А = ZnSO₄; Б = Zn(OH)₂; В = Na₂[Zn(OH)₄];

ZnO = Г; η(ZnO) = 94,44%.

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

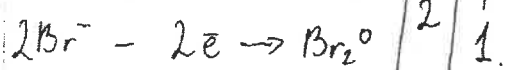
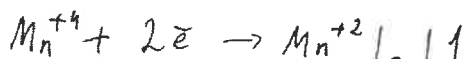
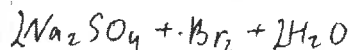
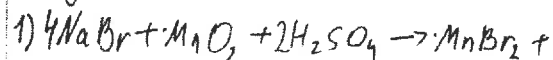
Вариант № 2

X H O O O 3 0 1 3 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

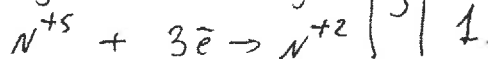
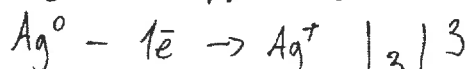
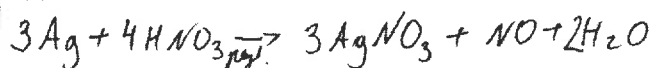
ВНИМАНИЕ! Пропускайте пустые клетки, если необходимо.

Задача № 4.



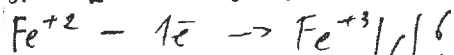
Mn^{+4} - окислитель.

Br^- - восстановитель.



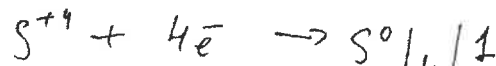
Ag^0 - восстановитель.

N^{+5} - окислитель.



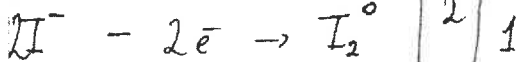
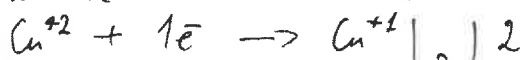
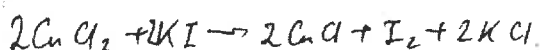
Fe^{+2} - восстановитель.

Cl^{+5} - окислитель.



S^{+4} - окислитель.

S^{-2} - восстановитель.



Cu^{+2} - окислитель.

I^- - восстановитель.

1	2	3	4	5	6	Σ

Для удобства подсчета жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

45

45

45

45

45

45

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	3	0	1	3	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

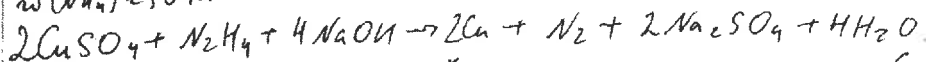
Задача № 5.

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

$V(\text{N}_2\text{H}_4) = ?$; $\rho = 1,02 \text{ г/мл}$

$\omega(\text{N}_2\text{H}_4) = 50\%$

$\eta(\text{Cu}) = 90\%$



$\eta = \frac{m_{\text{продукта}}}{m_{\text{реагента}}} \Rightarrow 0,9 = \frac{x}{0,5}$ Пусть x — масса Cu .

$x = 0,45 \text{ г} - m_{\text{продукта}}(\text{Cu})$ $\eta(\text{Cu}) = \frac{0,45}{0,5} = 0,9$ масс.

$\eta(\text{Cu}) : \eta(\text{N}_2\text{H}_4) \Rightarrow 2 : 1 \Rightarrow n = 0,0035 \text{ моль}$

$m_{\text{б-ва}}(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,0035 \cdot 32 = 0,112 \text{ г}$

$\text{Масса}(\text{N}_2\text{H}_4) = \frac{0,112}{0,55} \cdot 100 = 0,225 \text{ г}$

$V = m/\rho$

$V(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,225 / 1,02 = 0,2295 \text{ мл}$

$\eta(\text{Cu}) : \eta(\text{CuSO}_4) \Rightarrow 1 : 1 \Rightarrow \eta(\text{CuSO}_4) = 0,007 \text{ моль}$

$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = M \cdot n = 250 \cdot 0,007 = 1,75 \text{ г}$

Ответ: $V(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,2295 \text{ мл}$, $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 1,75 \text{ г}$

№3.

$m(\text{Cu}) = 0,5 \text{ г}$

$\rho(\text{Cu}) = 8,96 \text{ г/см}^3$

$V(\text{Cu}) = 0,5 / 8,96 = 0,0558 \text{ см}^3$

$0,0558 \text{ см}^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$

$0,0558 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot r^3$

$0,0558 = 4,1867 \cdot r^3$

$r^3 = \frac{0,0558}{4,1867}$

$r = \sqrt[3]{\frac{0,0558}{4,1867}}$

$S(\text{поверхности сферы}) = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot \sqrt{\frac{0,0558}{4,1867}} = ?$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

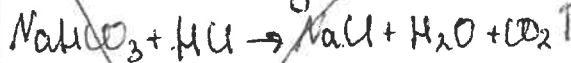
X U O O O 3 O 3 5 O 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание №1.

№3 - пищевая сода - NaHCO_3 :

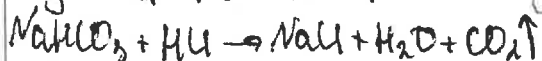


$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,10}{86 + 16 \cdot 3} = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,025 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,025 \cdot 22,4$$

№3
Пищевая сода - NaHCO_3 или гидрокарбонат натрия

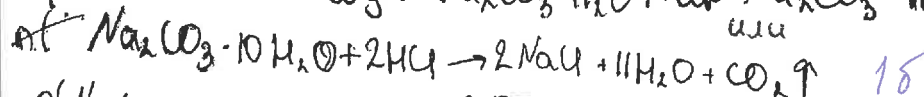


$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,1}{86 + 16 \cdot 3} = 0,025 \text{ моль} = n(\text{CO}_2)$$

$V(\text{CO}_2) = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ л}$ (может, погрешность из-за округления, но NaHCO_3 точно пищевая сода.) $\Rightarrow \text{NaHCO}_3$ использовать для теста т.е. лабор. и препарат-ых работ $\Rightarrow \text{NaHCO}_3(\text{ч.}) > 98\%$

№2

Кристаллическая сода - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ или $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,025 \text{ моль}$$

$$M(\text{соды}) = \frac{7,12}{0,025} = 284,8 \text{ (примерно как и } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O)}; \text{ проверка:}$$

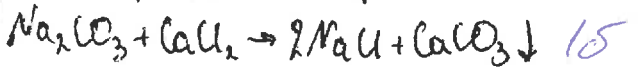
$$\frac{7,12}{286} = 0,025 \text{ моль} = n(\text{CO}_2); V(\text{CO}_2) = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ л} \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ использовать для примочек. (общих техн. и вспомогательных нужд)} \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ тех.}$$

1. В лаборатории (пищевая сода) без доп. реагентов можно определить с помощью спиртовки: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (выделяется газ и есть вода)
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (газ не выделяется)
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ (нет воды).
 см на листе №4.

1	2	3	4	5	6	Σ
195	11	19	12	8	—	255

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Сода кальцинированная - Na_2CO_3 или карбонат натрия.



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{2}{106} = 0,0189 \text{ моль} = n(\text{CaCO}_3)$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0,0189 \cdot 100,086 = 1,88 \text{ г. (получается 1,886 г)}$$

газ не выделяется. или 100% моль Na_2CO_3 - х.ч. из-за погрешности

19,55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 O O 5 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

1 - Паскаль 15

2 - алюминия 15

3 - Сплав 15

4 - концентрация 15

5 - электроотрицательность. 15

6 - углекислый 15

7 -

8 - Менделеев Ломоносов. 15

9 - Пашаваия 15

10 - азот 15

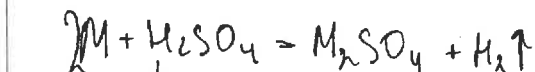
11 - сублимация. 15

№3

М - белый, легкий: $M + H_2SO_4 \rightarrow M_xSO_{4y} + H_2\uparrow$ (если $B(M) = II$)

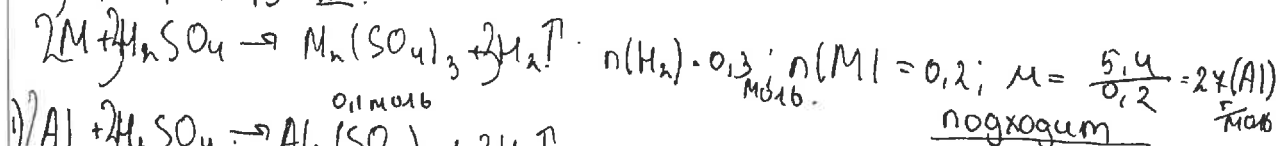
$n(H_2) = \frac{6,42}{22,4} = 0,286 \text{ моль} = n(M)$; $\Rightarrow M = \frac{5,4}{0,286} = 18,9 \text{ г/моль}$ (не подходит)

если $B = I$:

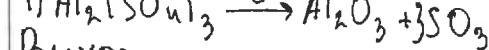
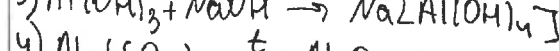
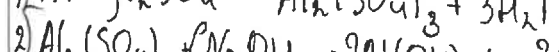


$n(H_2) = 2n(M) = 0,286 \Rightarrow n(M) = 0,143 \text{ моль}$; $M = \frac{5,4}{0,143} = 37,8 \text{ г/моль}$ (Be устойчив)

II, проверим $B = III$:



$n(H_2) = 0,286$; $n(M) = 0,143$; $M = \frac{5,4}{0,143} = 37,8 \text{ г/моль}$ (подходит)



Вывод:



$m(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \cdot 342 = 34,2 \text{ г}$

$34,2 - 100\%$

$900 - 34,2x$

$x = 26,316\%$

$n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$

$n(Al_2O_3) = 0,0882 \text{ моль}$

$\eta = \frac{0,0882}{0,1} \cdot 100\% = 88,2\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

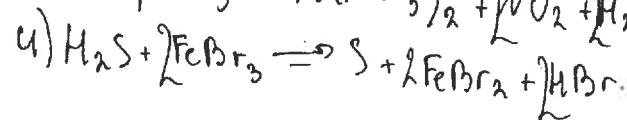
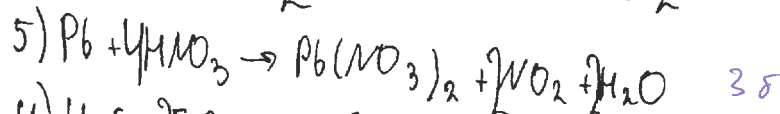
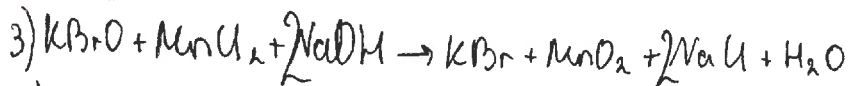
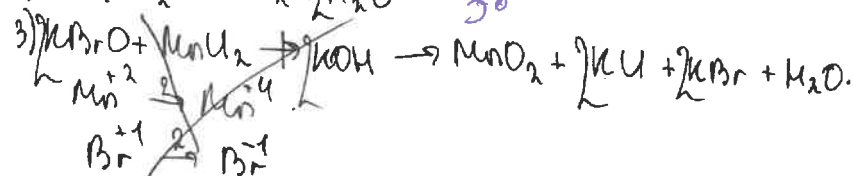
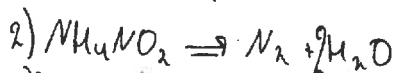
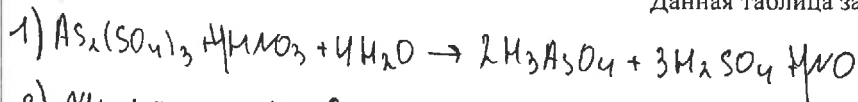
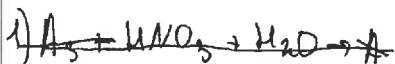
X U O O O 3 0 3 5 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4



Дано:

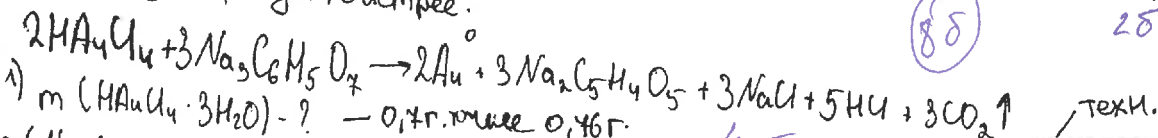
Размер частиц - 20 нм

Морфология - сферическая

$V_{сферы} = \frac{4}{3}\pi r^3 = 0,04307 = 0,043$

$S_{поверхности сферы} = 4\pi r^2 = 39,4384 \mu^2$

4. Степень измельченности в-ва (дисперсность) связана со способностью к взаимодействию с другими в-вами так, что чем больше или сильнее измельчено в-во, тем реакция пройдет быстрее.



1) $m(AuCl_3 \cdot 3H_2O) = ?$ - 0,7 г. т.е. 0,46 г.

$m(Na_2C_2H_5O_4 \cdot 3H_2O) = ?$ - 0,7895 г, но дан еще избыток

$n(Au) = \frac{0,35}{197} = 1,74665 \cdot 10^{-3}$ моля = $n(AuCl_3 \cdot 3H_2O)$

$m(AuCl_3 \cdot 3H_2O) = 1,74665 \cdot 10^{-3} \cdot 394 = 0,69 г.$

$m(Na_2C_2H_5O_4 \cdot 3H_2O \text{ с примесями}) = 2,665 \cdot 10^{-3} \cdot 312 = 0,8315 г.$

м.чистого углекислого натрия = 0,04399 г.

2) $N = \frac{n}{N_A} ; N = \frac{10^{23} \cdot 6,02 \cdot 1,74665 \cdot 10^{-3}}{1} = 1,0695 \cdot 10^{21}$

3) $\frac{4,5}{43,14^2} = 0,038$

85

25

45

$0,8315 + 0,38 = 1,1495$

$\Rightarrow 1,2 \cdot (1,1495)$

$0,8315 г - 100\%$

$x - 5\%$

$100x = 4,1575; x = 0,0416$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

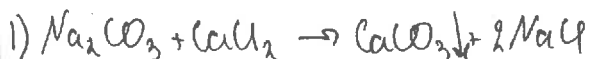
X U O O O 3 O 3 5 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

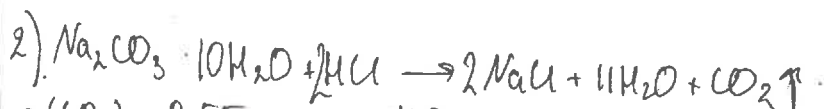
N1.



$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{40+12+48} = 0,0188 = n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot 106 = 1,993 \text{ г.}$$

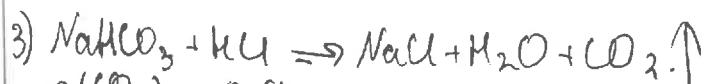
$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,993}{2} = 0,9965 \text{ или } 99,65\% \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ х.ч. - карбонат натрия.}$$



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{44} = 0,0125 \text{ моль} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,0125 \cdot 44 = 0,55 \text{ г.}$$

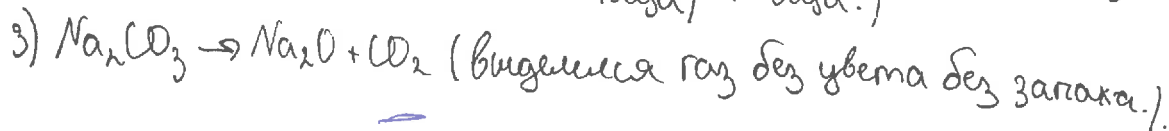
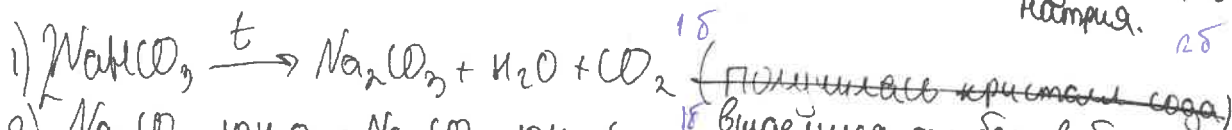
$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{4,004}{4,12} = 0,972 \text{ или } 97,2\% \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ х.ч. - карбонат натрия десятигидрат}$$



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{44} = 0,0123 \text{ моль} = n(\text{NaHCO}_3)$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,0123 \cdot 84 = 1,033 \text{ г.}$$

$$w(\text{NaHCO}_3) = \frac{1,033}{1,1} = 0,939 \text{ или } 93,9\% \Rightarrow \text{NaHCO}_3 \text{ тех. - гидрокарбонат натрия.}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 O 4 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание 2

1-паскаль 15

2-алюмометрия 15

3-сплав 15

4-концентрация 15

5-электроотрицательность 15

6-углекислый 15

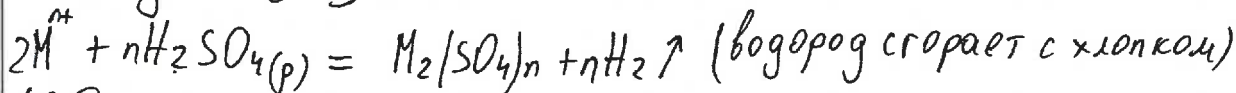
7-коррозия 15

8-Ломоносов 15

9-~~электронегативность~~

10-ареометр 15

Задание 3



(Обозначим n^+ степень окисления металла)

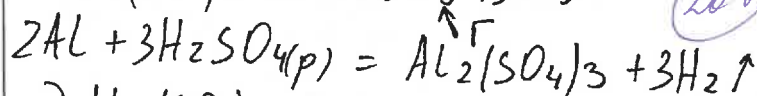
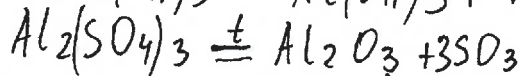
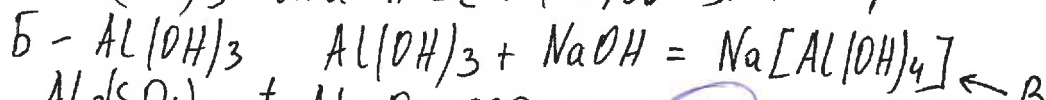
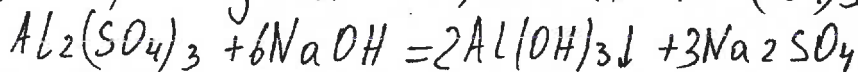
$$\nu H_2 = \frac{6,72 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,3 \text{ моль}$$

$$\text{при } n=1 \Rightarrow \nu(M) = 0,6 \text{ моль} \Rightarrow M(M) = 9 \text{ г/моль}$$

$$\text{при } n=2 \Rightarrow \nu(M) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow M(M) = 18 \text{ г/моль}$$

$$\text{при } n=3 \Rightarrow \nu(M) = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow M(M) = 27 \text{ г/моль}$$

Из этих расчетов можно сделать вывод, что металл М - Al. Также эту мысль подтверждают следующие действия в эксперименте (растворение гидроксида в избытке щелочи). Следовательно, соль А - $Al_2(SO_4)_3$



$$\nu Al_2(SO_4)_3 = \nu H_2 : 3 = 0,1 \text{ моль} \quad m Al_2(SO_4)_3 = 0,1 \text{ моль} \cdot 342 \text{ г/моль} = 34,2 \text{ г}$$

$$\nu Al_2O_3 = \nu Al_2(SO_4)_3 = 0,1 \text{ моль}$$

1	2	3	4	5	6	Σ
20	13	20	125	10	-	455

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

11-сублимация 15

12-фильтрация 15

13-анод 15

14 -

15-дегидратация 15

135

205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 O 4 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задание 3 (продолжение)	1	2	3	4	5	6	Σ
$m_{Al_2O_3} = 0,1 \text{ моль} \cdot 102 \text{ г/моль} = 10,2 \text{ г}$ (теоретич)							

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\eta_{Al_2O_3} = \frac{9 \text{ г}}{10,2 \text{ г}} \cdot 100\% = 88,235\% \text{ (выход продукта Г)}$$

Задание 5

$$1. \eta_{Au} = \frac{0,35 \text{ г}}{197 \text{ г/моль}} = 1,78 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\eta_{HAuCl_4} = \eta_{Au} = 1,78 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad \eta_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O} = \eta_{HAuCl_4}$$

$$\eta_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O} = \eta_{Na_3C_6H_5O_7} = \eta_{Au} : 2 \cdot 3 = 2,67 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O} = 1,78 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 394 \text{ г/моль} = 0,701 \text{ г}$$

$$m_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O_{\text{факт}}} = 0,701 \text{ г} : 0,92 = 0,762 \text{ г} \quad 45$$

$$\eta_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O_{\text{факт}}} = 2,67 \cdot 10^{-3} \text{ моль} : 0,92 \cdot 1,5 : 0,95 =$$

$$= 4,58 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 45$$

$$m_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O_{\text{факт}}} = 4,58 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 312 \text{ г/моль} = 1,43 \text{ г}$$

Ответ на п.1 - $m_{HAuCl_4 \cdot 3H_2O} = 0,762 \text{ г}$; $m_{Na_3C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O} = 1,43 \text{ г}$

2. Воспользуемся формулой $\eta = \frac{N}{N_A}$

$$N = \eta \cdot N_A = 1,78 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1,072 \cdot 10^{21} \text{ (количество частиц золота)}$$

3. $V_{\text{частиц}} = 0,35 \text{ г} : 19,3 \text{ г/см}^3 = 0,018 \text{ см}^3$

$$V_{\text{сф}} = \frac{4\pi r^3}{3} \Rightarrow r^3 = \frac{3V}{4\pi} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$$

$$V_{\text{1-й част.}} = 0,018 \text{ см}^3 : 1,072 \cdot 10^{21} = 1,679 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 1,679 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3}{4\pi}} = 1,5885 \cdot 10^{-8} \text{ см}$$

$$S_{\text{частиц}} = 1,072 \cdot 10^{21} \cdot 4\pi \cdot (1,5885 \cdot 10^{-8})^2 = 339\,9218,547 \text{ см}^2 \approx 339,9 \text{ м}^2$$

$$\frac{S_{\text{част}}}{S_{\text{ноб вистр}}} = \frac{339,9 \text{ м}^2}{1,5 \text{ м}^2} = 226,6 \text{ раз}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 O 4 2 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5 (продолжение)

4. Чем ~~меньше~~ мельче частицы, тем лучше они взаимодействуют. (25)

Задание 1

1. Вещества в склянках:

№1 - Na_2CO_3

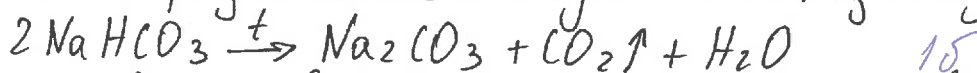
№2 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

№3 - NaHCO_3

Чтобы определить вещества, нужно нагреть каждое из них. Сначала, при невысокой температуре навеска вещества из склянки 2 уменьшится, за счет испарения воды (25)



При более сильном нагревании, вещество из склянки 3 начнет разлагаться с выделением газа без запаха (15)



А с веществом из склянки 1 при нагревании ничего не произойдет.



$$n \text{CaCO}_3 = \frac{1,88 \text{ г}}{100 \text{ г/моль}} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$n \text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{теор}} = n \text{CaCO}_3 = 0,0188 \text{ моль}$$

$$n \text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{факт}} = \frac{2 \text{ г}}{106 \text{ г/моль}} = 0,01886 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{0,0188}{0,01886} \cdot 100\% \approx 99,64\% \Rightarrow \text{х.ч.}$$

$$\eta = \frac{0,01886}{0,0188} \cdot 100\% \approx 99,64\% \Rightarrow \text{х.ч.}$$

1-я этикетка - Na_2CO_3 , бикарбонат натрия, х.ч. (25)
безводный

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 0 4 2 7 2 6

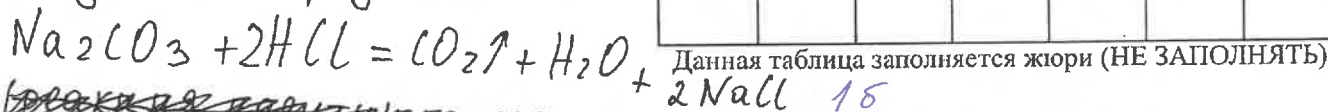
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задание 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ



~~проказа десятилетия для реактивов, для кристаллического~~

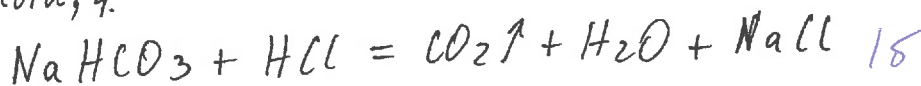
$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,02455 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{теор}} = n(\text{CO}_2)$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{практ}} = \frac{7,12 \text{ г}}{286 \text{ г/моль}} = 0,02489 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{0,02455}{0,02489} \cdot 100\% = 98,4\% \Rightarrow 4.$$

2-я этикетка - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, бикарбонат натрия десятиводный, 4.ч 25



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,0241 \text{ моль}$$

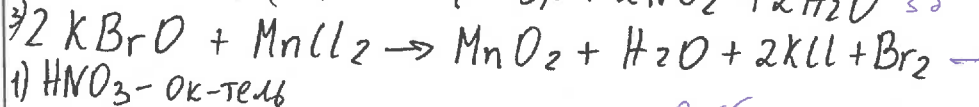
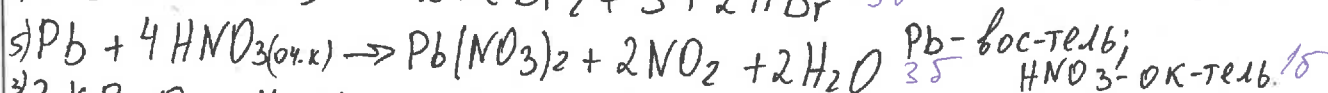
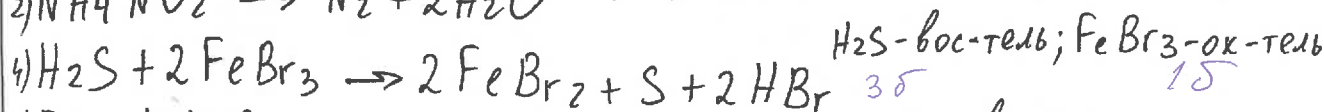
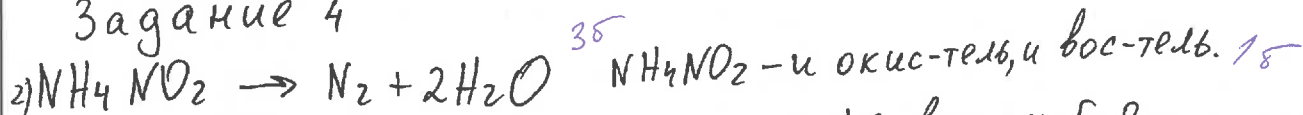
$$n(\text{NaHCO}_3)_{\text{теор}} = n(\text{CO}_2)$$

$$n(\text{NaHCO}_3)_{\text{практ}} = \frac{2,1 \text{ г}}{84 \text{ г/моль}} = 0,025 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{0,0241}{0,025} \cdot 100\% = 96,4\% \Rightarrow \text{тех.}$$

3-я этикетка - NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия (безводный), тех.ч 25

Задание 4



1) HNO_3 - ок-тель

0,55

12,55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 3 0 4 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
13	115	13	17	8	-	625

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3.

Так как нам известно, что при попадании в р-р ионов металла и OH^- сначала образуется осадок, а после он растворяется, M - амфотерный металл.

Характерная особенность для амфотерных металлов

III. Предположим что M - трехвалентен.

Тогда запишем реакцию в общем виде



Найдем кол-во в-ва K_2 по формуле $n = \frac{V}{V_m}$, так как р-ция прошла при н.у.

$$n(\text{K}_2) = \frac{6,72 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,3 \text{ моль} \quad 25$$

$$\text{По УХР: } n(\text{M}) = \frac{2}{3} n(\text{K}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

Найдем молярную массу M по формуле $M = \frac{m}{n}$

$$M(\text{M}) = \frac{5,42}{0,2 \text{ моль}} = 27,1 \text{ г/моль}$$

$M(\text{Al}) = 27,1 \text{ г/моль}$ Al - амфотерный металл

$\Rightarrow$ ~~Al~~ ~~Al~~ ~~Al~~ M - Al (алюминий); A - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 45 15

Запишем р-цию:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О З О Ч Р З З Г

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

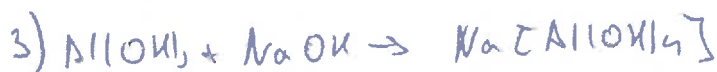
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Запишем р-ции взаимодействия с щелочью
Начальная р-ция:



При добавлении изв. щелочи происходит её взаимодействие с $\text{Al}(\text{OH})_3$



Эти р-ции также можно записать единым уравнением



Итого из выше написанного:



Запишем р-цию прокалывания А ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)



По УХР₁: $n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{1}{3} n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль}$

По УХР₅: $n(\text{Al}_2\text{S}_3) = n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$

Найдем теор. массу Al_2S_3 по формуле $m = n \cdot M$

$m_{\text{теор}}(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,1 \text{ моль} \cdot 150 \text{ г/моль} = 15 \text{ г}$

$\eta(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{m_{\text{факт}}}{m_{\text{теор}}} \cdot 100\% = \frac{9 \text{ г}}{15 \text{ г}} \cdot 100\% = 60\%$
Ответ: $\eta(\text{Al}_2\text{S}_3) = 60\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

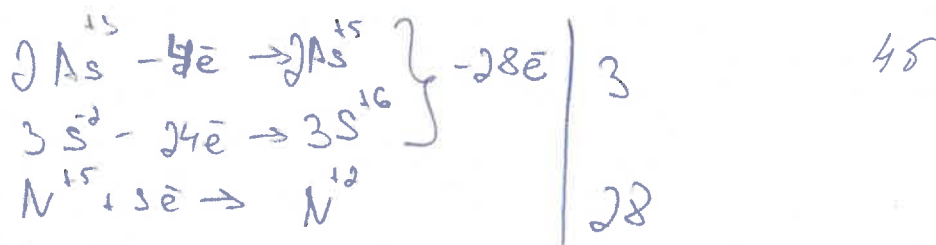
X 4 0 0 0 3 0 4 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.



~~As~~ $\overset{+3}{\text{As}}_2 (\text{As}_2\text{S}_3)$ - восстановитель

$\overset{-2}{\text{S}} (\text{As}_2\text{S}_3)$ - восстановитель

$\text{N}^{+5} (\text{HNO}_3)$ - окислитель



N^{-3} - восстановитель

N^{+5} - окислитель

С уравнением сопряжения.



$\text{Br}^{+4} (\text{KBrO})$ - окислитель

$\overset{+2}{\text{Mn}} (\text{MnCl}_2)$ - восстановитель

$\text{Cl}^{-1} (\text{MnCl}_2)$ - восстановитель

$\text{O}^{-1} (\text{H}_2\text{O}_2)$ - окислитель

15



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 0 4 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

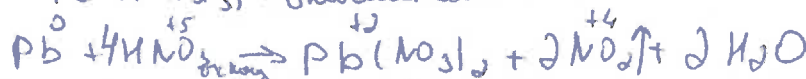
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$\text{S}^{2-}(\text{H}_2\text{S})$ - восстановитель 1б

$\text{Fe}^{3+}(\text{FeBr}_3)$ - окислитель



Pb - восстановитель

$\text{N}^{+5}(\text{HNO}_3)$ - окислитель

Задание 2.

1- Паскаль 1б

2-

3- сила 1б

4- концентрация 1б

5- Электроотрицательность 1б

6- Углекислый 1б

7- коррозия 1б

8- Моноксид 1б

9- Массив 1б

10- архимед 0,5б

11- сублимация 1б

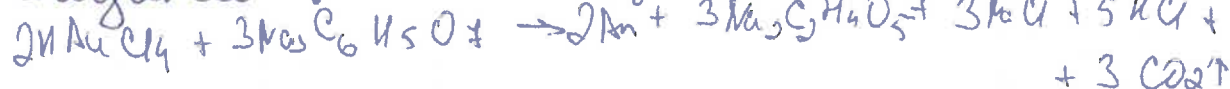
12- Фильтрация 1б

13- анод 1б

14- клетка -

15-

Задание 5.



1. Сначала найдем теоретическую массу золота.

$$m_{\text{теор}} = \frac{m_{\text{пр}} \cdot 100\%}{\eta} = \frac{0,552 \cdot 100\%}{90\%} = 0,613$$

0,5б

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 0 4 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Найдем кол-во в-ва Al_2O_3 по формуле $n = \frac{m}{M}$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{0,382}{101,96 \text{ г/моль}} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{0,382}{101,96 \text{ г/моль}} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3}{2} n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 5,625 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Однако по условию найти массу не удается, соли и кислоты, а гидратов, поэтому:

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = n(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 20$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 5,625 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Найдем их массы по формуле $m = n \cdot M$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 101,96 \text{ г/моль} = 0,382 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 5,625 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 312 \text{ г/моль} = 1,755 \text{ г}$$

Однако $\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ в усл. 50%. Значит масса чистого $\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$: 10

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{1,755 \cdot 100\%}{50\%} = 3,51 \text{ г}$$

$$\text{Если } \omega(\text{чистый}) = 50\%, \text{ то } \omega(\text{гидрат}) = 100\% - 50\% = 50\%$$

В том же соотношении масса чистого вещества:

тогда масса чистого вещества:

$$m_{\text{чист}}(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{3,51 \cdot 100\%}{50\%} = 7,02 \text{ г}$$

2. Найдем кол-во частиц. По формуле $N = n \cdot N_A$

$$N(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 2,2575 \cdot 10^{21}$$

по условию найдем кол-во в-ва:

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{0,382}{101,96 \text{ г/моль}} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	О	О	О	З	О	Ч	8	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$N(\text{Au}) = 1,33 \cdot 10^3 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$= 1,07 \cdot 10^{21}$$

3. Размер одной капле частицы 20 нм, значит

$$r = \frac{20 \text{ нм}}{2} = 10 \text{ нм}$$

Найдём площадь поверхности одной капле частицы.

$$S_{\text{поверх}} = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ нм})^2 = 1256 \text{ нм}^2$$

Найдём S поверхности всех капле частиц.

$$S = 1256 \text{ нм}^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{21} = 1,34 \cdot 10^{24} \text{ нм}^2 = 1,34 \cdot 10^6 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{поверх}} = \frac{1,34 \cdot 10^6 \text{ м}^2}{1,5 \text{ м}^2} = 893333,33$$

$$\text{Ответ: } 1. m(\text{AuCl}_3) = 0,36 \text{ г}; m_{\text{теор}}(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 1,8952.$$

$$2. N(\text{Au}) = 1,07 \cdot 10^{21}$$

3. Будем в 893333,33 раз.

4. Чем больше дисперсностью способностей
взаимодействие с другими в-вами лучше, тем
как увеличивается площадь поверхности в-ва и
тем сильнее увеличивается площадь, на которой
проходит р-ция.

Задание 1.

Сода пищевая - NaHCO_3

Сода кальцинированная Na_2CO_3

Для того, чтобы определить где какое в-во надо их
нагреть Na_2CO_3 разлагаться не будет, а NaHCO_3 будет
разлагаться с выделением газа из цвета, без запаха.

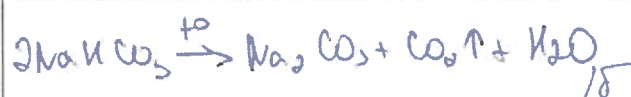


Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О З О Ч 8 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2. Определим чистоту реактивов.
Начнем с Na_2CO_3



Найдем кол-во в-ва осадка по формуле $n = \frac{m}{M}$

$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,882}{100 \text{ г/моль}} = 0,0188 \text{ моль}$

По УХР: $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$

Найдем теор $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ по формуле $m = n \cdot M$

$m_{\text{теор}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 1,99282$

$\frac{m_{\text{теор}}}{m_{\text{реальное}}} = \frac{1,99282}{22} \cdot 100\% = 90,6\% > 95\%$ 25

Этикетка: „ Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.ч.“ 25



Найдем кол-во в-ва CO_2 по формуле $n = \frac{V}{V_m}$, так как р-ция идет при н.у.

$n(\text{CO}_2) = \frac{0,542}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,024 \text{ моль}$

По УХР: $n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,024 \text{ моль}$

Найдем теор $m(\text{NaHCO}_3)$ по формуле $m = n \cdot M$

$m_{\text{теор}}(\text{NaHCO}_3) = 0,024 \text{ моль} \cdot 84 \text{ г/моль} = 2,0162$ 25

$\frac{m_{\text{теор}}}{m_{\text{реальное}}} = \frac{2,0162}{212} \cdot 100\% = 95\% \approx 95\%$

Этикетка: „ NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех.“ 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 0 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание 1.

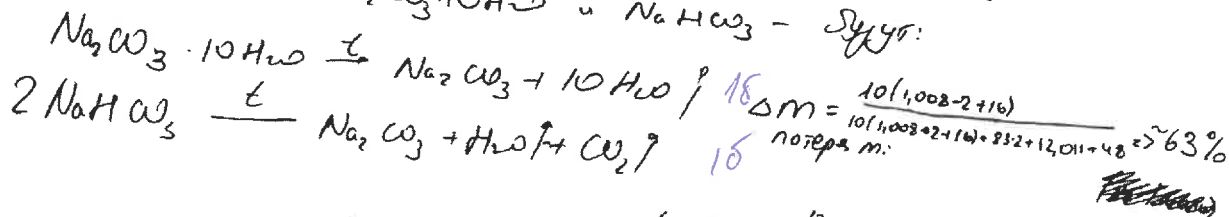
Сода кальцинированная Na_2CO_3
Сода ~~крупно~~ кристаллическая $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Сода пищевая NaHCO_3

1	2	3	4	5	6	Σ
25	13	19	175	20	-	945

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

а) Методика различения:

При отн. низком ($\sim 30-200^\circ\text{C}$) Na_2CO_3 разлагаться не будет
а $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и NaHCO_3 - будут:

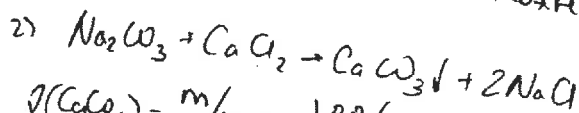


$$\Delta m_{\text{потеря}} = \frac{12,011 + 32 + 2 \cdot 1,008 + 16}{2(23 + 1,008 \cdot 2 + 12,011 + 48)} \approx 37\%$$

Соответственно равн. моль

Берем одинаковые массы исходных веществ и будем нагревать их до $\sim 200^\circ\text{C}$ то потери будут разные: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \sim 0$
 $\text{NaHCO}_3 \sim 37\%$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \sim 63\%$

по результатам потерь м. можно будет определить в-во.

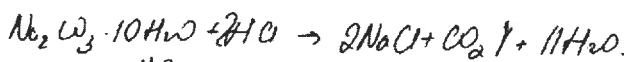


$$\nu(\text{CaCO}_3) = m/M = 1,88 / (40,078 + 12,011 + 48) \approx 0,01878 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \nu(\text{CaCO}_3) = 0,01878 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{теор}} = 2,00 / (23 \cdot 2 + 12,011 + 48) \approx 0,01887 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{0,01878}{0,01887} \approx 0,9952 \rightarrow 99,52\%.$$



$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} \approx 0,02455 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})_{\text{теор}} = 7,12 / (23 \cdot 2 + 12,011 + 48 + 10(1,008 \cdot 2 + 16)) = 0,02488 \text{ моль}$$

$$\omega = \frac{0,02455}{0,02488} \approx 0,9867 \rightarrow 98,67\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 3 0 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

продолжение зад. 1.

NaHCO_3 :



~~100% NaHCO3~~

$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,54 / 22,4 \frac{\text{моль}}{\text{моль}} \approx 0,0241 \text{ моль.}$

$n(\text{NaHCO}_3)_{\text{теор}} = 2,10 / (23 + 1,008 + 12,01 + 48) \approx 0,02499 \text{ моль.}$ 25

$\omega = 0,02411 / 0,02499 \approx 0,9648 \rightarrow 96,48\% \rightarrow \text{тех.}$

Этикетки:

117: Na_2CO_3 ; карбонат натрия; х.ч. 25

123: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; карбонат натрия 10ти водный; ч. 25

133: NaHCO_3 ; гидрокарбонат натрия; тех. 25

задание 2:

1: Паскаль 15

2: алюминотермия 15

3: сплав 15

4: концентрация 15

5: электроотрицательность 15

6: углекислотный 15

7: коррозия 15

8: ломаносов 15

9: пассивация 15

10: аллиметр —

11: сублимация 15

12: фильтрование 15

13: анод 15

14: —

15: дегидратация 15

(130)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 3 0 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

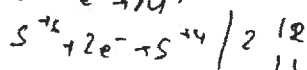
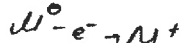
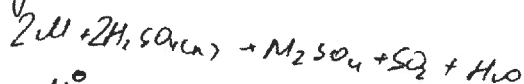
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

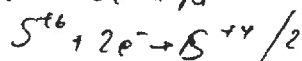
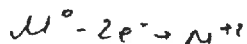
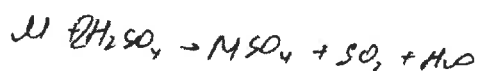
Предположим, что элемент окисляется
к M^{+2} , M^{+3} гр.

Реш.

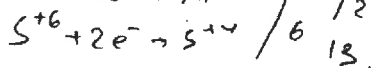
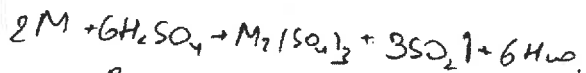


$$V(SO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

$$V(M) = 2V(SO_2) = 0,6 \text{ моль}$$



$$V(M) = V(SO_2) = 0,3 \text{ моль}$$



$$V(M) = \frac{2}{3} V(SO_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$M(I) = \frac{m}{V} = 5,4 / 0,6 = 9 \text{ г/моль}$$

$$M(II) = \frac{m}{V} = 5,4 / 0,3 = 18 \text{ г/моль}$$

$$M(III) = \frac{m}{V} = 5,4 / 0,2 = 27 \text{ г/моль} \rightarrow \underline{Al} \text{ (подходит к задаче N 13 гр)}$$

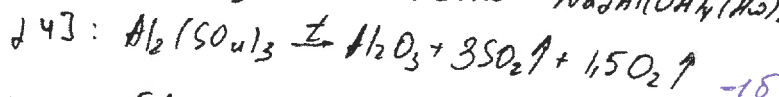
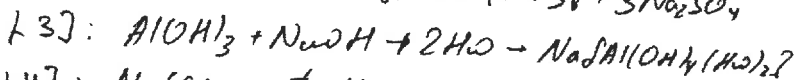
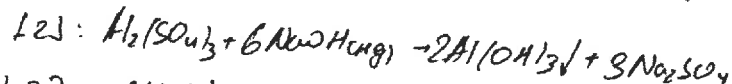
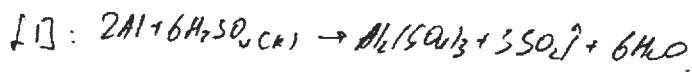
M - Al

A - $Al_2(SO_4)_3$

B - $Al(OH)_3$

B - $Na[Al(OH)_4]$

Г - Al_2O_3



$$m(Al_2(SO_4)_3) = V \cdot M = \frac{5,4}{27} \cdot \frac{1}{2} \cdot M = 34,2 \text{ г} \rightarrow 0,1 \text{ моль}$$

$$V = \frac{1}{2} V(Al) = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(Al_2O_3)_{\text{теор}} = V(Al_2(SO_4)_3) \rightarrow m_{Al_2O_3} = 0,1 \cdot M_{Al_2O_3} = 10,2 \text{ г}$$

$$\text{Выход} = \frac{m_{\text{реал}}}{m_{\text{теор}}} = \frac{9}{10,2} \approx 0,8824 \rightarrow 88,24\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 6 9 7 2 6

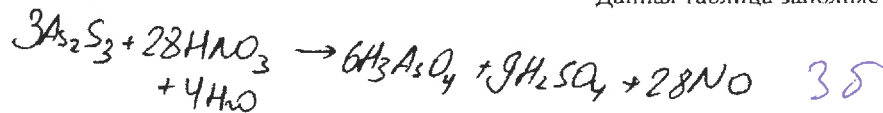
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4

117: ~~8/10~~

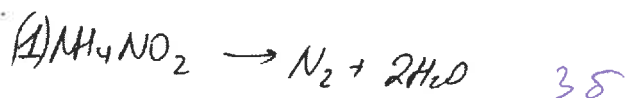


ox: HNO_3 (N^{+5})

red: As_2S_3 ($As^{+3}; S^{-2}$)

15

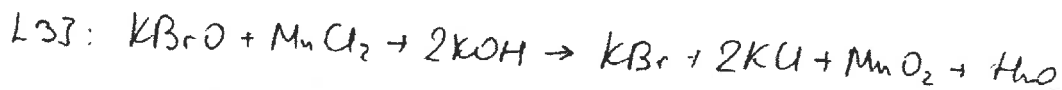
122:



ox: NH_4NO_2 (N^{+3})

red: NH_4NO_2 (N^{-3})

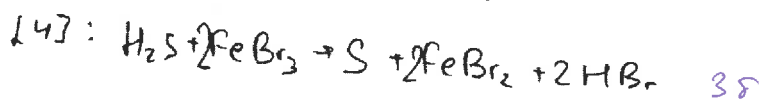
15



ox: $KBrO$ (Br^{+1})

red: $MnCl_2$ (Mn^{+2})

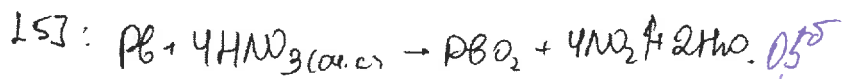
15



ox: $FeBr_3$ (Fe^{+3})

red: H_2S (S^{-2})

15



ox: HNO_3 (N^{+5})

red: Pb (Pb^0)

15

17,55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х U O O O 3 O 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание 5

$$m(\text{Au}) = 0,35 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Au}) = m/M = \frac{0,35}{197} \approx 0,00178 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{HAuCl}_4)_{\text{теор}} = \nu(\text{Au}) = 0,00178 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{N}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{теор}} = 1,5 \nu(\text{Au}) = 1,5 \cdot 0,00178 \approx 0,00267 \text{ моль}$$

$$m(\text{HAuCl}_4)_{\text{теор}} = \nu \cdot M = 0,00178 \cdot (1 + 197 + 35,5 \cdot 4) = 0,6032 \text{ г}$$

$$m(\text{HAuCl}_4)_{\text{факт}} = m(\text{HAuCl}_4)_{\text{теор}} / \eta = 0,6032 / 0,92 \approx 0,6557 \text{ г}$$

$$\nu(\text{HAuCl}_4)_{\text{факт}} = \nu(\text{HAuCl}_4)_{\text{теор}} / \eta = 0,00178 / 0,92 \approx 0,001935 \text{ моль}$$

$$m(\text{HAuCl}_4)_{\text{факт}} = 0,001935 \cdot (1 + 197 + 35,5 \cdot 4) = 0,76239 \text{ г}$$

$$\nu(\text{N}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{факт}} = \frac{\nu_{\text{теор}}}{\eta} = \frac{0,00267}{0,92} \approx 0,0029 \text{ моль}$$

Поскольку необходим избыток, то

$$\nu(\text{N}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{изб}} = \nu_{\text{факт}} \cdot (1 + \mu) \quad \mu - \text{проц. изб}$$

$$m(\text{N}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,00435 \cdot M = 1,3582 \text{ г (число)}$$

но учтем тек:

$$m(\text{N}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,3582 / 0,95 \approx 1,4286 \text{ г}$$

$$\nu_{\text{факт}} = \nu \cdot N_A = \frac{0,35}{197} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx 1,07 \cdot 10^{21} \text{ шт.}$$

$$\nu = \frac{V}{V_1} = \frac{m \cdot 3}{\rho \cdot 4\pi r^2} = \frac{m \cdot 3 \cdot 2}{\rho \cdot 4\pi d^3} = \frac{6m}{\rho \pi d^3}$$

$$N = \frac{0,35 \text{ г} \cdot 6}{19,3 \text{ г/см}^3 \cdot \pi \cdot (20 \cdot 10^{-9} \text{ см})^3} \approx 4,3 \cdot 10^{15} \text{ шт.}$$

$$\text{Задание 6} \quad S_{\text{обл}} = N \cdot S_1 = N \cdot 4\pi r^2 \approx 4,3 \cdot 10^{15} \cdot \pi \cdot (20 \cdot 10^{-9} \text{ м})^2 \approx 5,4 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{обл}} / S_{\text{бл}} = 5,4 / 1,5 \approx 3,6 \text{ р.}$$

Задание 7 (4) Чем меньше r излучающих частиц тем выше его реакционная способность (чем выше дисперсность, тем больше реакционная способность)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О 3 0 8 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

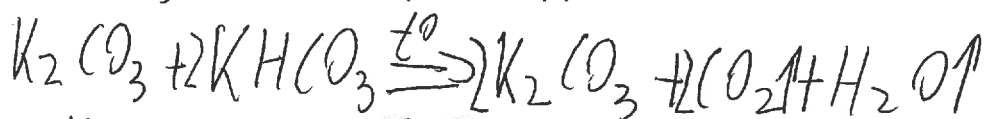
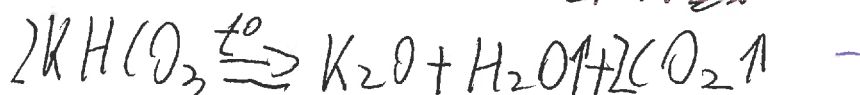
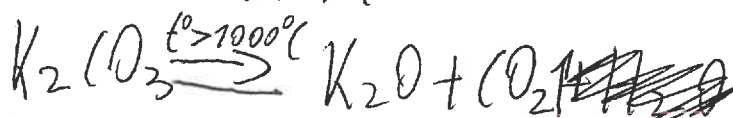
№ 1

1	2	3	4	5	6	Σ
13	11	20	14	8	-	66

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. 1) Точная навеска вещества
2) Нагревание и выпаривание

3) Взвешивание



~~2) $K_2CO_3 + HCl \Rightarrow KCl + H_2O + CO_2 \uparrow$~~

$$n(K_2CO_3) = \frac{m(K_2CO_3)}{M(K_2CO_3)} = \frac{2,762}{138} = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(K_2CO_3) = n(CO_2) = 0,02 \text{ моль}$$

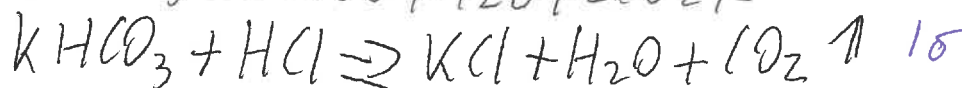
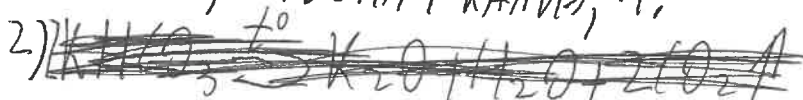
$$V_T(CO_2) = n_T(CO_2) \cdot V_m =$$

$$= 0,02 \text{ моль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 0,448 \text{ л}$$

$$\% \text{ чистоты} = \frac{V_{\text{реал.}}(CO_2)}{V_{\text{теор.}}(CO_2)} = \frac{0,44 \text{ л}}{0,448 \text{ л}} \approx 0,982 = 98,2\%$$

=> чистый (ч.)

K_2CO_3 , карбонат калия, ч.



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X И О О О 3 О 8 О 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$n(\text{KHCO}_3) = \frac{m(\text{KHCO}_3)}{M(\text{KHCO}_3)} =$$

$$= \frac{22}{100 \frac{\text{г}}{\text{ммоль}}} = 0,22 \text{ ммоль}$$

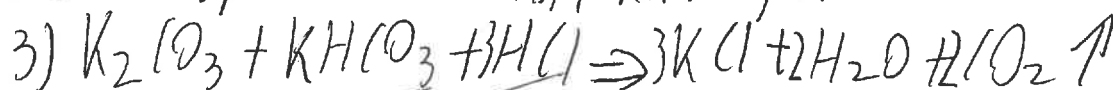
$$n(\text{KHCO}_3) = n_{\text{T}}(\text{O}_2)$$

$$V_{\text{T}}(\text{O}_2) = n_{\text{T}}(\text{O}_2) V_m = 0,22 \text{ ммоль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{ммоль}} = 0,998 \text{ л}$$

$$\% \text{ чистоты} = \frac{V_{\text{реал.}}(\text{O}_2)}{V_{\text{теор.}}(\text{O}_2)} = \frac{0,94 \text{ л}}{0,998 \text{ л}} \approx 0,982 = 98,2\% \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ чистый (ч.)

KHCO_3 , ГИДРОКАРБОНАТ КАЛИЯ, ч. 25



$$n(\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KHCO}_3) = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KHCO}_3)}{M(\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KHCO}_3)} = \frac{2,52 \text{ г}}{238 \frac{\text{г}}{\text{ммоль}}} \approx 0,01 \text{ ммоль}$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KHCO}_3) = n_{\text{T}}(\text{O}_2) = 0,01 \text{ ммоль}$$

$$V_{\text{T}}(\text{O}_2) = n_{\text{T}}(\text{O}_2) V_m = 0,01 \text{ ммоль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{ммоль}} = 0,224 \text{ л}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О 3 0 8 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



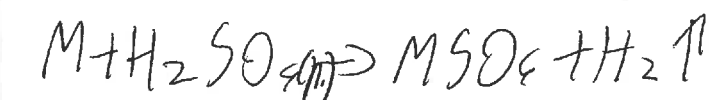
№ 3



$$n(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_m} = \frac{2,29 \text{ л}}{22,9 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(H_2) = 2n(M) \Rightarrow n(M) = 0,05 \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{m(M)}{n(M)} = \frac{6,5 \text{ г}}{0,05 \text{ моль}} = 130 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - \text{не подходит}$$



$$n(H_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(H_2) = n(M) = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{m(M)}{n(M)} = \frac{6,5 \text{ г}}{0,1 \text{ моль}} = 65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = M(Zn) - \text{подходит}$$

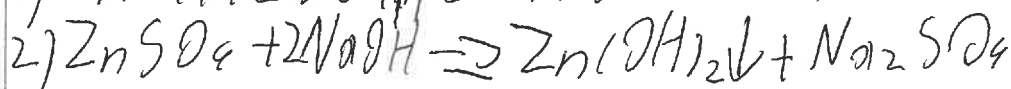


$$n(H_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\frac{n(H_2)}{n(M)} = \frac{3}{2} \Rightarrow n(M) = 1,5 n(H_2) = 1,5 \cdot 0,1 \text{ моль} = 0,15 \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{m(M)}{n(M)} = \frac{6,5 \text{ г}}{0,15 \text{ моль}} \approx 93,3 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - \text{не подходит}$$

M - Zn A - ZnSO₄ B - Zn(OH)₂ B - Na₂[Zn(OH)₄] Г - Zn⁰



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

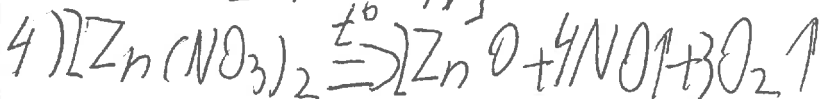
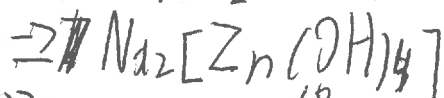
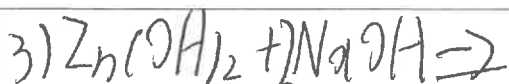
Вариант № 2

X H O O O 3 0 8 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

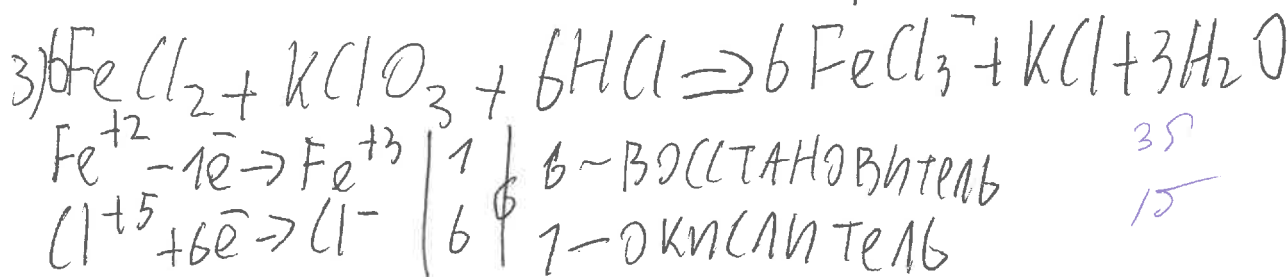
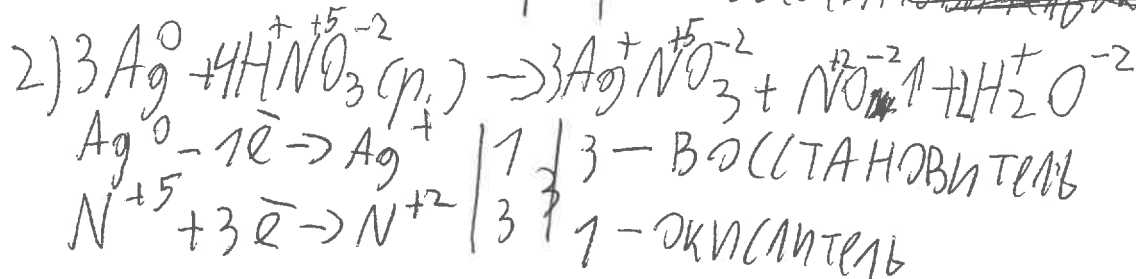
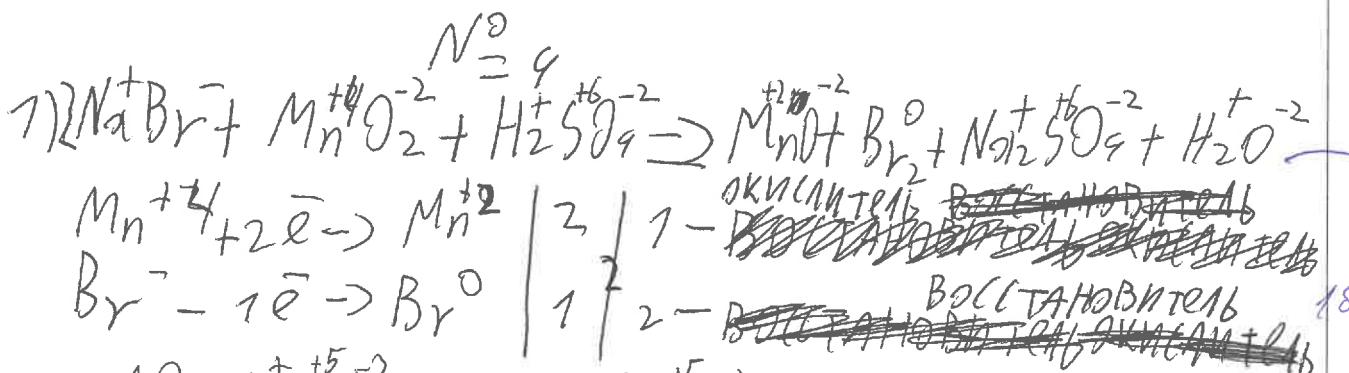


$$n(Zn(NO_3)_2) = \frac{m(Zn(NO_3)_2)}{M(Zn(NO_3)_2)} = \frac{7,62}{189,2} \approx 0,04 \text{ моль}$$

$$n(Zn(NO_3)_2) = n_T(ZnO) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m_T(ZnO) = n_T(ZnO) \cdot M(ZnO) = 0,04 \text{ моль} \cdot 81,2 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 3,248$$

$$\eta = \frac{m_{\text{реал.}}(ZnO)}{m_{\text{теор.}}(ZnO)} = \frac{3,062}{3,248} \approx 0,942 = 94,2\%$$



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



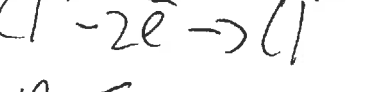
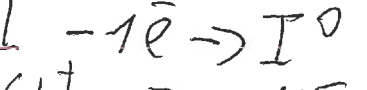
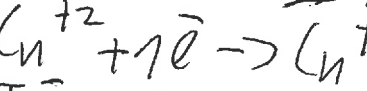
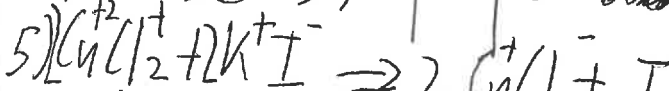
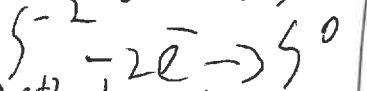
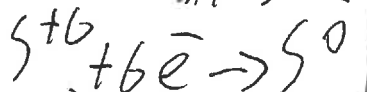
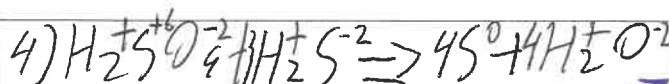
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

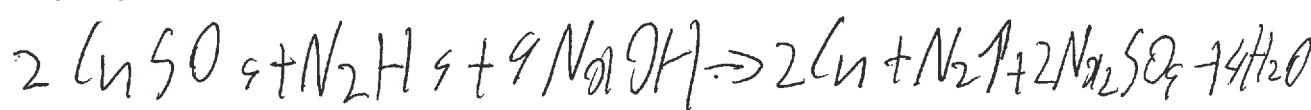
140003080326

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



N₂ 5



1) $m(CuSO_4) = \frac{m(Cu)}{\eta} = 0,52 : 0,9 \approx 0,5562$ (80)

$n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{0,5562}{160 \frac{г}{моль}} = 0,003475 моль$ 20

$n(CuSO_4) = n(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 0,003475 моль$

$m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = n(CuSO_4 \cdot 5H_2O) \cdot M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 0,003475 моль \cdot 250 \frac{г}{моль} = 0,868752 \approx 0,92$

2) $r_4 = \frac{d_4}{2} = \frac{30 мкм}{2} = 15 мкм$

$V_4 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 15^3 мкм^3 = 14130 мкм^3$

$V_n = S_n d_n = 2 м^2 \cdot 30 мкм = 6 \cdot 10^3 мкм^3$ 25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 3 0 8 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$N_4 = \frac{V_{\Pi}}{V_4} \approx \frac{6^{10} \text{ мм}^3}{14,13 \text{ мм}^3} \approx$$

$$\approx 4,25 \cdot 10^9$$

3) ~~Решение задачи 3~~

$$S_4 = 4\pi r^2 \approx 4,3,19 \cdot 10^2 \text{ мм}^2 = 2,826 \text{ мм}^2$$

$$S_{\text{всех } 4} = N_4 S_4 = 2,826 \text{ мм} \cdot 4,25 \cdot 10^9 = 1,20105 \cdot 10^{10} \text{ мм}^2$$

$$\frac{S_{\text{всех } 4}}{S_{\Pi}} = \frac{1,20105 \cdot 10^{10} \text{ мм}^2}{2 \cdot 10^8 \text{ мм}^2} \approx 6,00525 - \text{во столько}$$

РАЗ $S_{\text{всех } 4}$ БОЛЬШЕ S_{Π}

4) Чем вещество более дисперсно, тем оно более реакционно активно.

$$1.2) \frac{n(N_2H_4)}{n(H_2SO_4)} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(N_2H_4) = \frac{n(H_2SO_4)}{2} = 0,003475 \text{ ммоль}$$

$$n_{\text{P}} \approx 2n_{\text{T}}(N_2H_4) = 2 \cdot 0,003475 \text{ ммоль} = 0,00695 \text{ ммоль}$$

$$m(N_2H_4) = n_{\text{P}}(N_2H_4) M(N_2H_4) = 0,00695 \text{ ммоль} \cdot 32 \frac{\text{г}}{\text{ммоль}} = 0,22242$$

$$V_{\text{T}}(N_2H_4) = \frac{m(N_2H_4)}{\rho(N_2H_4)} = \frac{0,22242}{1,02 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} \approx 0,22 \text{ мл}$$

$$V_{\text{P}}(N_2H_4) = 2V_{\text{T}}(N_2H_4) = 2 \cdot 0,22 = 0,44 \text{ мл} = 0,00044 \text{ л}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 3 0 8 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№ 2

1) ДЖОУЛЬ

2) ЛАТУНЬ

3) ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

4) ОКИСЛЕНИЕ

5) КОНДЕНСАЦИЯ

6)

7) ОЗОН

8) ГИДРИРОВАНИЕ

9) ГИДРОЛИЗ

10) АНТИОКСИДАНТЫ

11) МУФТИЯ —

12) ПЛАВЛЕНИЕ

13)

14) АБСОРБЕНТ —

15) КАТОД

115

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

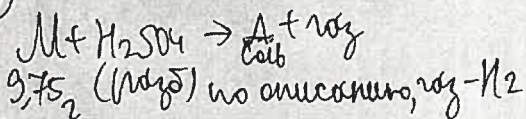
Х У О О О 3 0 8 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
25	13	20	20	20		98

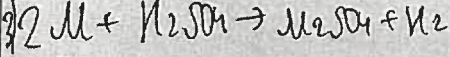
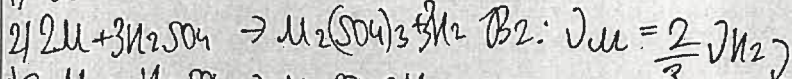
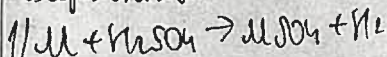
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3.③



$V_{H_2} = 3,36 \text{ л} \Rightarrow V_{H_2} = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,15 \text{ моль}$

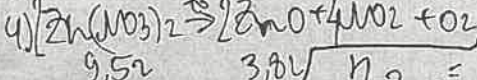
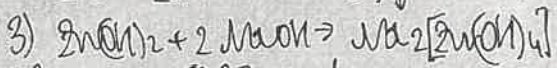
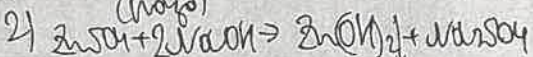
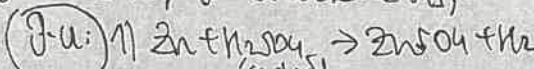
Варианты:



$M_M = \frac{9,75 \text{ г}}{0,15 \text{ моль} \cdot \frac{2}{3}} = 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \ominus$
 (97,5)

Мага (попр-еи р-н) и по описанию
 с-б: Zn

$ZnSO_4$, $B - Mg[Zn(OH)_4]$, $Z - Zn$



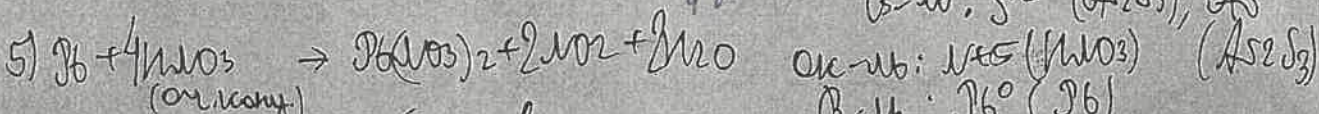
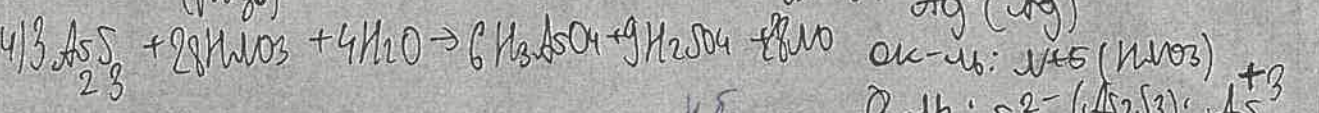
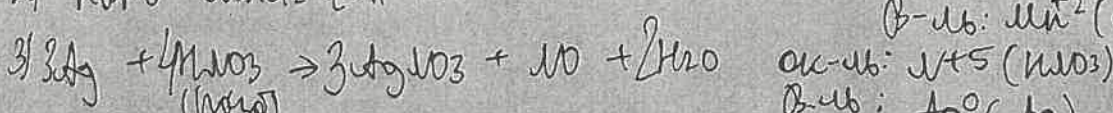
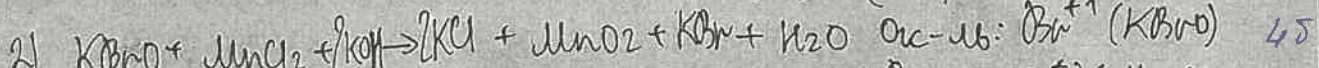
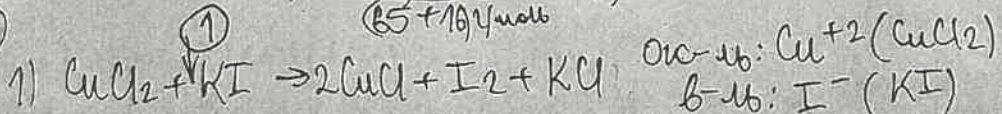
Возвоз З:	M Zn
93,26%	A ZnSO ₄
(0,9326)	Б Zn(OH) ₂
	В Mg[Zn(OH) ₄]
	З Zn

$V_{ZnO_{\text{прим}}} = \frac{0,04691 \text{ моль}}{0,0503 \text{ моль}} = 0,9326$

$V_{ZnO_{\text{теор}}} = V_{Zn(NO_3)_2} = \frac{9,52}{(65 + 2 \cdot 62) \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0503 \text{ моль}$

$V_{ZnO_{\text{прим}}} = \frac{3,82}{(65 + 19) \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,04691 \text{ моль}$

④



() = восстановитель
 в-ль

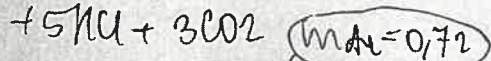
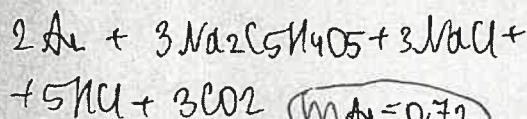
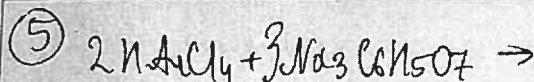
Вариант № 3

X 4 0 0 0 3 0 8 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$\eta = 0,92$

$m_{\text{Al}} = 0,72$

$\rho_{\text{Al}} = 1971 \text{ г/моль}$

$= 3,5533 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow \rho_{\text{Al}} = \frac{\rho_{\text{Al}}}{\eta} = 3,8623 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m_{\text{HAlCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}} = 3,8623 \cdot 10^{-3} (394 \text{ г/моль}) = 1,521752$

$\rho_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 3,8623 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 = 5,79345 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\rho_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 3,8623 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 1,6 = 9,48576 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

2) $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,72}{19,32} = 3,726 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$

3) $S = \rho \cdot V = 1,0823 \cdot 10^{15} \cdot (4\pi \cdot (20 \cdot 10^{-7} \text{ см})^2) = 54402,332 \text{ см}^2$

$\approx 3 \text{ м}^2 = 30000 \text{ см}^2$

4) Чем больше дисперсность, тем лучше оно целително, тем оно активнее, лучше расширяет (например металлов в компактной форме и в виде стружки это хорошо заметно)

Расчет по 1: $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}} = 3,8623 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 1,6 \cdot (312 \text{ г/моль}) = 2,89212$

$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,89212}{1-0,08} = 3,143592$

Ответы: 1) $\text{HAlCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 1,52175(г)
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 3,14359(г)

2) $1,0823 \cdot 10^{15}$ 3) $4,8134 \text{ раз}$ 3,6295 раз (≈ 3,6 раз)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X H O O O 3 0 8 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

② 1- ламинаров 15
2-

3- смелв 15

4- наскань 15

5- ~~селект~~ цемент -

6- динимаксизм 15

7- изгрозь 15

8- латурь 15

9- индигатор 15

10- термизм 15

11- улексиский 15

12- дназ 15

13- тавление 15

14- изгиривание 15

15- наасивание 15

138

① 2) И: К По трифидальным названиям:

И: $K_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2KCl + CO_2 + H_2O$ кислый

$KHCO_3 + HCl \rightarrow KCl + CO_2 + H_2O$

Ответ:

250

Потам:

$\omega_{CO_2} = \frac{0,66 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 0,0295$ моль

$\downarrow \omega_{CO_2} = \omega_{K_2CO_3} = \omega_{KHCO_3}$

$\omega_{K_2CO_3} = 0,0295 \cdot (78 + 60 \cdot 2) = 4,0712$

$\omega_{KHCO_3} = \frac{4,0712}{4,142} = 0,983 \Rightarrow 7$

Или:

$\omega_{K_2CO_3} = \frac{12 \text{ г/моль}}{138 \text{ г/моль}} = \frac{2}{23} \neq 0,087 \Rightarrow 4,142 \cdot x$

$\frac{2}{23} \cdot x \leftarrow \omega_{K_2CO_3} \text{ воб.} = 0,087 \Rightarrow x =$

Смесь: $m = 3,52$

$\omega_{K_2CO_3} = x; \omega_{KHCO_3} = y$

$\omega_{CO_2} = \frac{0,66 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 0,0295$ моль

$\begin{cases} x + y = 2,991 \cdot 100 \\ 138x + 100y = 3,52 \end{cases}$

$\omega_{K_2CO_3} =$

$= \frac{138 \text{ г/моль} \cdot 0,013395 \text{ моль}}{3,52}$

$\begin{cases} x + y = 0,0295 \cdot 100 \\ 138x + 100y = 3,52 \end{cases} \Rightarrow 38x = 3,5 - 2,991$

$x = 0,013395 \text{ моль}$

$\Rightarrow \omega_{KHCO_3} = 0,5285 \Rightarrow 52,85\%$

$y = 0,016515$ моль

$\Rightarrow \omega_{KHCO_3} = 0,4715 \Rightarrow 47,15\%$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 0 8 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$V_{CO_2}^{(1)} = 0,0295 \text{ моль} = n_{K_2CO_3}$$

$$m_{K_2CO_3} = 0,0295 \cdot 100 = 2,952 \text{ г}$$

$$\omega_{K_2CO_3} = \frac{2,952}{32} = 0,092$$

чистый (2)

Для этого необходимо контролировать содержание каждого компонента

р-ра и известной концентрации (10)

вычислением индикатора — метилоранжевого

При доб. 100 в р-р и из солей он будет ин. — нейтрально

апроту (уел. сред); при доб. 100 окраска будет желтая на

оранжевую (обр. КИ-р-р ин. нейтр. сред). Точнее всего

окр. изменение в р-р в смеси с K_2CO_3 $KHCO_3$ (слабейш. сред)

— с K_2CO_3 (сильнейш. сред); "предельный" рез-тат будет иметь смесь.

опыт: 1) Трансформация (боренка, индикатор, соль для

2) Трансформация р-ра КИ; индикатор, соль для

3) 1-й порошок (m = 12) известность

(известность) в соду, для индикатора = 20

р-ра в 200 мл воды; индикатор

р-ра перемина в соду для индикатора

вание; добавив несколько капель 10

4) Трансформация р-р; замесная реакция

5) Повторная операция 3 и 4 с 2-м и 3-м порошком

⊕ Индикатор в соду зрел с индикатором

Получил рез-тат (ин. след. сред) в индикаторе

Замечено, что индикатор не содержит индикатора

Вариант № 3

Х И О О О 3 0 8 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Как счит.: $V_{cp} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$

З-р 1: $V_{cp} = 14,4928$ мл
ИИ $14,4928$ мл

По наблюдениям
(где быстрее изменился цвет м-и)
и расчётам (теоретически: $V_{ИИ} > V_{ИИ} > V_{ИИ}$)
 K_2CO_3 смесь $KHCO_3$

Определим: З-р 1: K_2CO_3
+ расчёт по н-м.
З-р 2: $KHCO_3$
уравн. З-р 3: $K_2CO_3 + KHCO_3$

З-р 1: $ИИ = 14,4928 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 M = 1,44928 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 $n_1 = \frac{0,12}{1,44928 \cdot 10^{-3}}$

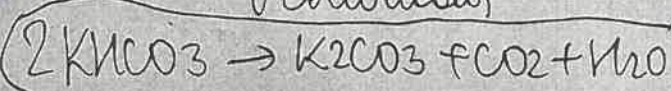
расчёт: n -число эквивалентов ИИ
(ИИ; передбурение)
 $\omega_{K_2CO_3} = \omega_{KHCO_3} = 50\%$
 $n = \frac{1}{2}$ (передбур. возм. и) $M = 137,9996 \text{ г/моль} \approx M_{K_2CO_3}$
(138 г/моль)

З-р 2: $ИИ = 0,1 \text{ моль}$

$M_2 = \frac{0,12}{0,001 n}$; $n=1 \Rightarrow M_2 = 100 \text{ г/моль} \approx M_{KHCO_3}$
(100 г/моль)

Методом исл. опред. 3- смесь

Без использования реактивов: Допрем самую навеску;
 K_2CO_3 : растворимое
 $KHCO_3$: разд. с воз. CO_2 ;
фиксируем об-м CO_2 , собираем воз в сосуд
Смесь: часть навески, часть разд. с воз. CO_2 ;
фиксируем об-м CO_2 , собираем воз в сосуд



При такой сод. % $KHCO_3$
 $V_{CO_2} \text{ смеси} < V_{CO_2} KHCO_3$,
т.е. $m_{KHCO_3} < m_{KHCO_3} \Rightarrow$

$V_{KHCO_3} < V_{KHCO_3}$ (смесь)

при т-м смеси сод. 50% $KHCO_3$, 50% K_2CO_3

то ур-ю р-и: $V_{CO_2} = \left(\frac{12}{100 \text{ г/моль}} \right) \cdot 22,4 \text{ л} = 0,112 \text{ л} \in KHCO_3$

$V_{CO_2} = \left(\frac{0,52}{100 \text{ г/моль}} \right) \cdot 22,4 \text{ л} = 0,056 \text{ л} \in \text{смесь}$

$V_{CO_2} KHCO_3 > V_{CO_2} \text{ смесь}$

$\omega_{KHCO_3} \neq 100\% \text{ смесь!}$

Вариант № 3

X U O O O 3 0 8 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Прог. 3. 1) (см. на листках 4, 5)

Получение к. карбоната калия
ид в вынужденной реакции
(шмель);~~Матер. K_2CO_3 для опытов~~

⑤ Прогнозирование.

②

$$r = 20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-7} \text{ см}$$

и радиус r^2

$$h = \frac{20 \cdot 10^{-7} \text{ см}}{2} = 10 \cdot 10^{-7} \text{ см}$$

$$V_{\text{карбон}} = \frac{V_0}{V_{\text{карбон}}}$$

$$= \frac{m}{\rho} : \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{3m}{4 \rho \pi r^3} = \frac{3 \cdot 0,172}{4 \cdot 1932 \cdot \pi \cdot (10 \cdot 10^{-7} \text{ см})^3} = 8,6587 \cdot 10^{15}$$

Ответ: $8,6587 \cdot 10^{15}$

$$\textcircled{3} S_0 = V_{\text{карбон}} \cdot V_{\text{карбон}} = V_{\text{карбон}} \cdot 4 \pi r^2 = 8,6587 \cdot 10^{15} \cdot 4 \pi \cdot (10 \cdot 10^{-7} \text{ см})^2 = 108808,4332 \text{ см}^2; S_{\text{внутр}} = 3 \text{ м}^2 = 30000 \text{ см}^2$$

$$\frac{S_0}{S_{\text{внутр}}} = 3,62695 \text{ раз} \approx 3,6 \text{ раз}$$

Ответ: $\approx 3,6 \text{ раз}$

125

205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О З О 9 4 8 2 6

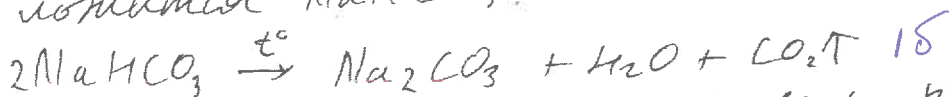
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
20	10	19	10	8	-	67

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

н 1.

1) При самой низкой температуре нагрева разлагается NaHCO_3 : 25

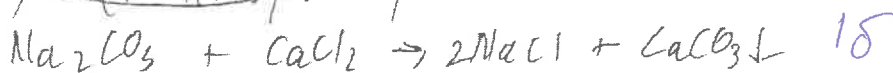


по первому газу определяем вещество соды. Далее далее из кристаллической соды испарится вода:



Соответственно порошок, с которого ничего не произошло при данной t° будет кальцинированная сода Na_2CO_3 15

$$n(\text{NaHCO}_3) = 2 / \text{Na}$$



$$n(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

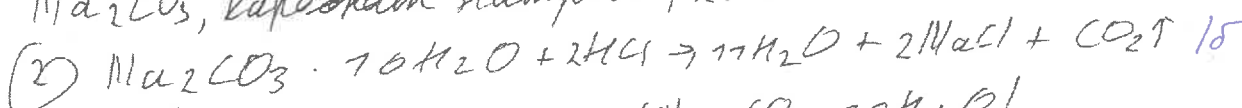
$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1,9928 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 99,69\% \Rightarrow > 99\% \Rightarrow \text{х.ч.} \quad 25$$

(1) Для кальцинированной соды:

Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.ч. 25



$$n(\text{CO}_2) = 0,0246 \text{ моль} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 7,0223 \text{ г.} \quad 25$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 98,63\% \Rightarrow > 98\% \Rightarrow \text{ч.}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 O 9 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

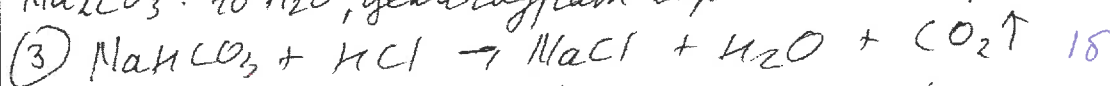
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Продолжение

Для кристаллической соды:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, декагидрат карбоната натрия, ч. 25



$n(\text{CO}_2) = n(\text{NaHCO}_3) = 0,0241 \text{ моль}$

$m(\text{NaHCO}_3) = 2,025 \text{ г.}$ 25

$\omega(\text{NaHCO}_3) = 96,43\% \Rightarrow \sim 95\% \Rightarrow \text{тех.}$ 25

Для пищевой соды:

NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех.

2.

1. - Паскаль 15

2. - Алюмометрия 15

3. - Электроотрицательность Сталь -

4. - Концентрация 15

5. - Электроотрицательность 15

6. - Углекислый 15

7. -

8. - Ломоносов 15

9. - Пассивация 15

10. -

11. - Сублимация 15

12. -

13. - Анод 15

14. -

15. - Дегидратация 15

100

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 0 9 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓ 3.

М - Al

Б - Al(OH)₃

К Г - Al₂O₃

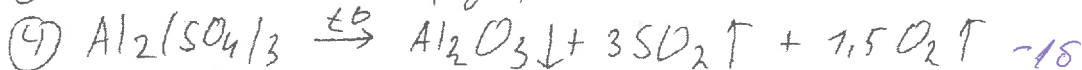
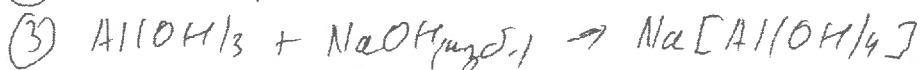
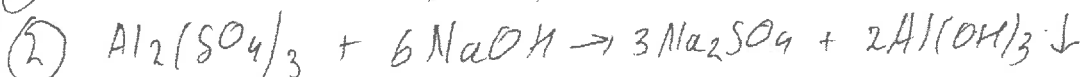
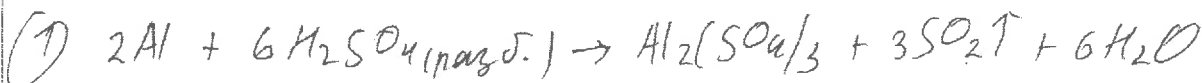
А - Al₂(SO₄)₃

В - Na[Al(OH)₄]

$n(\text{газа}) = 0,3 \text{ моль}$

$n(\text{газа}) \cdot M(M) = \frac{m(M)}{n \cdot 0,3}$

если соот. металла и газу целое $\Rightarrow$ и-целое
то при $n = 1$ $M(M) = 18$, а число из того
что металл растворяется в избытке
щелочной среды $\Rightarrow$ при $n = 1, 2, 3, 4$ и
чего не происходит. Пусть $n = \frac{2}{3} \Rightarrow M(M) =$
 $= 27$ - ~~это алюминий~~ - это Al, он подхо-
дит по окислительности $\Rightarrow$ М - Al $\Rightarrow$ А - Al₂(SO₄)₃



$n(\text{Al}) = 0,2 \text{ моль}$

$n(\text{Al}) = 2n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) \Rightarrow n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$

$n(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{теор.}} = 0,1 \text{ моль}$

$m(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{прак.}} = 9 \text{ г} \Rightarrow n(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{прак.}} = 0,0882 \text{ моль}$

$\text{выход}(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{n(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{прак.}}}{n(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{теор.}}} \cdot 100\% = 88,2\%$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

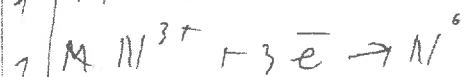
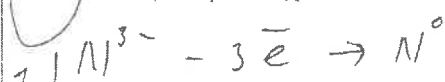
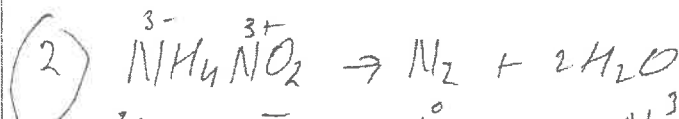
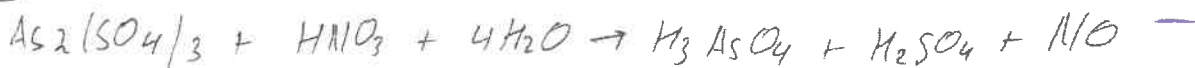
X 4 0 0 0 3 0 9 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

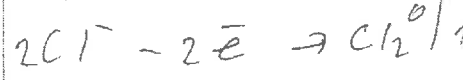
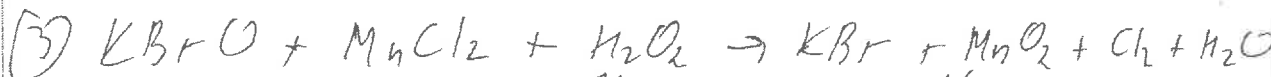
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4.



восстановитель
окислитель
восстановитель

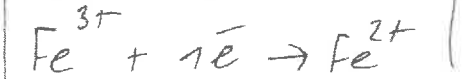
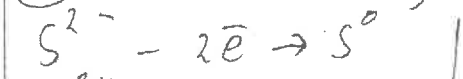
45



Br¹⁺ — окислитель

Cl⁻ — восстановитель

15

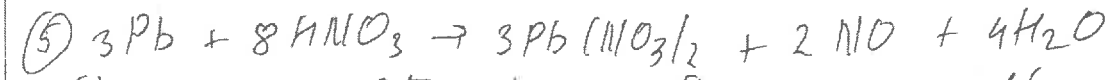


S²⁻ — восстановитель

Fe³⁺ — окислитель

45

105



N⁵⁺ — окислитель

Pb⁰ — восстановитель

15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

X 4 0 0 0 3 0 9 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5.

$$1. \eta(\text{Ан сикт.}) = 92\% \Rightarrow m(\text{Ан})_{\text{теор.}} = \frac{0,35}{0,92} = 0,38 \text{ г.}$$

$$n(\text{Ан})_{\text{теор.}} = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = n(\text{HAcCl}_4)$$

но здесь используется трициклическая

$$m(\text{HAcCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = n(\text{HAcCl}_4) \cdot M(\text{HAcCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,46 \text{ г.}$$

(85)

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 1,5 \cdot n(\text{Ан}) = 2,89 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

здесь нужна масса моле трициклическая

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) \cdot M(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,9 \text{ г.}$$

25

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O})_{\text{техн.}} = \frac{m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O})}{0,95} = 0,95 \text{ г.}$$

$$2. V(\text{Ан}) = \frac{m}{\rho} = 0,018 \text{ см}^3 = 0,018 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$S(\text{Ан}) = 2,5 \text{ м}^2$$

$$r(\text{Ан}) = \frac{3V}{S} = 3,6 \cdot 10^{-8} \text{ м} = 36 \cdot 36 \text{ нм}$$

$$r(\text{натомаспир.}) = 20 \text{ нм} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$V(\text{натомаспир.}) = \frac{4}{3} \pi r^3 = 3,35 \cdot 10^{-23} \text{ м}^3$$

537,42 \cdot 10^{12}

$$N = \frac{V(\text{Ан})}{V(\text{натомаспир.})} = 5,3742 \cdot 5,3742$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Х И О О О З О 9 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~5. Хродагтекие

$$3. S(Au) = 1,5 \text{ м}^2$$

$$S(\text{насосная}) = 4 \pi r^2 = 5,02 \cdot 10^{-16} \cdot 10^{-16}$$

$$\text{или } \frac{S(Au)}{S(\text{насосная})} = \frac{1,5}{5,02 \cdot 10^{-16} \cdot 10^{-16}} = 2,98 \cdot 10^{15}$$

= 1,8 раз

4). если ~~увеличивается~~ ^{уменьшается} дисперсность, то ^{площадь} ~~увеличивается~~ ^{уменьшается} ~~объем~~, а если ~~увеличивается~~ ^{уменьшается} ~~площадь~~ ^{объем} у веществ ~~увеличивается~~ ^{уменьшается} площадь контакта => реакционная способность ~~увеличивается~~ ^{уменьшается} и скорость реакции тоже ~~увеличивается~~ ^{уменьшается}.

25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	3	P	2	9	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

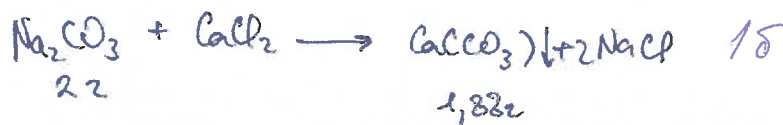
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
22	10	19	105	3	—	645

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

2. сода карбонат. (Na_2CO_3):



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{22}{106 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,018868 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,882}{100 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0188 \text{ моль}$$

~~$$0,018868 \text{ моль}$$~~

$$\frac{0,0188}{0,018868} = 0,9964 = 99,64\% \quad 25$$

Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.ч. 25

225

сода кристалл. ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$):



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{4,122}{286 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \approx 0,014415 \text{ моль}$$

~~$$n(\text{CO}_2) =$$~~

$$m(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,02455 \text{ моль}$$

$$\frac{0,02455}{0,024895} = 0,9861 = 98,61\% \quad 25$$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, кристаллогидрат карбоната натрия десятиводный, ч. 25

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 3 1 2 9 5 2 6

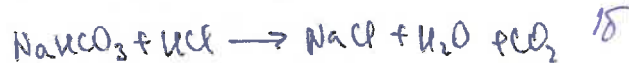
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 4

Сода пищевая (NaHCO_3):



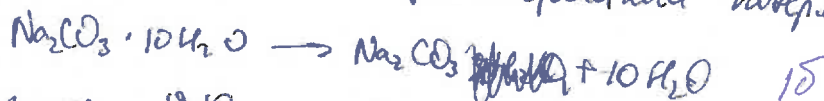
$$n(\text{CO}_2) = 0,024108 \text{ моль} \left(\frac{V(\text{CO}_2)}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} \right)$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,102}{84 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,025 \text{ моль}$$

$$\frac{0,024108}{0,025} = 0,9643 = 96,43 \quad 25$$

NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех. 25

I. Сода кристаллическая при нагревании теряет крист. воду. 25



$$w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18 \cdot 10}{18 \cdot 10 + 106} = 0,63\% \quad 25$$

т.е. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ при нагреве теряет 63% своей массы.

Нагрев гидрокарбоната натрия дает в-во, где будет изм. массы на ~63%. $\rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 25

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 2 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задание 2

1- ПАСКАЛЬ 1б

2.

3- СПЛАВ 1б

4- КОНЦЕНТРАЦИЯ 1б

5- ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ 1б

6- УГЛЕКИСЛЫЙ 1б

7- КОРРОЗИЯ 1б

(10б)

8.

9.

10.

11- СУБЛИМАЦИЯ 1б

12- ФИЛЬТРОВАНИЕ 1б

13- АНОД 1б

14.

15- АБГАРАЦИЯ 1б

14.

15- АБГАРАЦИЯ 1б



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 2 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

Предположим, что M имеет с.о. $+3$

(он амфотерный, т.е. его гидроксид растворяется в щел. среде)



$$n(H_2) = \frac{6,72 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,3 \text{ моль}$$

Газ, который выделился — H_2 , т.к. он реагирует с кислородом с хлопком.

$$2n(M) = 3n(H_2)$$

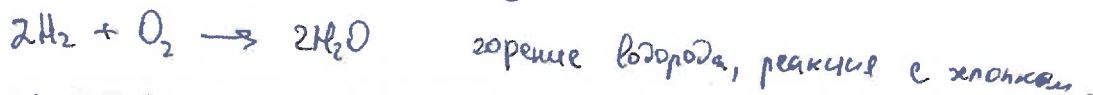
$$n(M) = \frac{3n(H_2)}{2}$$

$$n(M) = \frac{n(H_2)}{3} \cdot 2 = \frac{0,3}{3} \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$$

~~Металл~~

$$M(M) = \frac{m(M)}{n(M)} = \frac{5,42}{0,2 \text{ моль}} = 27 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$27 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ — это Al , который подходит т.к. Al имеет с.о. $+3$.



$$n(Al_2(SO_4)_3) = \frac{n(H_2)}{3} = \frac{0,3}{3} = 0,1 \text{ моль}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 3 1 2 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 43

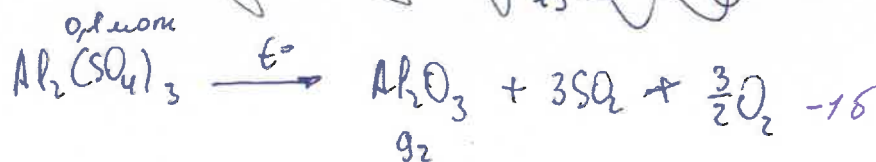
Пусть это был Al_2O_3
проверим расчетом:



или $n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$ (по усл. задачи то же кон-ло)

$$n(Al_2O_3) = \frac{n(Al_2(SO_4)_3 \cdot 2)}{3} = \frac{1}{15} \text{ моль}$$

$$M(Al_2O_3) = 102 \text{ г/моль} \quad 92 \text{ г} \cdot \frac{1}{15} \text{ моль} = 135 \text{ г/моль} \text{ не подх.}$$



$$M(Al_2(SO_4)_3) = 92 \text{ г/моль} \cdot 342 \text{ г/моль} = 34,22$$

$n(Al_2(SO_4)_3) = 0,1 \text{ моль}$ (по усл. задачи то же кон-ло)

$$n(Al_2O_3) = \frac{92}{102} = 0,088 \text{ моль}$$

198

Выход Al_2O_3 :

$$\frac{0,088 \text{ моль}}{0,1 \text{ моль}} = 0,88 = 88\%$$

металл М — Al

A — $Al_2(SO_4)_3$

Б — $Al(OH)_3$

В — $Na[Al(OH)_4]$

Г — Al_2O_3

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 2 9 5 2 6

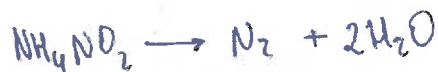
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

1111

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



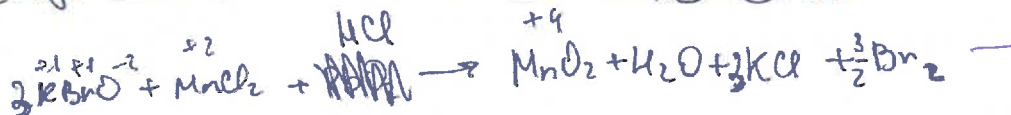
35

NH_4NO_2 — и окислитель, и восстановитель за счет N^{+3} и N^{-3}
(реакция самоокислительно-восстановительная) 15



As_2S_5 — восстановитель, за счет S^{-2}

HNO_3 — окислитель, за счет N^{+5} 15



KBrO_3 — окисл., за счет Br^{+5}

MnCl_2 — восстановит., за счет Mn^{+2} 15



Pb^0 — восстановитель

HNO_3 — окислитель, за счет H^{+1} 0,58



H_2S — восстановитель за счет S^{-2} 10,58

FeBr_3 — окислитель за счет Fe^{+3} 15



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 3 1 2 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

4. Чем выше степень измельчения в-ва, тем лучше оно взаимодействует с другим в-вом. Но если ~~уже~~ рассматриваемое вещество ~~каждый раз~~ вообще не может вступать в реакцию с другим, ~~то~~ дисперсность не влияет на это. Степень измельчения влияет только на скорость протекания реакции. Т.к. при измельчении общ. площадь поверхности увеличивается (а реакция на поверхности протекает быстрее), вещество быстрее реагирует с другим.

$$2. V(Au) = \frac{19,3 \frac{г}{см^3}}{19,3 \frac{г}{см^3}} \cdot 0,35 \frac{г}{г} = 0,01813 \text{ см}^3$$

$$r_{Au} = 10^{-9} \text{ м}$$

(35)

В задаче указан размер частиц (?)

Пример, что такое под размером подразумевается радиус.

$$V_{одн. част.} = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-9})^3 = 33493,3 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3$$

$$= 33493,3 \cdot 10^{-27} \text{ м}^3 = 0,0334933 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3$$

$$N = \frac{V_{общ.}}{V_1} = \frac{0,01813 \text{ см}^3}{0,0334933 \cdot 10^{-24} \text{ м}^3} = 0,5413023 \cdot 10^{26}$$

3. ~~Масс~~

$$S_{нов. 1-раз} = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (20 \cdot 10^{-9} \text{ м})^2 = 1644,7 \cdot 10^{-18} \text{ м}^2$$

$$S_{нов. все} = 5,413 \cdot 10^{26} \cdot 1644,7 \cdot 10^{-18} \text{ м}^2 = 9065,15 \cdot 10^{18} \text{ м}^2$$

$$\frac{S_{нов. все}}{S_{нов. сев.}} = \frac{9065,15 \cdot 10^{18} \text{ м}^2}{1,5 \text{ м}^2} = 6043,43 \cdot 10^{18} \text{ раз.}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 3 0 2 2 6

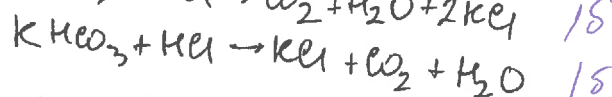
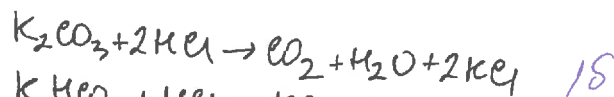
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 1

1	2	3	4	5	6	Σ
25	15	19	16,5	7	-	82,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пункт 2



$$n(CO_2) = \frac{9,44}{22,4} = 0,0196 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = n(K_2CO_3) = 0,0196 \text{ моль}$$

$$m(K_2CO_3) = 2,7052$$

$$\omega(K_2CO_3) = \frac{2,705}{2,76} \cdot 100\% = 98\% \Rightarrow \text{«чистый»} \quad 25$$

Этикетка для поташа: « K_2CO_3 , карбонат калия, з.» 25

$$n(CO_2) = n(KHCO_3) = 0,0196 \text{ моль}$$

$$m(KHCO_3) = 1,962$$

$$\omega(KHCO_3) = \frac{1,96}{2,00} \cdot 100\% = 98\% \Rightarrow \text{«чистый»} \quad 25$$

Этикетка для кислого поташа: « $KHCO_3$, гидрокарбонат калия, з.» 25

Пусть x — $n(K_2CO_3)$, y — $n(KHCO_3)$

$$\begin{cases} 138x + 100y = 2,5 \\ x + y = 0,02 \end{cases}$$

$$x = 0,0134 \text{ моль}$$

$$y = 0,0066 \text{ моль}$$

$$m(K_2CO_3) = 1,8492$$

$$m(KHCO_3) = 0,662$$

Состав смеси солей:

$$\omega(KHCO_3) = \frac{0,66}{2,5} \cdot 100\% = 26,4\%$$

$$\omega(K_2CO_3) = 73,6\%$$

55

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О З Р З О 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 1) Дюгуль 15
- 2) Латунь 15
- 3) центрифугирование 15
- 4) окисление 15
- 5) конденсация 15
- 6) ФАРФОР 15
- 7) озон 15
- 8) гидрирование 15
- 9) гидролиз 15
- 10) антиоксиданты 15
- 11) штатив 15
- 12) плавление 15

- 13) кристалл 15
- 14) ингибитор 15
- 15) катод 15

(155)

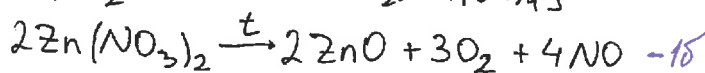
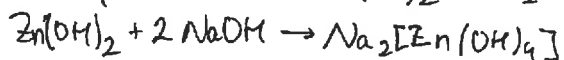
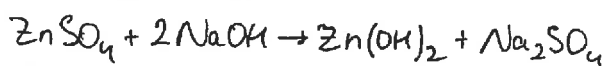
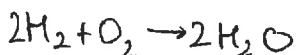
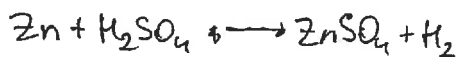
Задание 3.

Если Me 2-валентный, то
 $Me + H_2SO_4 \rightarrow MeSO_4 + H_2$

$$n(H_2) = n(Me) = 0,1 \text{ моль}$$

$$M(Me) = \frac{6,5}{0,1} = 65 \text{ г/моль} \Rightarrow Me - Zn$$

$$n(H_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$



$$n(Zn(NO_3)_2) = \frac{7,6}{189} = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(ZnO)_{теор} = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(ZnO)_{факт} = \frac{3,06}{81} = 0,0378 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{0,0378}{0,04} \cdot 100\% = 94,5\%$$

- М - Zn
 А - ZnSO₄
 Б - Zn(OH)₂
 В - Na₂[Zn(OH)₄]
 Г - ZnO

(195)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

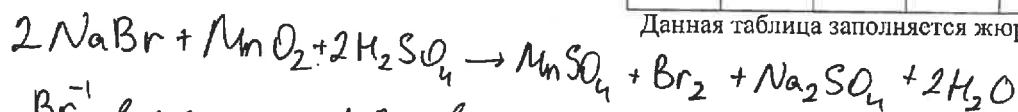
X U O O O 3 1 3 0 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 4.

1	2	3	4	5	6	Σ

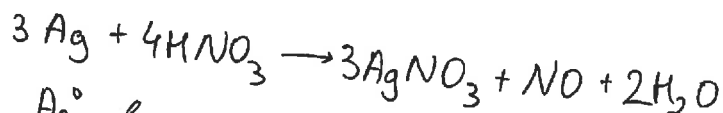
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Br^- в составе NaBr - восстановитель

Mn^{+4} в составе MnO_2 - окислитель

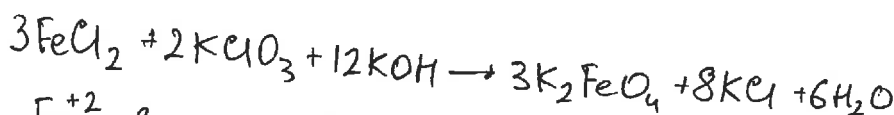
45



Ag^0 - восстановитель

N^{+5} в составе HNO_3 - окислитель

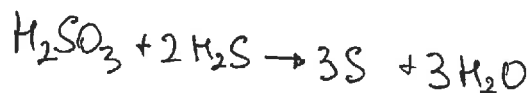
45



Fe^{+2} в составе FeCl_2 - восстановитель

Cl^{+5} в составе KClO_3 - окислитель

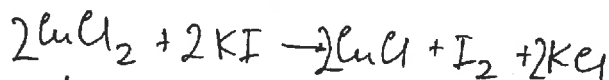
0,55



S^{+4} в составе H_2SO_3 - окислитель

S^{-2} в составе H_2S - восстановитель

45



I^{-1} в составе KI - восстановитель

Li^{+2} в составе LiCl_2 - окислитель

45

Задание 5.

① $n(\text{Li})_{\text{исх}} = 0,008 \text{ моль}$

$n(\text{LiSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,0089 \text{ моль}$ (т.к. выход 90%)

$m(\text{LiSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 2,2252$

$n(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,00445 \text{ моль}$

$n(\text{N}_2\text{H}_4) = 0,445 \text{ моль}$ (т.к. 100% изб)

$m(\text{N}_2\text{H}_4) = 14,242$

$m(\text{N}_2\text{H}_4)_{\text{р-р}} = 28,482$

$V(\text{N}_2\text{H}_4) = 27,9 \text{ мл}$ Продолжение на след. стр.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 3 0 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

продолжение Задание 5

Пункт 4.

~~Данная таблица~~

~~Данная таблица~~

Чем сильнее в-во измучено, тем больше у него площадь поверхности. Если в-во твердое, то реакция протекает на его поверхности, следовательно, чем сильнее в-во измучено, тем больше его самого сможет взаимодействовать, т.е. реакция будет протекать быстрее.

$$\textcircled{2} m(\text{мат. в}) = 8960 \text{ г/м}^3 \cdot 1,409 \cdot 10^{-23} = 1,2628 \cdot 10^{-19} \text{ г}$$

$$N = \frac{0,5}{1,2628 \cdot 10^{-19}} = 3,96 \cdot 10^{18}$$

$$S = 2826 \text{ км}^2 = 2826 \cdot 10^{-32} = 2826 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2$$

$$\frac{2826 \cdot 10^{-9} \cdot 3,96 \cdot 10^{18}}{2} = 5,596 \cdot 10^{12} \text{ раз}$$

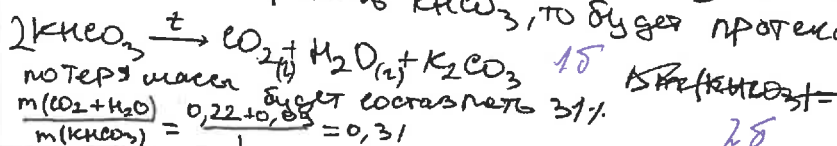
Задание 1.

Пункт 1.

Для определения 3 этих порошков их можно нагресть: Необходимо взять одинаковые массы порошков, нагресть по раздельности, в той пробирке, где был поташ ничего не произойдет.

В той пробирке, где выданным больше воды, там будет поташ кислый, а в той, где тоже выданным газ и меньше

воды — там находится смесь двух солей. так же 2 пробирки, в которых прошла р-ция, можно посмотреть с помощью боровой потери масел. В пробирке с кислым поташом потеря масел будет больше. Это связано с тем, что K_2CO_3 не разлагается при нагревании, а если нагревать KHCO_3 , то будет протекать следующая р-ция:



$$\frac{m(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})}{m(\text{KHCO}_3)} = \frac{0,22 + 0,09}{1} = 0,31$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что написано с этой стороны листа в рамках стрелы



Задача 2

1. Паскаль 15
2. Алюотермия 15
3. ~~субиммация~~ став 15
4. концентрация 15
5. электроотрицательность 15
6. углекислый 15
7. коррозия 15
8. ломосов 15
9. пассивация 15
10. акрометр (ну там по-то на "а" и оканчивается на "-метр" 0,55)
11. субиммация 15
12. диффузия (я не знаю по смыслу вроде око но по буквам) 15
13. анод 15
14. термолиз 15
15. дегидратация 15

1	2	3	4	5	6	Σ
21	14,5	19	13	12	-	79,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

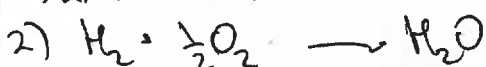
M - Al

A - $Al_2(SO_4)_3$

B - $Al(OH)_3$

~~B - $Al(OH)_3$~~ $Na[Al(OH)_4]$

Г - Al_2O_3



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

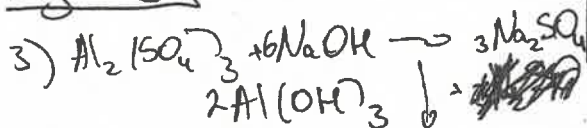
Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

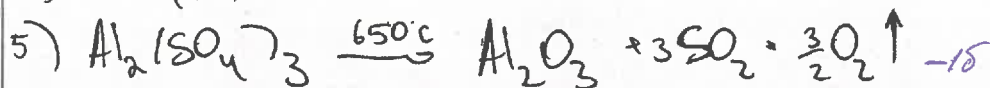
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проведите только то, что написано с этой стороны листа

Задача 3



Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



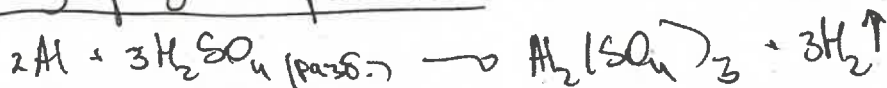
$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{n(\text{Al})}{2} = \frac{5,4 : 27}{2} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (теор.)}) = 0,1 \cdot (27 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = 10,2 \text{ г}$$

$$\text{выход } (\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{9}{10,2} \cdot 100\% = 88,24\%$$

подтверждение расчетов:

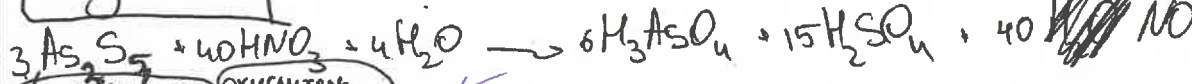


$$n(\text{Al}) = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ моль}$$

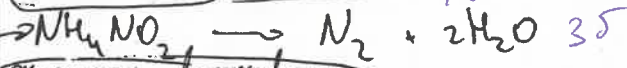
$$n(\text{H}_2) = \frac{0,2}{2} \cdot 3 = 0,3 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ л} - \text{подходит}$$

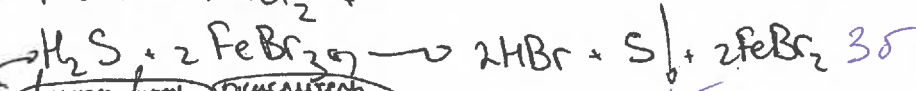
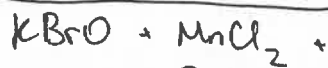
Задача 4



восстановитель окислитель



окислитель и восстановитель



восстановитель окислитель



окислитель

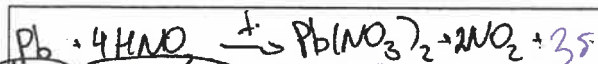
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что нанесены с этой стороны листа в рамке справа

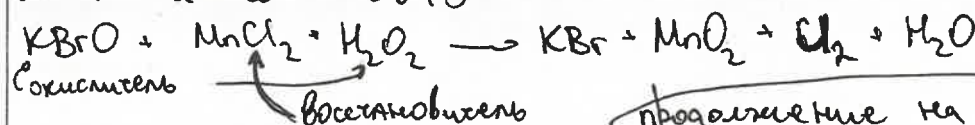
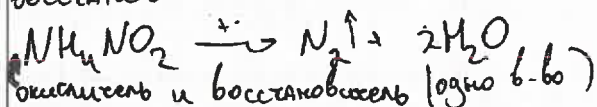


реакция окислительная
реакция пойдет только при нагревании
т.к. Pb пассивируется в конц. HNO_3

еще раз по реакции



восстановитель окислитель



продолжение на листе 6

Задача 1

1) Если в стандартное лабораторное оборудование входит универсальная индикаторная бумага, то тогда все просто - взвесить на аналитических весах по одной грамму всех порошков и растворить их в разных стаканах в дистиллированной воде, затем поместить в каждый из растворов по одной бумажке и посмотреть на изменение ее цвета. Самая щелочная среда будет в растворе кальцинированной соды (безводной), затем по уменьшению индикаторности оттенка бумажки идет пищевая сода, а затем, кристаллическая.

Если же универсальной индикаторной бумаги не будет, можно достать 3 плитки и насыпать на каждую по одному порошку и поставить на всех температуру в $105^\circ C$, тот порошок, который начнет шипеть и разлагаться первым - это кристаллическая сода, затем увеличиваем температуру до $300^\circ C$, следующий порошок, который зашипит - это пищевая сода, а оставшийся порошок - кальцинированная.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

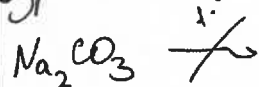
X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа и в рамке справа

Задача 1

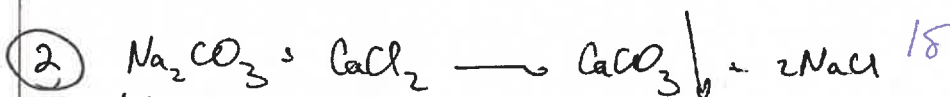
Уравнение реакции:



Так же еще один способ определения порошков состоит в том, чтобы собрать конструкцию из холодильника и колбы, в колбу положить порошок (по очереди и после каждого порошка промывать и просушивать) и нагреть колбу горелкой, в случае кристаллической соли мы увидим разложение порошка и образование капель воды на стенках холодильника, в случае палы

Так же убедиться в результате можно поднеся зажженную спичку в газы, в случае пищевой соды, она погаснет

Т.к. CO_2 не поддерживает горение.



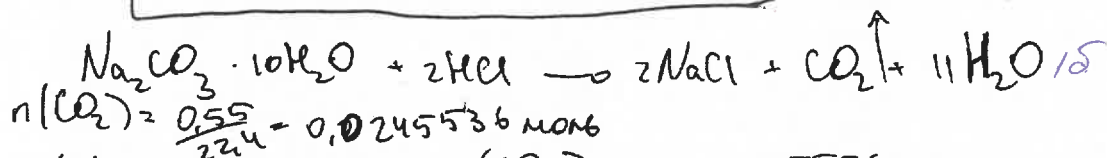
$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1,88}{100} = 0,0188 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CaCO}_3) = 0,0188 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0188 \cdot (23 \cdot 2 + 60) = 1,9328 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,9328}{2} = 0,9664 = 96,64\% - \text{х.ч.} \quad 20$$

Na_2CO_3 , карбонат натрия, х.ч. 25



$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,55}{22,4} = 0,0245536 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CO}_2) = 0,0245536 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,0245536 \cdot (23 \cdot 2 + 12 \cdot 16 \cdot 3 + 18 \cdot 10) = 7,022 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{7,022}{7,12} \cdot 100\% = 98,63\% - \text{чистый} \quad 25$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

② $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, декагидрат
карбоната натрия, т.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{0,54}{22,4} = 0,024107 \text{ моль}$$

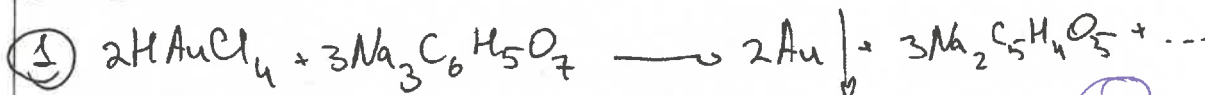
$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2)$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,024107 \cdot (23 + 1 + 60) = 2,025 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = \frac{2,025}{2,1} \cdot 100\% = 96,43\% - \text{тех.}$$

NaHCO_3 , гидрокарбонат натрия, тех.

Задача 5



$$n(\text{Au}) = \frac{0,35}{197} = 1,77665 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = \frac{1,77665 \cdot 10^{-3}}{0,92} = 1,93 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,93 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 197 + 35,453 \cdot 4 + 3 \cdot 18) = 0,76 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = \frac{1,77665 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot 3 = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$2,9 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 = 4,345 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}) = 4,345 \cdot 10^{-3} \cdot (23 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 5 + 16 \cdot 7) \cdot 0,05 = 0,0560505 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 4,345 \cdot 10^{-3} \cdot M(\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,35564 \text{ г}$$

$$1,35564 + 0,056 = 1,41164 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 3

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) $V(Au) = 0,35 \cdot 19,3 = 6,755 \text{ см}^3$

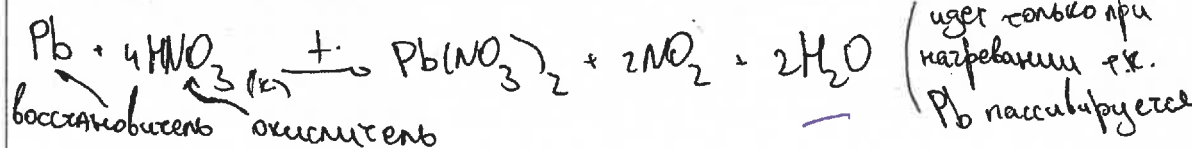
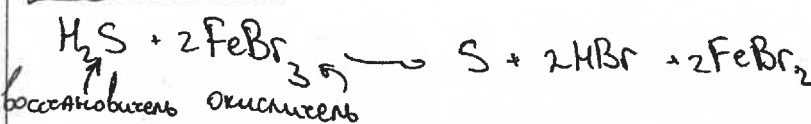
$V(Au \text{ наночастица}) = \frac{4}{3} \pi \cdot (20:2 \cdot 10^{-7})^3 = 4,188790205 \cdot 10^{-18} \text{ см}^3$
 (пу размер это же диаметр вы имеете ввиду)

$N(\text{наночастиц}) = \frac{6,755}{4,188790205 \cdot 10^{-18}} = 1,613 \cdot 10^{18} \text{ наночастиц}$

3) $S(\text{всех наночастиц}) = 1,613 \cdot 10^{18} \cdot (450 \cdot 10^{-9})^2 = 2,026,96 \text{ м}^2$
 $\frac{2,026,96}{1,5} = 1,351,31 \text{ раз больше}$

4) С мелкодисперсным 1.вом реакция идет намного лучше т.к. площадь контакта реагентов намного больше, чем в крупнодисперсном.
 НА 7 листе нормально оформлено

Задача 4



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 5 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) $V(\text{Au}) = 0,35 \cdot 19,3 = 6,755 \text{ см}^3$

$$V(\text{Au}_{\text{нано}}) = \frac{4}{3} \pi \cdot (10 \cdot 10^{-7})^3 = 4,1888 \cdot 10^{-18} \text{ см}^3$$

$$N(\text{наночастиц}) = \frac{6,755}{4,1888 \cdot 10^{-18}} = 1,613 \cdot 10^{18} \text{ наночастиц}$$

3) $S(\text{всех частиц}) = 1,613 \cdot 10^{18} \cdot (4\pi \cdot (10 \cdot 10^{-9})^2) =$
 $2026,96 \text{ м}^2$

$$\frac{2026,96}{1,5} = 1351,3$$

6 1351,3 раза больше $S_{\text{наночастиц}}$

4) С мелкодисперсными в-вами реакция идет намного лучше т.к. площадь контакта реагентов намного больше, чем при реакции с крупнодисперсным в-вом

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с той стороны листа в рамках кривых



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	15	20	15	7	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

1.

1) Приготовить р-р с равными кол-вом р-ществ 6-6.
(3 р-ра)

2) Капнуть везде фенолфталеин.

3) Тот р-р, который не будет розовым — KHCO_3
(т.к. кислая соль → среда кислая из-за H^+)

4) Два другие р-ра (K_2CO_3 и смесь)

титруем HCl метил-оранжем до одесульфирования и потом.

Тот ~~р-р~~ р-р, в котором на две части
полагается равные количества — K_2CO_3 , а

тот р-р, в котором на 2ую часть ушло больше — смесь

Продолжи на листе 2

85

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 1 6 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

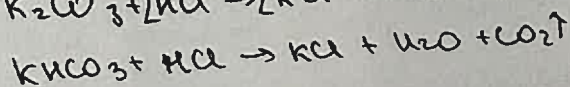
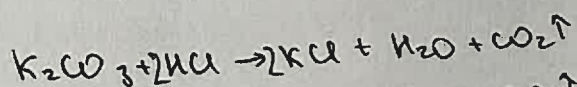
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1.

2.

« K_2CO_3 , карбонат калия, тех.»

« $KHCO_3$, гидрокарбонат калия, тех.»



$$\begin{cases} x + y = 3,5 \\ \frac{x}{138,2} + \frac{y}{100,1} = \frac{0,67}{22,4} \end{cases}$$

$$x = 3,5 - y$$

$$\begin{cases} \frac{3,5 - y}{138,2} + \frac{y}{100,1} = 0,03 \end{cases}$$

$$\frac{(3,5 - y) + 1,384y}{138,2} = 0,03$$

$$3,5 + 0,384y = 4,146$$

$$y = 1,72 - KHCO_3 \Rightarrow x = 1,81 - K_2CO_3$$

$$\frac{1,8}{3,5} \cdot 100\% = 51,4\% - K_2CO_3 \Rightarrow 48,6\% - KHCO_3$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 3 1 6 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2.

1	2	3	4	5	6	Σ

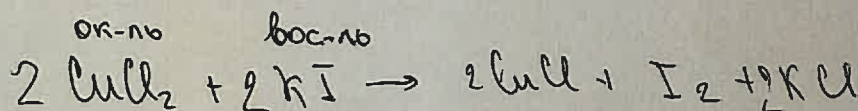
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 1 - Комонсов
- 2 - конденсация
- 3 - сплав
- 4 - паскаль
- 5 - фарадей
- 6 - антиоксидант
- 7 - гидролиз
- 8 - латунь
- 9 - ингибитор

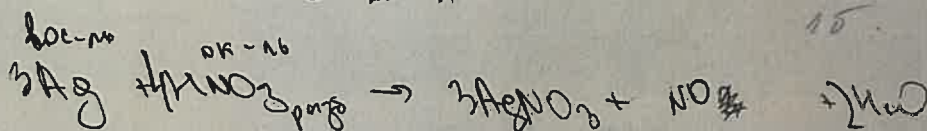
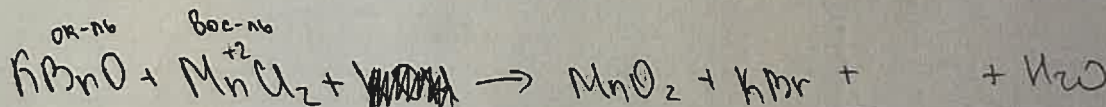
- 10 - термолит
- 11 - окислитель
- 12 - анод
- 13 - плавление
- 14 - гидрирование
- 15 - расщепление

150

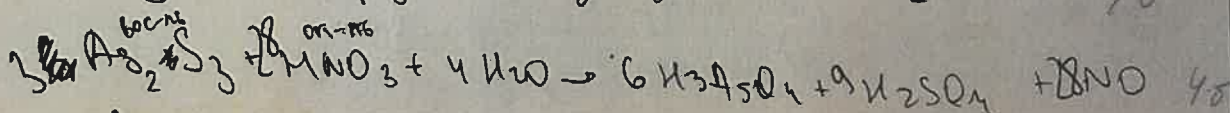
№ 4



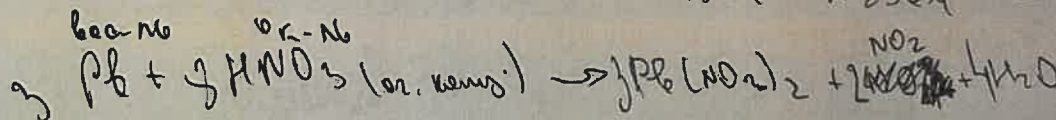
40 150



40



40



10

10

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

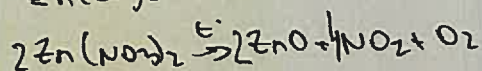
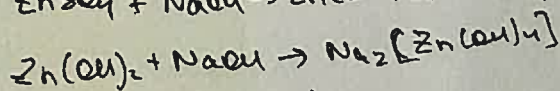
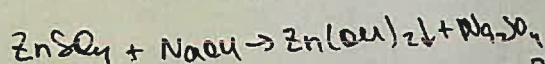
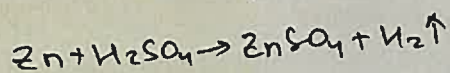
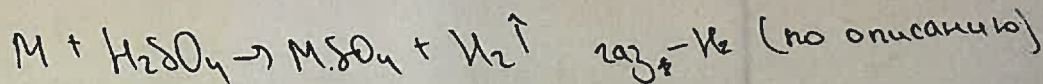
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 3



$$\frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ моль } H_2$$

$$\frac{9,75}{0,15 \cdot n} = 65n$$

M - Zn	n	Me
A - ZnSO ₄	1	65 - Zn
B - Zn(OH) ₂	1	97,5 X
B - Na ₂ [Zn(OH) ₄]	1,5	
Г - ZnO	2	- X

$$\frac{9,5}{65n + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 6} = 0,05 \text{ моль} \Rightarrow n_{ZnO} = 0,05 \text{ моль}$$

$$m_{теор} = 0,05 \cdot (65,4 + 16) = 4,082$$

$$m_{прак} = 3,82$$

$$\omega_{теор} = \frac{3,82}{4,08} \cdot 100\% = \underline{\underline{93,07\%}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

15

4. Скорость р-ч увеличивается, всего площадь контакта увеличивается тоже. 25

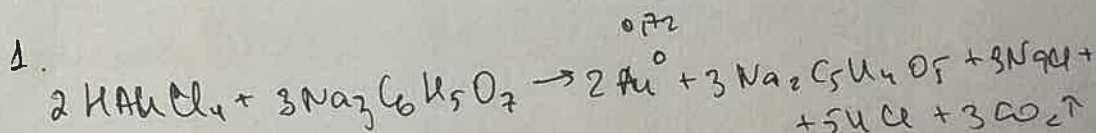


кусочек 1



кусочки 2

$$S_1 < S_2 \Rightarrow v_1 < v_2$$



$$\frac{0,7}{92\%} = \frac{x}{100\%} \quad x = 0,762 - \text{мг аур}$$

$$v = \frac{0,76}{196} = 3,88 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$v_{\text{Au}} : v_{\text{KAuCl}_4} : v_{\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7} = 2 : 2 : 3$$

$$m_{\text{KAuCl}_4} + 3\text{H}_2\text{O} = 3,88 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 196 + 35,5 \cdot 4 + 18 \cdot 3) = 1,532$$

$$m_{\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7} + 3\text{H}_2\text{O} = 3,88 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{2} \cdot (23 \cdot 3 + 12 \cdot 6 + 5 + 16 \cdot 7 + 18 \cdot 3) = 1,822$$

$$1,822 \cdot 1,6 = 2,92$$

$$\frac{2,9}{92\%} = \frac{x}{100\%} \quad x = 3,162$$

75

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 2 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
25	14	20	165	10	-	855

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

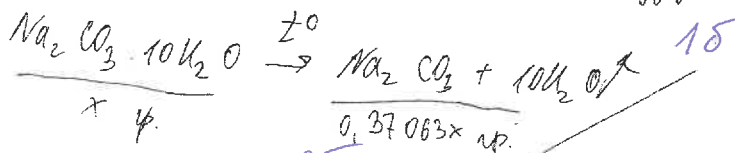
Задание №1

1. №1 - Na_2CO_3

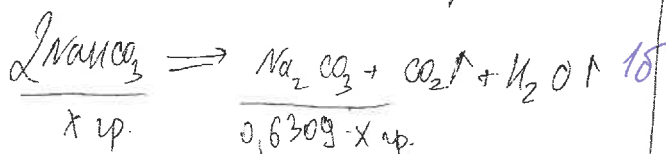
№2 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

№3 - NaHCO_3

Будем каждого в-ва x г. Напишем в-во в чашечку для
перемешивания и напишем накрестом Na_2CO_3 (одну для каждого в-ва)
будет, а вот $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и NaHCO_3 будут:



$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,37063 \cdot x \text{ г.}$$



$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,6309 \cdot x \text{ г.}$$

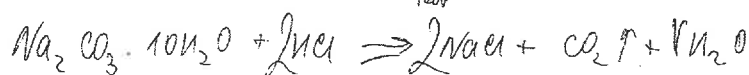
~~Зная x и f по формуле~~

Зная x и f по формуле

и зная массу сухого остатка
можно определить массу в-ва
в склянках.



$$\frac{2}{2} \Rightarrow m(\text{CaCO}_3) = \frac{100}{53} \cdot 2 \Rightarrow \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1,88 \cdot 53}{100} = 99,64\%$$



$$9,12 \cdot 2 \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 0,248951 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{CO}_2) = 0,55765 \text{ л} \Rightarrow \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 98,6281\%$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

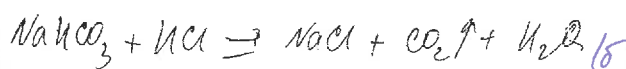
Вариант № 1

Х И О О О З 2 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$2,12 \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 0,025 \text{ моль}$$

$$\downarrow$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,56 \text{ л}$$

$$\downarrow \text{по массе}$$

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = \frac{0,54}{0,56} = 96,4286\% \quad 25$$

№ 1: "Na₂CO₃, карбонат натрия, х. ч." 25

№ 2: "Na₂CO₃ · 10H₂O, декагидрат карбоната натрия, ч. д. а." 25

№ 3: "NaHCO₃, гидрокарбонат натрия, тех." 25

Задача № 2

1 - ПАСКАЛЬ 15

2 - АЛЮМОТЕРМИЯ 15

3 - СПЛАВ 15

4 - КОНЦЕНТРАЦИЯ 15

5 - ЭЛЕКТРОПРОВОДАТЕЛЬНОСТЬ 15

6 - УГЛЕКИСЛЫЙ 15

7 - КОРРОЗИЯ 15

8 - ЛОМОСОСОВ 15

9 -

10 - АРЕОМЕТР 15

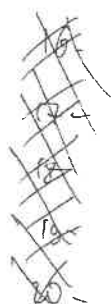
11 - СУБЛИМАЦИЯ 15

12 - ФИЛЬТРОВАНИЕ 15

13 - АНОД 15

14 - ТЕРМОЛИЗ 15

15 - ДЕГИДРАТАЦИЯ 15



145



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	З	2	3	8	7	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

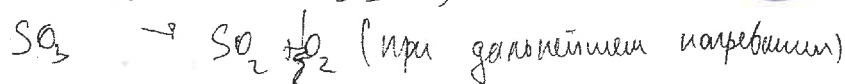
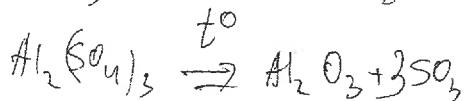
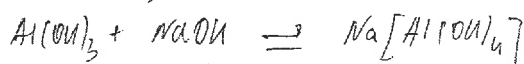
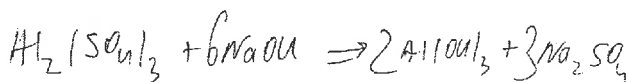
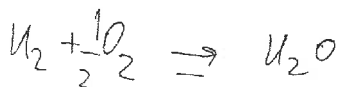
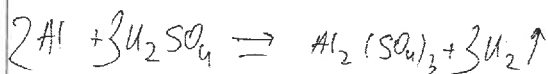
Задача №3

Выделим эти газ - H_2 (кисель)

$$n(H_2) = \frac{672 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,3 \text{ моль}$$

$$M(M) = \frac{5,4}{0,3 \text{ н}} = \frac{18}{\text{н}} \text{ г/моль}$$

$$\text{гм. н} = \frac{2}{3} \Rightarrow M(M) = 27 \text{ г/моль} \Rightarrow M - Al.$$

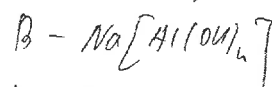
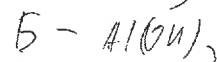
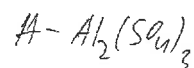


$$\text{Вес } Al \text{ в } Al_2O_3 \Rightarrow m(Al_2O_3)_{теор} = \frac{5,4}{\omega(Al)_{Al_2O_3}} = 10,2 \text{ г}$$

$$\text{выход} = \frac{9}{10,2} = 88,235\%$$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



208

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

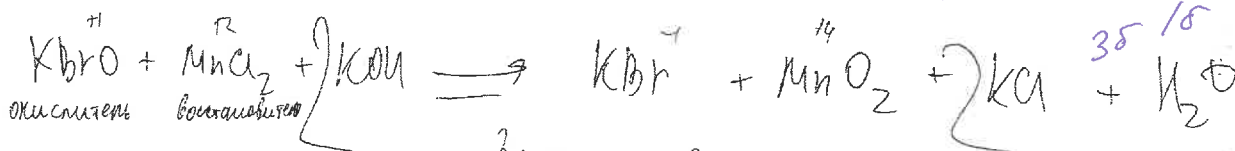
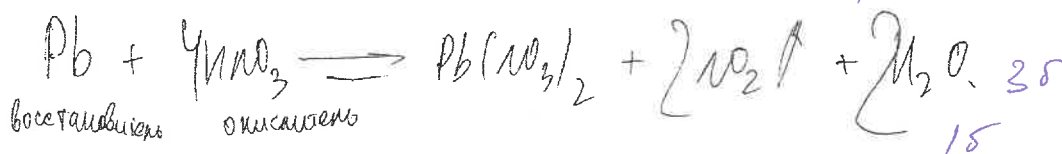
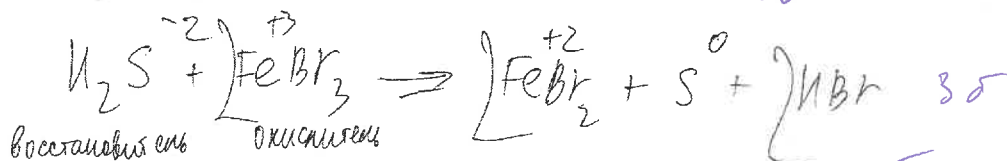
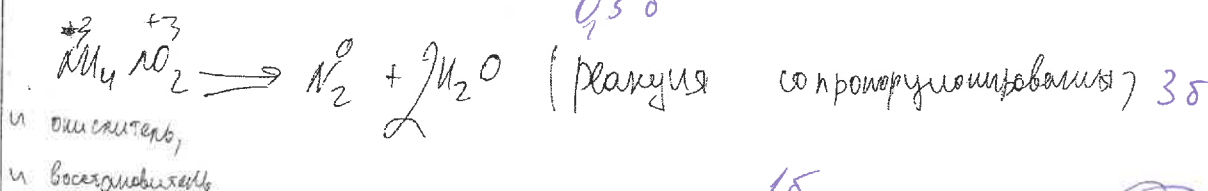
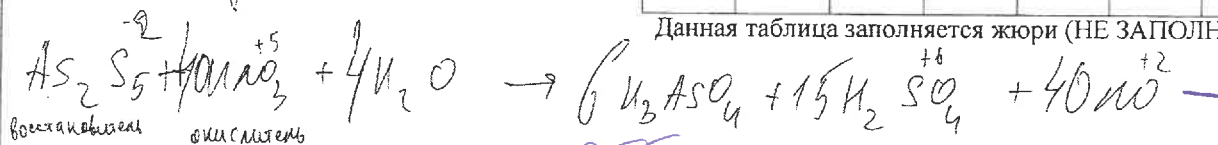
X U O O O 3 2 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 4



Задача № 5

$$m(\text{HCl})_{\text{теор}} = 0,35 : 0,92 = 0,3804 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 1,9345 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow m(\text{HAc}) = 0,6567 \text{ г}$$

$$m(\text{HAc} \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 0,7612 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{\text{теор}} = 2,89725 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = 4,345875 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \text{ (избыток 50\%)}$$

$$m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,21236 \text{ г} \Rightarrow m(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 1,4237 \text{ г}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

1

X U O O O 3 2 3 8 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2. $n(Au) = 1,779 \cdot 10^{-3}$ моль

$N(Au) = 1,0717 \cdot 10^{21}$

3. $\lambda = 20 \text{ нм} \Rightarrow r = 10 \text{ нм} \Rightarrow S_1 = 1,2566 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2 / \text{атом}$

$\downarrow$
 $S_{\text{обч}} = 1346738 \text{ м}^2$

$\downarrow$
 $\frac{S_{\text{обч}}}{S_{\text{внутр}}} = 897826$

4. Чем увеличиваясь величина, тем способность реагировать с
другими в-вами выше, т.к. становится больше $S_{\text{сопр}}$.
частиц $\Rightarrow$ выше реакция.

