

Химия. 8 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
ХИ0002161426	Маркеев Станислав Максимович	99	Победитель
ХИ0002332026	Фадеева Велта Алексеевна	90	Победитель
ХИ0002036526	Бельц Тимофей Олегович	88	Победитель
ХИ0003143926	Бойко Ярослав Михайлович	88	Победитель
ХИ0002718526	Тряпкина Василиса Александровна	87	Победитель
ХИ0003010526	Грузинцева Вера Алексеевна	77	Победитель
ХИ0003104226	Куприянова Александра Васильевна	74	Призёр II степени
ХИ0002549326	Юдин Лев Денисович	71	Призёр II степени
ХИ0002725826	Маркина Елизавета Романовна	71	Призёр II степени
ХИ0002950326	Николаенко Георгий Алексеевич	71	Призёр II степени
ХИ0002281326	Гаранин Вадим Константинович	69	Призёр II степени
ХИ0003141026	Шарафиев Райян Айдарович	69	Призёр II степени
ХИ0002575426	Минкин Михаил Романович	64,5	Призёр III степени
ХИ0002769126	Кольцов Арсений Александрович	60,5	Призёр III степени
ХИ0002566226	Докин Аркадий Денисович	59	Призёр III степени
ХИ0002733626	Ежов Иван Олегович	59	Призёр III степени
ХИ0002794226	Чувашева Елизавета Александровна	56,5	Призёр III степени
ХИ0003070626	Бойкова Валерия Владимировна	55,5	Призёр III степени

*Сканы работ размещены по возрастанию шифра

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

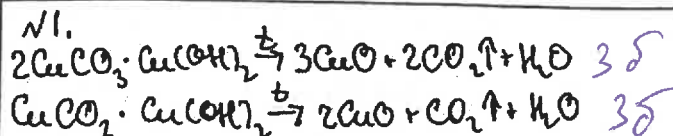
Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 0 3 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	20	15	14	21	—	88

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



~~Минералит~~

$$n(\text{CuO}) = \frac{32,5}{80} \approx 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{к}} - m_{\text{г}} = 45 \text{ г} - 32,5 \text{ г} = 12,5 \text{ г}$$

Если минерал азурит, то:

$$m(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{CuO})}{3} \cdot 2 \cdot 44 = 11,73 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{n(\text{CuO})}{3} \cdot 18 = 2,4 \text{ г}$$

$$11,73 + 2,4 = 14,13 \text{ г}$$

Если минерал малахит, то:

$$m(\text{CO}_2) = \frac{0,4}{2} \cdot 44 = 8,8 \text{ г}$$

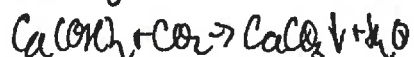
$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,4}{2} \cdot 18 = 3,6 \text{ г}$$

$$8,8 + 3,6 = 12,4 \text{ г} \approx 12,5 \text{ г}$$

масса не идеально равна из-за погрешности расчетов.

В будущем было бы неплохо.

Также для определения состава можно было использовать соотношение CuCO_3 и Ca(OH)_2 . 15



Поскольку количество карбоната в минерале равно.

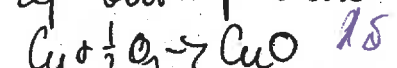
95

(188)

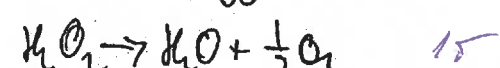
$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{100 \cdot 126}{8314 \cdot (105 + 273,15)} = 0,1 \text{ моль}$$
 35

серный порошок - CuO .



$$n(\text{CuO}) \leq \frac{12}{60} = 0,225 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,1125 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O})_2 = 0,1 - n(\text{O}_2) = 0,2825$$
 25



$$n(\text{H}_2\text{O})_p = 0,1125 \cdot 2 = 0,225 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O})_p = 4,05 \text{ г} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O})_k = \frac{4,05}{0,48} \approx 8,44 \text{ г}$$
 135

$$m(\text{H}_2\text{O})_k = 16 - 4,05 = 11,95 \text{ г} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O})_k = 0,664 \text{ моль}$$

$$m(\text{ср.р.}) = m(\text{ср.р.})_k - m(\text{O}_2)_2 - m(\text{H}_2\text{O})_2 = 95,5 - 32 \cdot 0,1125 - 0,2825 \cdot 18 = 86,425 \text{ г} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V(\text{ср.р.}) = 86,425 \text{ мл} = 0,086425 \text{ л. } C(\text{H}_2\text{O}) = \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{V(\text{ср.р.})}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 0 3 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

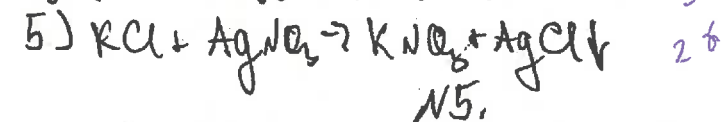
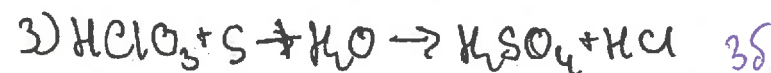
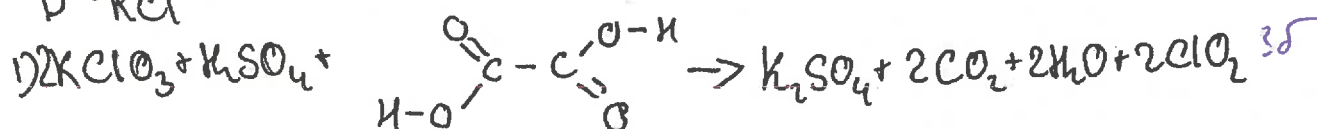
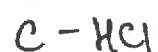
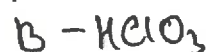
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

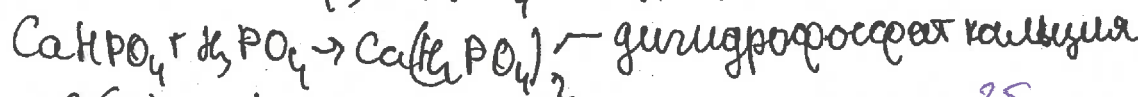
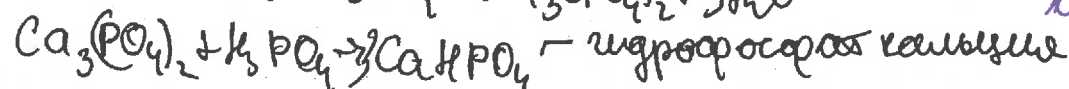
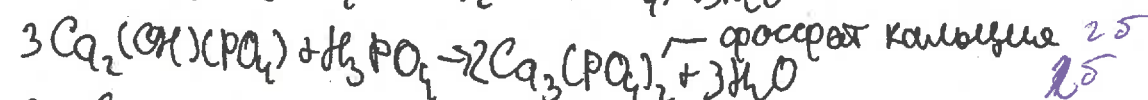
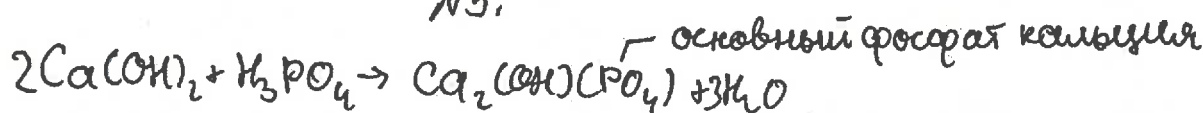
$$C(KO_2) = \frac{0,2456}{0,026825} \approx 2,832 M$$

ответ: $C(KO_2) = 2,832 M$

нч.



14б



$n(Ca(OH)_2) = \frac{1}{24} \approx 0,0135 \text{ моль}$ 2б

$n(H_3PO_4) = 0,03 \cdot 0,01 = 0,0032 \text{ моль}$ 2б

$n(Ca_2(OH)(PO_4)) = n(H_3PO_4) = 0,0032 \text{ моль}$ 3б

$n(Ca(OH)_2)_{\text{ост.}} = n(Ca(OH)_2) - 2n(H_3PO_4) = 0,0032 \text{ моль}$ 3б

среда раствора щелочная так как остались еще $Ca(OH)_2$ и образовалась вторичная соль. 2б

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

8 4 0 0 0 2 0 3 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3

1) кристаллизация 15

2) белое 15

3) эксперимент 15

4) протон 15

5) электронейтральность 15

6) обвал 05

7)

8)

9) функция 15

10) растворимость 15

11) электропроводность 15

12)

13) латунь —

14) белая 15

15) мн 15

16) орбиталь 15

17) альфа 15

18) вывоз 15

19) формула 15

20) горение. 15

155

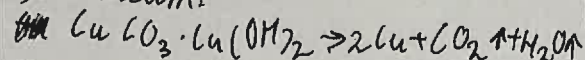
Вариант № 3

X H O O O Z I B I 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	24	14	21	—	99

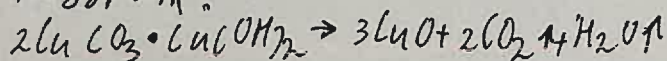
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) малахит:

$$M_{\text{мал}} = 2M_{\text{Cu}} + M_{\text{C}} + 5M_{\text{O}} + 2M_{\text{H}} = 2 \cdot 64 + 12 + 5 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 222 \text{ г/моль}$$

$$M_{2\text{CuO}} = 2M_{\text{Cu}} + 2M_{\text{O}} = 2 \cdot 64 + 2 \cdot 16 = 160 \text{ г/моль}$$

$$\frac{m_{2\text{CuO}}}{M_{\text{мал}}} = \frac{M_{2\text{CuO}}}{M_{\text{мал}}} = \frac{160}{222} = 0,72$$

2) азурит:

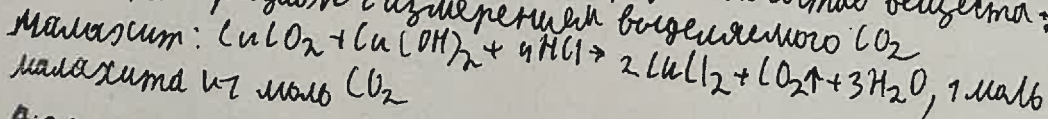
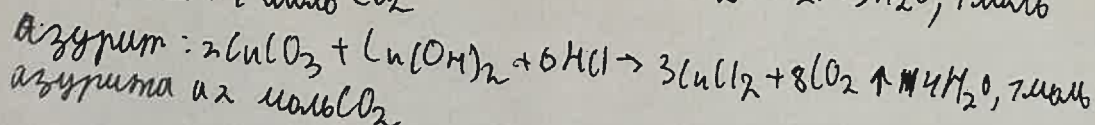
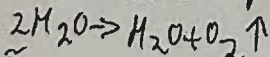
$$M_{\text{азур}} = 3M_{\text{Cu}} + 2M_{\text{C}} + 8M_{\text{O}} + 2M_{\text{H}} = 3 \cdot 64 + 2 \cdot 12 + 8 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 346 \text{ г/моль}$$

$$M_{3\text{CuO}} = 3 \cdot 64 + 3 \cdot 16 = 240 \text{ г/моль}$$

$$\frac{m_{3\text{CuO}}}{M_{\text{азур}}} = \frac{M_{3\text{CuO}}}{M_{\text{азур}}} = \frac{240}{346} \approx 0,692$$

по условию $\frac{m_{\text{осад}}}{m_{\text{вещества}}} = \frac{32,5}{45} \approx 0,7222 \dots$ это ближе к малахиту $\Rightarrow$ малахит — малахит

Еще реакция которая может определить состав вещества: кислородное разложение с измерением выделяемого CO_2

малахита 1 моль CO_2 азурита 2 моль CO_2 2) Разложение пероксида водорода:

при 105 °C вода кипит и выделяется

2) уравн. Менделеева — уравн. пероксида:

$$pV = nRT \Rightarrow n_{\text{газ}} = \frac{pV}{RT} = \frac{100000 \cdot 0,0726}{8,314 \cdot 348} = 0,401 \text{ моль}$$

$$V = 72,6 \text{ л} = 0,0726 \text{ м}^3$$

$$T = 243 + 265 = 348 \text{ K}$$

$$p = 100 \text{ kPa} = 100000 \text{ Па}$$

продолж на след листе

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



Вариант № 3

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

б)

3) Реакция газа с легкой структурой: $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ ~~Азот~~ CuO — чёрный порошок $\Rightarrow m_{\text{CuO}} = 782$ $M_{\text{CuO}} = M_{\text{Cu}} + M_{\text{O}} = 64 + 16 = 80 \text{ г/моль}$ $n_{\text{CuO}} = \frac{m_{\text{CuO}}}{M_{\text{CuO}}} = \frac{782}{80} \approx 9,775 \text{ моль}$ по уравн $n_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{CuO}}}{2} = \frac{9,775}{2} = 4,8875 \text{ моль}$ $\downarrow$
кач-во паров воды в газе: $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{газ}} - n_{\text{O}_2} = 0,401 - 4,8875 = 0,2885 \text{ моль}$ 4) пусть x — кач-во вещества H_2O_2 в исход. растворе, степень разложения $\alpha = 0,48 \Rightarrow$ разложилось $0,48x$ моль H_2O_2 из 1 пункта: из $0,48x$ моль $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2$ моль H_2O (жидкость) и 1 моль $\text{O}_2 \Rightarrow$ n_{O_2} от разложения $= \frac{0,48x}{2} = 0,24x$ моль $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,48x$ моль (жидкость)Значит из пункта 3, что $n_{\text{O}_2} = 0,1725 \text{ моль} = 0,24x \text{ моль} \Rightarrow$ $x = \frac{0,1725}{0,24} = 0,71875 \text{ моль}$ исходного H_2O_2 5) масса исходного раствора 95,52 $\Rightarrow M_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ исход}} = 2M_{\text{H}} + 2M_{\text{O}} = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 34 \text{ г/моль}$ $m_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ исход}} = n_{\text{H}_2\text{O}_2} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0,71875 \cdot 34 = 24,4375 \text{ г}$ $\downarrow$
исходной воды: $m_{\text{H}_2\text{O} \text{ исход}} = m - m_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ исход}} = 95,52 - 24,4375 = 71,0825 \text{ г}$ $M_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot M_{\text{H}} + M_{\text{O}} = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ г/моль} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O} \text{ исход}} = \frac{71,0825}{18} = 3,949027777 \text{ моль}$ 6) по пункту 4: $n_{\text{H}_2\text{O} \text{ от разлож}} = 0,48x = 0,48 \cdot 0,71875 = 0,345 \text{ моль}$ $\downarrow$
 $n_{\text{H}_2\text{O} \text{ итого}} = n_{\text{H}_2\text{O} \text{ исход}} + n_{\text{H}_2\text{O} \text{ от разлож}} = 3,949027777 + 0,345 = 4,294027777 \text{ моль}$
 $m_{\text{H}_2\text{O} \text{ итого}} = n_{\text{H}_2\text{O} \text{ итого}} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} = 4,294027777 \cdot 18 = 77,2925 \text{ г}$ 

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 1 6 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

⇒ от воды в растворе после кип-

леба:

$$m_{H_2O \text{ осталось}} = n_{H_2O \text{ после кипения}} \cdot M_{H_2O} - n_{H_2O}(\text{пар}) = 9,645 - 0,2885 = 9,3565 \text{ моль} \Rightarrow m_{H_2O \text{ осталось}} = 18 \cdot 9,3565 = 168,417 \text{ г}$$

4) Оставшиеся H_2O_2 после разложения: $7 - 0,48 = 0,52 \Rightarrow$

$$\Rightarrow n_{H_2O_2 \text{ осталось}} = n_{H_2O_2} \cdot 0,52 = 0,46845 \cdot 0,52 = 0,24345 \text{ моль}$$

$$m_{H_2O_2 \text{ осталось}} = n_{H_2O_2 \text{ осталось}} \cdot M_{H_2O_2} = 0,24345 \cdot 34 = 8,2773 \text{ г}$$

$$\Rightarrow m_{\text{раствора от}} = m_{H_2O_2 \text{ осталось}} + m_{H_2O \text{ осталось}} =$$

$$= 8,2773 + 168,417 = 176,6943 \text{ г}$$

$$\text{плотность по условию } 1 \text{ г/см}^3 \Rightarrow V_{\text{раствора}} = 176,6943 \text{ мл} = 0,1766943 \text{ л}$$

⇒ молярная концентрация H_2O_2 в от растворе

$$C = \frac{n_{H_2O_2 \text{ отлив}}}{V_{\text{раствора}}} = \frac{0,24345}{0,1766943} = 1,377 \text{ моль/л}$$

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1- красная окраска кристаллизация 15 | 2- белая окраска белая 15 |
| 4- протон 15 | 3- эксперимент 15 |
| 5- электропроводность 15 | 6- отвал 15 |
| 9- ГРУППА 15 | 7- диффузия 15 |
| 11- электропроводность 15 | 8- окисление 15 |
| 12- индикатор индикатор 15 | 10- растворимость 15 |
| 16- протон протон 15 | 13- точка 15 |
| 19- формула 15 | 14- смесь 15 |
| 20- горение 15 | 15- медь 15 |
| | 14- алюмин аллюра 15 |

Зашифрованное слово: радиоактивность - это явление самопроизвольного превращения ядерных ядер в другие, сопровождающееся испусканием частиц и электромагнитного излучения.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

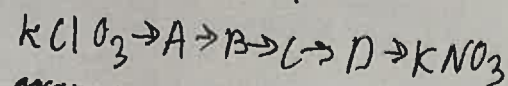
Х 4 0 0 0 2 1 6 1 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

WY

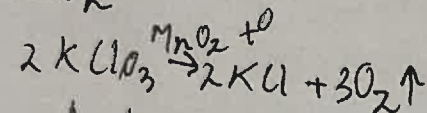
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



1) окислительно-восстановительная реакция:

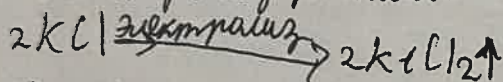
разложение хлората калия при нагревании с катализатором MnO_2



A - KCl - содержит хлор

2) ОВР:

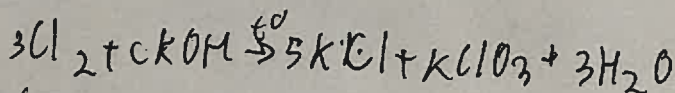
электролиз раствора KCl



B - Cl_2 - содержит хлор.

3) ОВР:

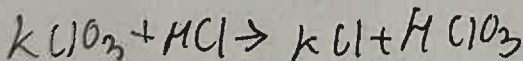
хлор растворяется в горячем концентрированном растворе щелочи:



C - $KClO_3$ - содержит хлор

4) не ОВР

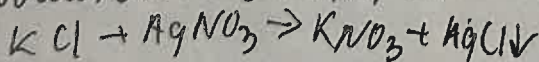
Взаимодействие $KClO_3$ с соляной кислотой (окислительная реакция)



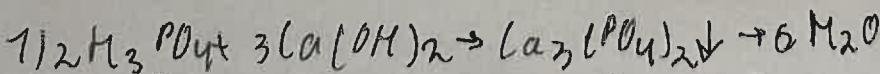
D - KCl - содержит хлор.

5) не ОВР

обмен KCl с нитратом серебра



$\Rightarrow$ получились KNO_3



В избытке $Ca(OH)_2$ полностью нейтрализует до негашеной соли

продолжение на следующей странице

Лист 4 из 5

Лист 3 из 5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$n(\text{H}_2\text{PO}_4) = V(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot C(\text{H}_2\text{PO}_4) = 0,04 \cdot 0,08 \text{ моль} = 0,0032 \text{ моль}$$

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = M_{\text{Ca}} + 2M_{\text{O}} + 2M_{\text{H}} = 40 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 74 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Ca}(\text{OH})_2)}{M(\text{Ca}(\text{OH})_2)} = \frac{7,2}{74} \approx 0,0973 \text{ моль}$$

2) из уравнения 2 моль H_3PO_4 реагируют с 3 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$

$$\Rightarrow n(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{нужно}} = n(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot \frac{3}{2} = 0,032 \cdot \frac{3}{2} = 0,048 \text{ моль}$$

$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) \Rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ в избытке $\Rightarrow$ кислота реагирует полностью, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - гидроксид кальция $\Rightarrow n(\text{Ca}(\text{OH})_2)_{\text{ост}} = 0,0973 - 0,048 = 0,0493 \text{ моль}$

$$n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{n(\text{H}_3\text{PO}_4)}{2} = \frac{0,032}{2} = 0,016 \text{ моль}$$

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфат кальция (нерастворимый осадок)

$\Rightarrow$ 4) из раствора после реакции останется избыток OH^- от $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ среда щелочная

Ответ: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - 0,016 моль - фосфат кальция - нерастворимый осадок.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ - 0,0493 моль - нерастворимый осадок, щелочная среда

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



ОЛНЯ

85 =

40

8,28%

86,7%

из-за-мно

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

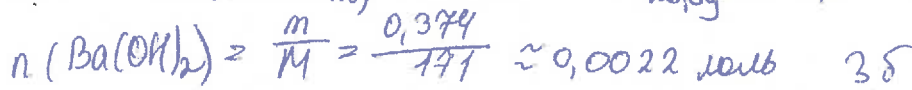
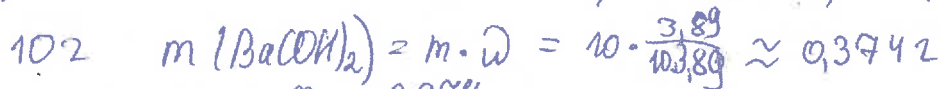
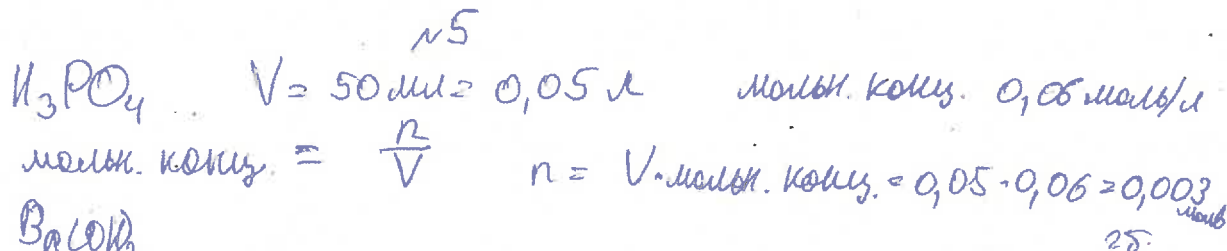
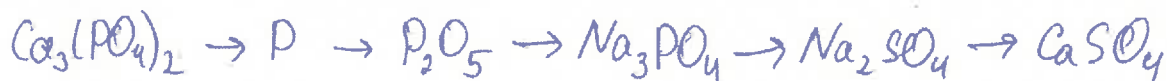
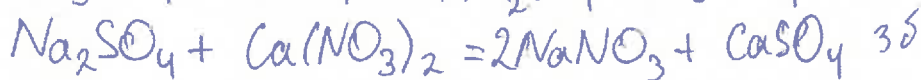
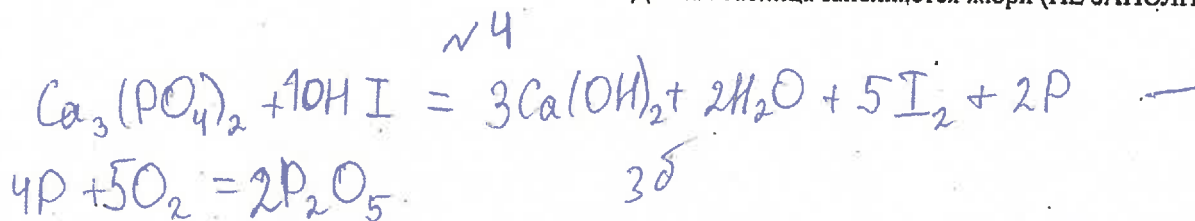
X	И	0	0	0	2	2	8	1	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	12	9	8	—	69

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

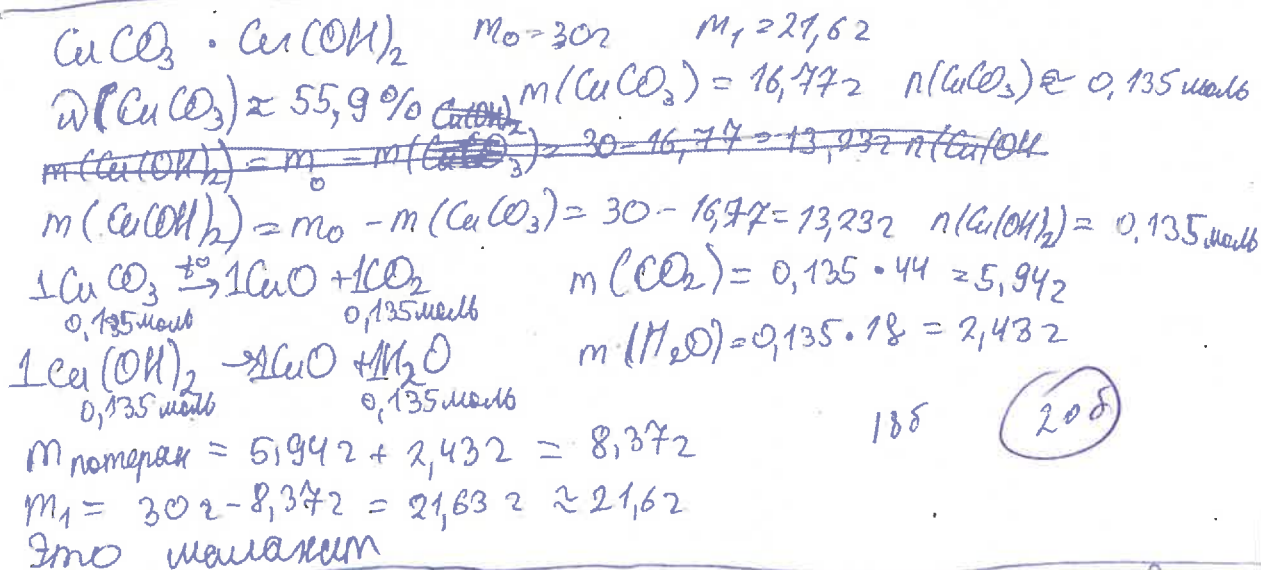
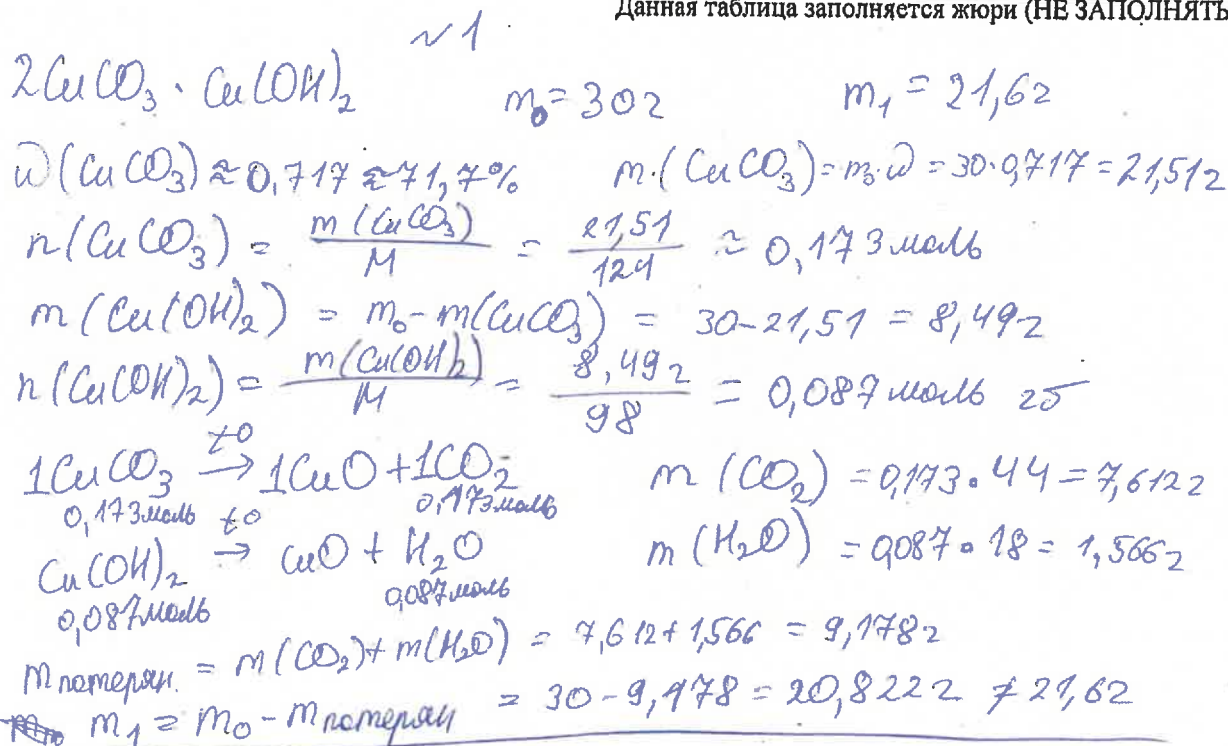
X H O O O Z Z 8 1 3 2 6

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



Если добавить серную кислоту (H_2SO_4), то можно будет сравнить по количеству выделившегося газа (CO_2)

$$\text{CuCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$$\text{Cu(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O 2 2 8 1 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

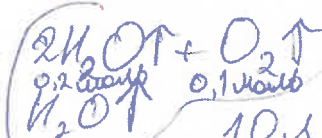
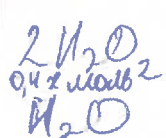
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

В случае азурита выделится ($n=0,173$ моль) $3,88$ л,
а в случае малахита ($n=0,135$ моль) 3 л CO_2 .



$$m_{\text{r-ра}} = 55,52$$

$$t^\circ = 105^\circ\text{C} \quad p = 100000 \text{ Па}$$



$$pV = nRT$$

$$\rho = 12/\text{см}^3$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{100000 \cdot 0,01}{8,314 \cdot 378} \approx 0,32 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = 162 \quad n(\text{CuO}) = 0,2 \text{ моль}$$



$$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{ост}} = 0,32 \text{ моль} - 0,2 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,02 \text{ моль}$$

$$0,42 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$x = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{ост}} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = M \cdot n = 34 \cdot 0,5 = 17,2$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{r-ра}} - m(\text{H}_2\text{O}_2) = 55,5 - 17,2 = 38,3$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M} - n(\text{H}_2\text{O})_{\text{ост}} = \frac{38,3}{18} - 0,02 \approx 2,12 \text{ моль}$$

$$m_{\text{r-ра}} = m(\text{H}_2\text{O}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{ост}} \cdot M + n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M$$

$$\Rightarrow 0,3 \cdot 34 + 2,12 \cdot 18 = 48,362$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{48,362}{12/\text{см}^3} = 4,03 \text{ см}^3 = 0,004036 \text{ л}$$

$$\text{мольн. концентр.} = \frac{n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{ост}}}{V} = \frac{0,3 \text{ моль}}{0,04836} \approx 6,2 \text{ моль/л}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X H O O O Z Z 8 1 3 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



- ✓3
- 1 - кристаллизация
 - 2 - связь
 - 3 - ~~авогадро~~ авогадро
 - 4 - аммиак
 - 5 -
 - 6 - осадок
 - 7 - помешение
 - 8 -
 - 9 - донор
 - 10 -
 - 11 -
 - 12 - кислотность
 - 13 -
 - 14 - распадаение
 - 15 - ~~распадаение~~ 15 - диссоциация
 - 16 - нейтрон
 - 17 - протон
 - 18 -
 - 19 -
 - 20 - реакция
- (125)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

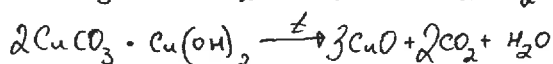
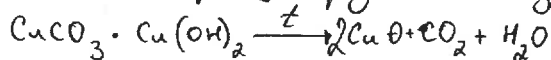
X U O O O 2 3 3 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	21	14	15		90

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Напишем реакции разложения азурита и малахита:



Найдём. Так как мы знаем массу оксида меди (углекислый газ и вода улетучивается и испаряется соответственно), найдём её количество:

$$\nu(\text{CuO}) = \frac{m(\text{CuO})}{M(\text{CuO})} = 0,27 \text{ моль}$$

Пусть изначально у нас был азурит:

$$\nu(2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{2}{3} \nu(\text{CuO}) = 0,18 \text{ моль}$$

$$m(2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = M(2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) \cdot \nu = 62,28 \text{ г}$$

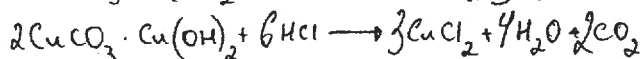
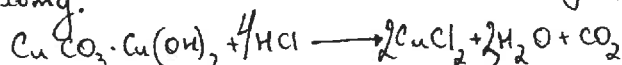
Масса азурита не равна изначальной массе реагента, а значит, то в бутылочке находится малахит. Проверим:

$$\nu(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{CuO}) = 0,135 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = M(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) \cdot \nu = 21,6 \text{ г}$$

Следовательно, изначально у нас был малахит

Чтобы определить состав порошка мы могли также добавить какое-то количество кислоты и найти массу продуктов. Например, возьмём соляную кислоту.



1 - кристаллизация +

2 - связь +

3 - Авогадро +

4 - алмаз +

5 -

6 - осадок +

7 - ~~осаждение~~ поглощение +

Задача 3

8 - ~~квант~~ РАДИКАЛ +

9 - доля +

10 - растворимость +

11 -

12 - кислотность +

13 -

14 - разложение +

15 - диссоциация +

16 - нейтрон +

17 - протон +

18 -

19 - электрон +

20 - реакция +

Загаданное слово - радиоактивность (58)

Радиоактивность - способность химических элементов испускать ионизирующее излучение (излучение путей, похожих на рентгеновские, химическими элементами)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 3 3 2 0 2 6

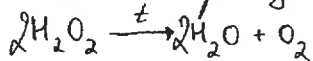
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

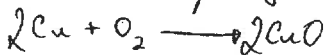
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

Напишем реакцию разложения водорода при 105°C



Запишем реакцию взаимодействия кислорода с медью (вода с медью не реагирует)



Зная массу оксида меди (тёмного порошка) найдём количество кислорода

$$\nu(\text{CuO}) = \frac{m(\text{CuO})}{M(\text{CuO})} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль}$$

По уравнению Менделеева-Клапейрона найдём количество смеси:

$$PV = \nu RT$$

$$\nu = \frac{PV}{RT} = 0,3182 \text{ моль}$$

Тогда:

$$\nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{в}} = \nu - \nu(\text{O}_2) = 0,2182 \text{ моль}$$

По первому УХР находим количество воды:

$$\nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{л}} = 2 \nu(\text{O}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

Поскольку $\nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{л}} < \nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{в}}$, то какая-то часть воды из начального раствора испарилась. Найдём массу этой части:

$$\nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{г}} = \nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{в}} - \nu(\text{H}_2\text{O})_{\text{л}} = 0,0182 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{г}} = 0,3276 \text{ г}$$

По первому УХР найдём изначальную массу пероксида водорода, зная, что разложились его 40%.

$$\nu(\text{H}_2\text{O}_2) = 2 \nu(\text{O}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = M \nu = 6,8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{н}} = \frac{m(\text{H}_2\text{O}_2)}{0,4} = 17 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{н}} = \frac{m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{н}}}{M} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{к}} = \nu(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{н}} - \nu(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,3 \text{ моль}$$

остаток моль-во H_2O_2

Найдём массу воды:

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{г}} = m_{\text{р-ра}} - m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{н}} = 38,5 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{з}} = m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2\text{O})_{\text{г}} = 38,1724 \text{ г}$$

масса воды, исключая ту, которая испарилась

Найдём молярную концентрацию:

$$C = \frac{\nu(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{к}}}{V_{\text{р-ра к}}} \text{ где } V_{\text{р-ра к}} = \frac{m_{\text{р-ра к}}}{\rho_{\text{р-ра к}}} = 48,3724 \text{ см}^3 = 0,0483724 \text{ л}$$

$$\text{Тогда: } C = 6,2 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 3 3 2 0 2 6

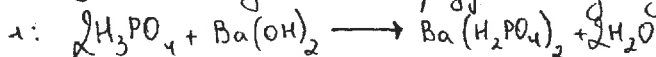
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

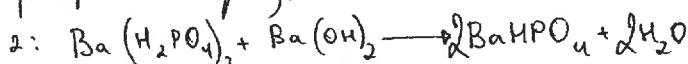
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

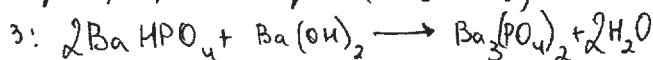
Изначально у нас образуется дигидрофосфат бария ($\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$):



Далее $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ будет реагировать с $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с образованием BaHPO_4 (гидрофосфата бария).



Затем гидрофосфат бария будет реагировать с $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с образованием ортофосфата бария ($\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$)



$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = c \cdot V = 0,003 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{10 \cdot 3,89}{100} = 0,389 \text{ г}$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Ba}(\text{OH})_2)}{M(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = 0,0023 \text{ моль}$$

Рассмотрим 1 реакцию: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в избытке, H_3PO_4 в недостатке. Тогда:

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2)_0 = \frac{1}{2} n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,0015 \text{ моль} \text{ } \underline{\text{з прореагировавшего}}$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2)_{\text{ост}} = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) - n(\text{Ba}(\text{OH})_2)_0 = 0,0008 \text{ моль} \text{ } \underline{\text{з оставшегося}}$$

$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \frac{1}{2} n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,0015 \text{ моль}$$

Тогда на вторую реакцию у нас осталось 0,0008 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и 0,0015 моль $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Рассмотрим 2 реакцию: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - недостаток, $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ - избыток. Тогда:

$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)_0 = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,0008 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaHPO}_4) = 2 n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,0016 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)_{\text{ост}} = n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) - n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)_0 = 0,0007 \text{ моль} \text{ } \underline{\text{з оставшегося}}$$

Реакция 3 не произойдет, т.к. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ больше нету (осталось 0 моль)
Тогда:

$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 0,0007 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaHPO}_4) = 0,0016 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 0 \text{ моль}$$

! Названия соединений в тексте



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

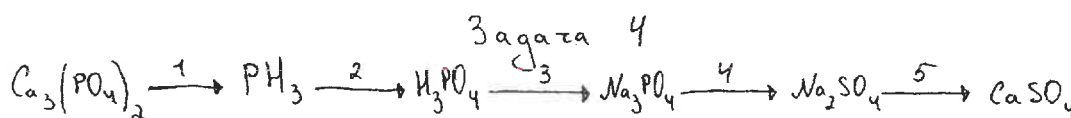
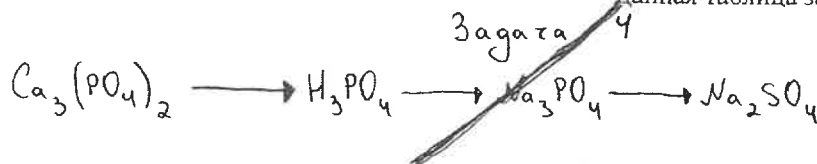
Вариант № 1

X U O O O 2 3 3 2 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

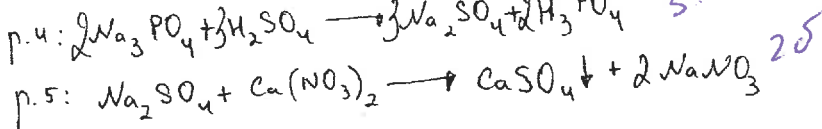
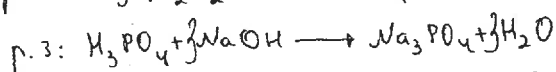
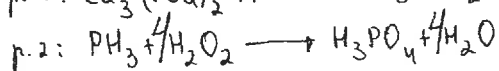
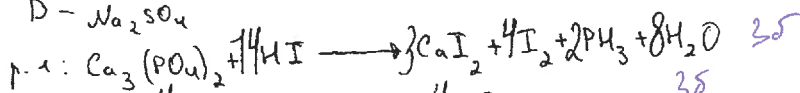


A - PH_3

B - H_3PO_4

C - Na_3PO_4

D - Na_2SO_4



145

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

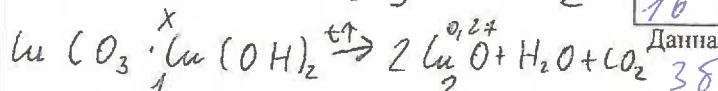
8 4 0 0 0 2 5 4 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

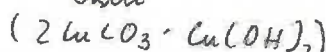
1)	1	2	3	4	5	6	Σ
$2 \text{ CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} 3 \text{ CuO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	16	16	19	11	9	-	71

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$n(\text{CuO}) = \frac{24,6}{80} = 0,27 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{0,27}{2} = 0,135 \text{ моль}$$



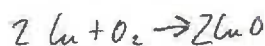
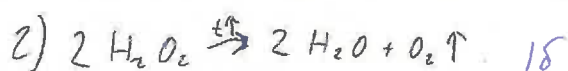
пусть нужное вел. - x, тогда

$$M(x) = \frac{30}{0,135} = 222 \text{ г/моль}$$

$$M(2 \text{ CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = 346, \text{ что } \neq 222$$

$$M(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = 222, \text{ что } = 222$$

Ответ: $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$; при смешивании соляной кислоты (HCl) и азурита ($2 \text{ CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$), будет синий раствор; а если элемент Малахит, то $(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2)$, то будет зеленый раствор.



$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{1000}{3742,692} = 0,267 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) = \frac{16}{80} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}_2) = 0,1 \cdot 32 = 3,2 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{ост}}(\text{H}_2\text{O}_2) = 55,52 - 3,2 - 3,6 = 48,72$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,2 \cdot 100}{48} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ моль}$$

$$L_m(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,3}{0,0437} = 6,86 \text{ моль/л}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

8 4 0 0 0 2 5 4 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



3)

горизонталь:

1 - кристаллизация 15

5 - плавление 15

6 - осадок 15

8 - радикал 15

9 - донор 15

11 - туман 15

12 - кислотность 15

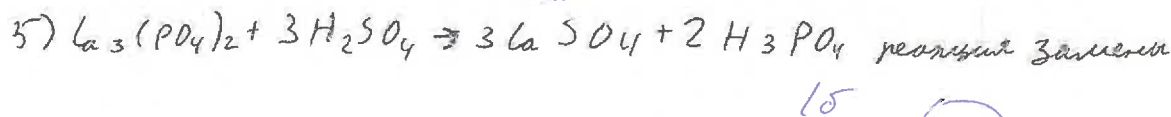
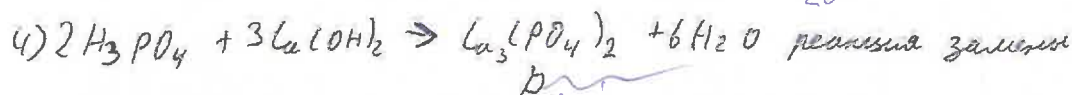
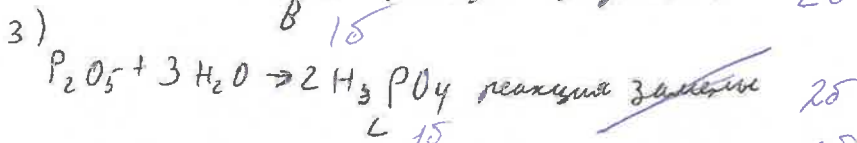
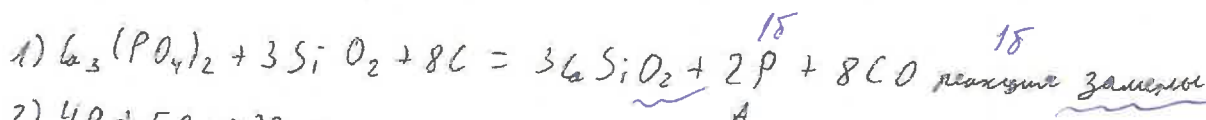
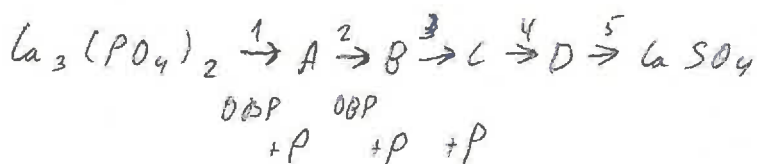
15 - диссоциация 15

16 - нейтрон 15

18 - амальгам 15

20 - реакция 15

4)



115

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

вертикаль

2 - связь 15

3 - ароматизатор 15

4 - алмаз 15

7 - поглощение 15

10 - растворимость 15

13 - модифициция 15

14 - разложение 15

17 - протон 15

19 - электрог 15

195

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

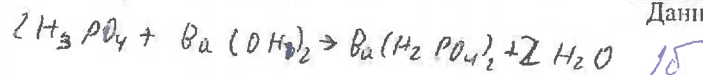
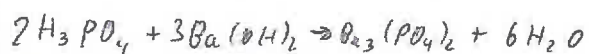
Х И О О О 2 5 4 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



5)



$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,05 \cdot 0,08 = 0,003 \quad 25$$

$$m.p(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 3,89 + 100 = 103,89$$

$$\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{3,89}{103,89} = 0,037$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 10 \cdot 0,037 = 0,37 \quad 35$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{0,37}{171} = 0,0022$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 3n_{\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2} \cdot 1n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) \quad 25$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2n_{\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2} \cdot 2n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)$$

$$\begin{cases} 3x + y = 0,0022 \\ 2x + 2y = 0,003 \end{cases} \rightarrow y = 0,0022 - 3x$$

$$0,003 = 2x + 2(0,0022 - 3x)$$

$$0,003 = 2x + 0,0044 - 6x$$

$$4x = 0,003 - 0,0044$$

$$x = 0,00035$$

$$y = 0,0022 - 0,00105$$

$$y = 0,00115$$

$$\text{Ответ: } n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,00035 \quad 15$$

$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 0,00115$$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 5 6 6 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	20	17	0	7	-	59

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



✓1

~~Задача~~



$$n(\text{Ca}(\text{O}_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{m}{M} = \frac{30}{64+72+76+64+16+2} = 0,135 \text{ моль} \quad 2\text{б}$$

П.к. в ходе реакции CO_2 и H_2O выделились как газы, то 21,6 г это масса CaO

$$\text{По УХД: } n(\text{CaO}) = 2n(\text{Ca}(\text{O}_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,135 \cdot 2 = 0,27 \text{ моль} \quad (15\text{б})$$

$$n(\text{CaO})_{\text{получ.}} = \frac{21,6}{64+16} = 0,27 \text{ моль} \quad 2\text{б} \quad 2\text{б} \quad 1\text{б}$$

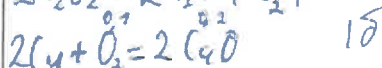
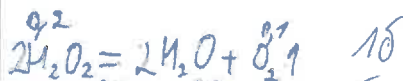
$n(\text{CaO})_{\text{получ.}} = n(\text{CaO})_{\text{по ур-нию}} \Rightarrow$ в бутылке был минерал маалахит

Также для определения состава порошка можно подобрать реакцию с кислотами, при взаимодействии с которыми выделит летучий осадок, например, H_2S или H_3PO_4 .

П.к. в азурите содержится больше меди, то при р-ции с ним выделит больше осадка, чем при р-ции с маалахитом.



12



П.к. $t = 105^\circ$, то среди 10 л газа находится не только O_2 , выделившийся в ходе разложения H_2O_2 , но еще и выделившийся пар.

$$n(\text{CuO}) = \frac{16}{64+16} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\text{По УХД } n(\text{O}_2) = 0,5n(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль} \quad 2\text{б}$$

$$V(\text{O}_2) = \frac{nRT}{p} = \frac{0,1 \cdot 8,314 \cdot 373}{100} = 3,142 \text{ л}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

в рамке справа



$$V(\text{H}_2\text{O}) = 10 - 3,1427 = 6,8573 \text{ л}$$

$$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{исп}} = \frac{pV}{RT} = \frac{100 \cdot 6,8573}{8,314 \cdot 278} = 0,2782 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{исп}} = n \cdot M = 0,2782 \cdot 18 = 5,0076 \text{ г}$$

$$\text{По УХД: } n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{продукт}} = n \cdot M = 0,2 \cdot 34 = 6,8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{было}} = \frac{m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{продукт}}}{0,9} = \frac{6,8}{0,9} = 7,56 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{ост}} = m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{было}} \cdot (100\% - 40\%) = 7,56 \cdot 0,6 = 4,536 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{ост}} = \frac{m}{M} = \frac{4,536}{34} = 0,1334 \text{ моль}; m(\text{O}_2) = n \cdot M = 0,1334 \cdot 32 = 4,2688 \text{ г}$$

$$m(\text{p-p})_{\text{компл}} = m(\text{p-p})_{\text{исп}} - m(\text{H}_2\text{O})_{\text{исп}} - m(\text{O}_2) = 55,5 - 5,0076 - 4,2688 = 46,2235 \text{ г}$$

$$V(\text{p-p})_{\text{компл}} = n \cdot m = 1,483724 = 48,3724 \text{ мл}$$

$$c(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{компл}} = \frac{n}{V} = \frac{0,1334}{0,0484} = 2,7562 \text{ М}$$

1) кристаллизация 15

2) связь 15

3) Авогадро 15

4) алмаз 15

5) смещение 15

6) оксид 15

7) поглощение 15

8) элемент неметалл —

9) газ 15

10) растворимость 15

11) — 15

12) кислотность 15

13) выделение 15

14) разложение 15

15) диссоциация 15

16) нейтрон 15

17) протон 15

18) — 15

19) электрон 15

20) реакция 15

175

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 2 5 6 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

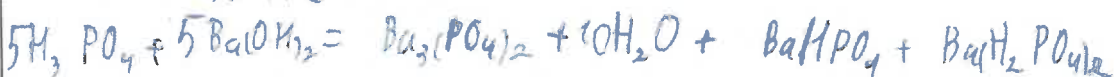
✓5

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = c \cdot V = 0,05 \cdot 0,06 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 25$$

$$\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{3,89}{100 + 3,89} = 0,0374\%$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 10 \cdot 0,0374 = 0,374 \text{ г}$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{0,374}{171,2} = 2,17 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 35$$

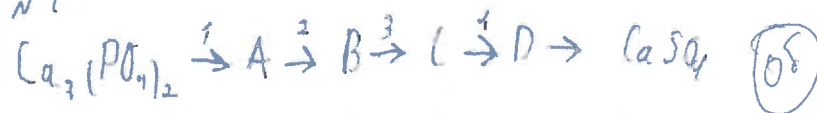


В-ва H_3PO_4 в изоб., расчеты ведут по ред-ку: $\text{Ba}(\text{OH})_2$

$$\text{По УХД: } n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = n(\text{BaHPO}_4) = n(\text{BaH}_2\text{PO}_4) = 0,2n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,434$$

$$\cdot 10^{-3} \cdot 42 = 4,374 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

✓4



1)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 5 7 5 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
11	5,5	25	14	9	—	64,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



14
16 НЕПТЮН

17
13 ВЕДУЩИЙ

11 ТУМАН

12 КИСЛОТНОСТЬ

19 ЭМУЛЬСИЯ

20 РЕАКЦИЯ

1 КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

2 В

3 ВОГ

4 ПРАВИКА

5 СМЕШЕНИЕ

6 ОСАДОК

7 ВОЛЯ

8

9

10

15 МИССОЦАЦИЯ

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

~~РААИ/О/А/К/Т/И/В/И/О/С/Т/Б~~

~~РААИ/О/А/К/Т/И/В/И/О/С/Т/Б~~

РААИ/О/А/К/Т/И/В/И/О/С/Т/Б

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	5	7	5	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1-КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ 15

2-СВЯЗЬ 15

3-АВОГАДРО 15

4-АЛМАЗ 15

5-СМЕШЕНИЕ 15

6-ОСАДОК 15

7-ПОГЛОЩЕНИЕ 15

8-РАДИКАЛ 15

9-ДОЛЯ 15

10-РАСТВОРИМОСТЬ 15

11-ТУМАН 15

12-КИСЛОТНОСТЬ 15

13-ВЫДЕЛЕНИЕ 15

14-РАЗЛОЖЕНИЕ 15

15-ДИССОЦИАЦИЯ 15

16-НЕЙТРОН 15

17-ПРОТОН 15

18-ЭМУЛЬСИЯ 15

19-ЭЛЕКТРОД 15

20-РЕАКЦИЯ 15

РАДИОАКТИВНОСТЬ - ЯВЛЕНИЕ ИСПУСКАНИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РАСПАДЕ ЯДРА АТОМА.

(250)

55

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

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О 2 5 7 5 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

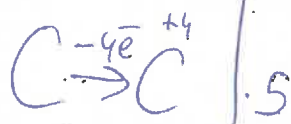
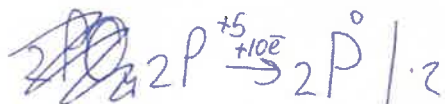
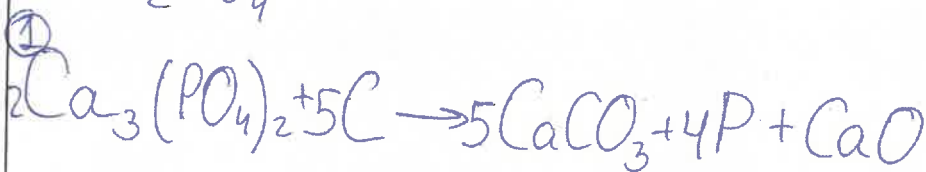
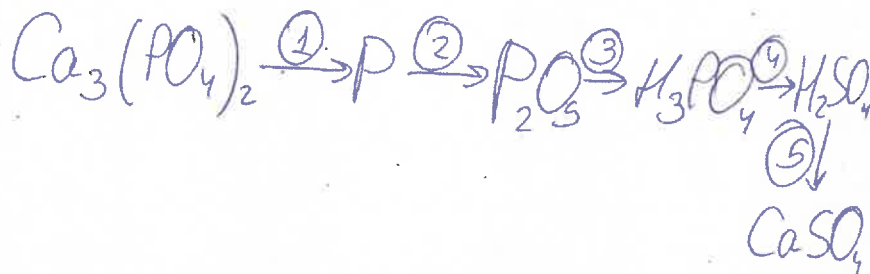
ЗАДАНИЕ 4.

A-P

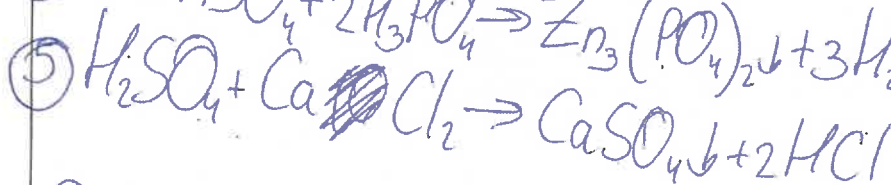
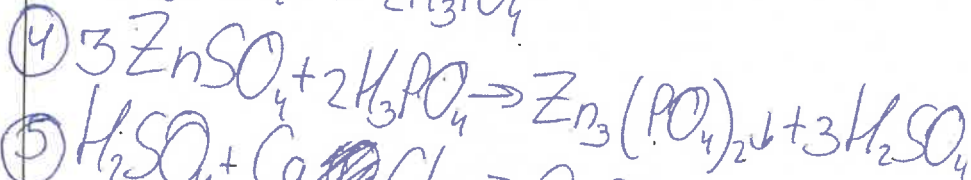
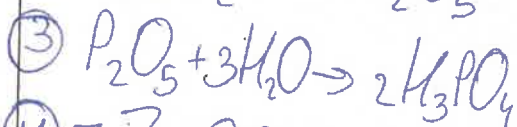
B-P₂O₅

C-H₃PO₄

D-H₂SO₄



(140)



ЗАДАНИЕ 5.

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,05 \text{ л} \cdot 0,06 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 0,003 \text{ моль} \quad 25$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Ba}(\text{OH})_2)}{M(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = \frac{102 \cdot \frac{3,892}{1002}}{171 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = \frac{0,3892}{171} = 0,0022 \text{ моль}$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	5	7	5	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

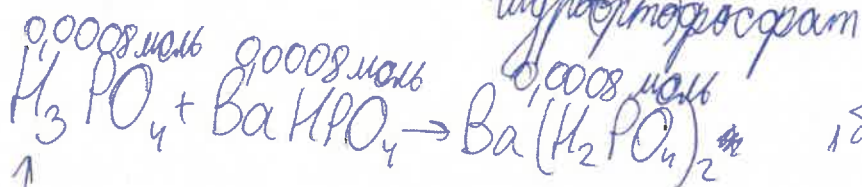
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



↑
 гидрофторфосфат бария 25



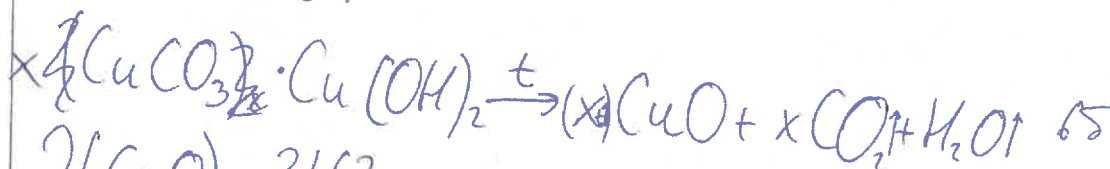
↑
 дигидрофторфосфат бария 25

(95)

$\nu(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,003 \text{ моль} - 0,0022 \text{ моль} = 0,0008 \text{ моль}$

$\nu(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 0,0008 \text{ моль}$ 15.

$\nu(\text{BaHPO}_4) = 0,0022 \text{ моль} - 0,0008 \text{ моль} = 0,0014 \text{ моль}$
 ЗАДАНИЕ 1.



$\nu(\text{CuO}) = \frac{21,62}{80,2 \text{ моль}} = 0,27 \text{ моль}$ 25

$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{3} \nu(\text{CuO}) = 0,09 \text{ моль}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,09 \text{ моль} \cdot 18,2 \text{ моль} = 1,622$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	О	О	О	2	5	7	5	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$m(\text{CO}_2) = 302 - 21,62 - 1,622 =$$

$$= 8,42 - 1,622 = 7,42 - 0,622 = 72 - 0,222 = 6,782$$

$$v(\text{CO}_2) = \frac{6,782}{44 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} =$$

Пусть минерал - $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. Тогда

$$v(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{CO}_2) = 0,135 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{CO}_2) = 0,135 \text{ моль} \cdot \left(18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \right) = 62 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,135 \text{ моль} = 31 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,27 \text{ моль} = 8,372 \approx 8,42 = 302 - 21,62$$

Пусть минерал - $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. Тогда

$$v(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль}; v(\text{CO}_2) = 0,18 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{CO}_2) = 0,9 \text{ моль} \cdot \left(18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 2 \cdot 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \right) = 0,9 \text{ моль} \cdot 106 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 95,42 \neq 84,2 \Rightarrow \text{минерал - азурит}$$

В определении могла помочь реакция с кислотой, т.к. в ходе реакции по общему выделению CO_2 можно было узнать его кол-во в молях.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	5	7	5	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

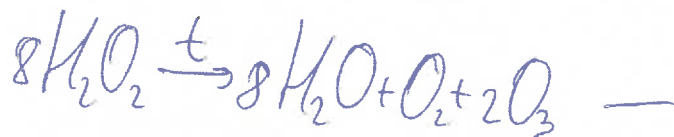
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ЗАДАНИЕ 2

$$V_{\text{газ}} = \frac{pV}{RT} = \frac{100000 \text{ Па} \cdot 0,1 \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 378 \text{ К}} = 0,32 \text{ моль}$$

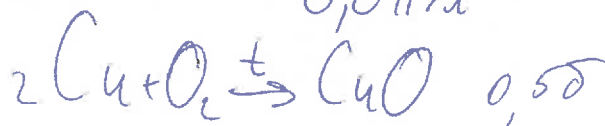
$$V(\text{CuO}) = \frac{162}{842} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}; V(\text{O}_3) = 0,22 \text{ моль}$$



$$V(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,8 \text{ моль} \Rightarrow V(\text{H}_2\text{O}_2) = 20 \text{ моль}$$

$$m(\text{п-ра}) = 55,52 - 0,1 \text{ моль} \cdot 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 0,22 \text{ моль} \cdot 48 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 55,52 - 3,22 - 10,562 = 41,742 \Rightarrow V(\text{п-ра}) = 0,0417 \text{ л}$$

$$\Rightarrow c(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{20 \text{ моль}}{0,0417 \text{ л}} = 470 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$



(5,50)

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 7 1 8 5 2 6

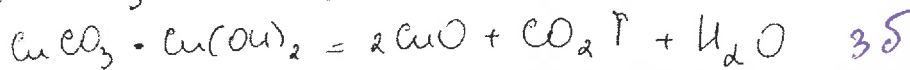
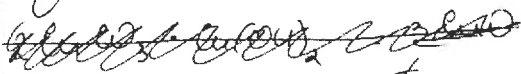
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 1.

1	2	3	4	5	6	Σ
17	20	17	14	19	—	87

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



т.к. + была больше $100^\circ\text{C} \Rightarrow$ вода испарилась и в конечном итоге ~~остается~~ остается только $\text{CaO} \Rightarrow$

$n(\text{CaO}) = \frac{32,52}{80_{\text{г/моль}}} = 0,40625 \text{ моль}$ 25

По ухр $n(2\text{CaCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CaO}) = 0,203125 \text{ моль}$

$n(\text{CaCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CaO}) = 0,203125 \text{ моль}$

~~$n(2\text{CaCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2) = 0,609 \cdot 346 = 212,714$~~

58

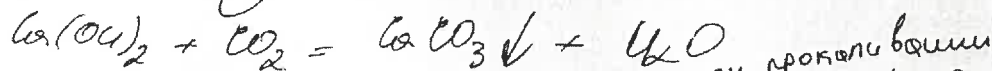
~~$n(\text{CaCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2) = 0,8025 \cdot 222 = 178,155$~~

175

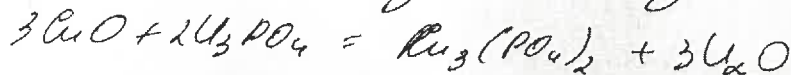
$m(2\text{CaCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2) = 0,203125 \cdot 346 = 70,28125$ 25

$m(\text{CaCO}_3 + \text{Ca(OH)}_2) = 0,203125 \cdot 222 \approx 45,1$ ✓ $\Rightarrow$

в бутылке находится минерал мапашит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Ca(OH)}_2$
 - Такие можно было бы пропустить в упрощенный CO_2 в ~~прокаливании~~ ~~увекающую~~ воду и количественно взвесить осадок 25



- Или можно добавить в упр. CaO H_3PO_4 избыток и количественно взвесить осадок



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

840002713526

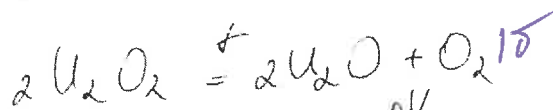
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано в этой стороне листа в рамках справа

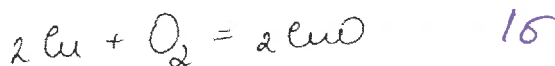
Задача 2.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$n(\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{100 \text{ кПа} \cdot 12,8 \text{ л}}{8,314 \cdot 378 \text{ К}} = 0,4 \text{ моль} \quad 35$$



$$n(\text{CuO}) = \frac{18}{80} = 0,225 \text{ моль}$$

$$\text{По } y_{\text{O}_2} \quad n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CuO}) = 0,1125 \text{ моль} \quad 25$$

Т.к. $t > 100^\circ\text{C} \Rightarrow$ из данного р-ра H_2O_2 также испарится вода

$$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{испар}} = 0,4 - 0,1125 \cdot 2 - 0,1125 = 0,0625 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{испар}} = 0,0625 \cdot 18 = 1,125 \text{ г}$$

$$\text{По } y_{\text{H}_2\text{O}_2} \quad n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{разн.}} = 2n(\text{O}_2) = 0,225 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{разн.}} = 0,225 \text{ моль} \cdot 34 = 7,65 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{вс}} = \frac{7,65}{0,48} = 15,9375 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{в р-ре ос.}} = \frac{15,9375 - 7,65}{34} = 0,24375 \text{ моль}$$

$$m(\text{р-ра}) = 95,5 - 7,65 - 1,125 \text{ г} = 86,725 \text{ г}$$

$$V(\text{р-ра}) = 86,725 \text{ см}^3 = 86,725 \text{ мл} = 0,086725 \text{ л}$$

$$C(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,24375 \text{ моль}}{0,086725 \text{ л}} = 2,81 \text{ М} \quad 135$$

205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х Ц О О О 2 7 1 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано в этой колонке, места в разке справа

Задача 3.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 1 - кристаллизация 15
- 2 - бета 15
- 3 - экзотермичность 15
- 4 - протон 15
- 5 - электроотрицательность 15
- 6 - отвал 15
- 7 -
- 8 -
- 9 - группа 15
- 10 - растворимость 15
- 11 - электропроводность 15
- 12 - полярность —
- 13 - броуна 15
- 14 - Емкость 15
- 15 - мен 15
- 16 - орбиталь 15
- 17 - альфа 15
- 18 - выход 15
- 19 - fortuna 15
- 20 - горение 15

175

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ХУООО2718526

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 5.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{1.2}{174 \text{ г/моль}} = 0.00689 \text{ моль}$$

$$n(\text{U}_3\text{PO}_4) = 0.08 \cdot 0.040 = 3.2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$



т.к. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ сильный убиток то протекает только реакция по 3-й

$$n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{1}{2} n(\text{U}_3\text{PO}_4) = 1.6 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — это фосфат кальция

6 получают р-ре

зеленая среда т.к. остался убиток $\text{Ca}(\text{OH})_2$

198

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 7 1 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

1	2	3	4	5	6	Σ

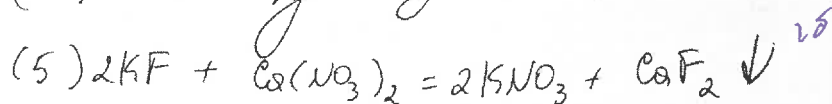
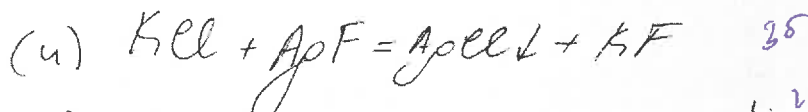
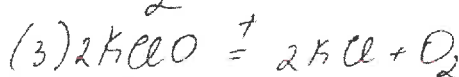
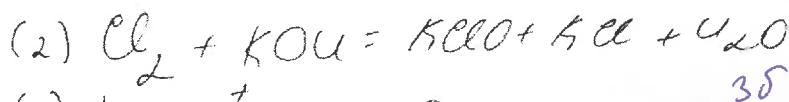
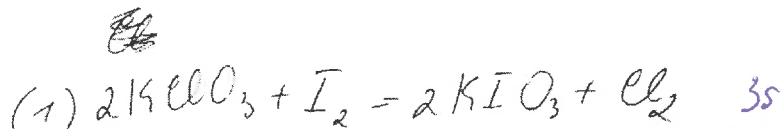
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

A - Cl_2

B - KClO

C - HCl

D - KCl ~~KClO~~ ~~KClO_2~~ ~~KClO_3~~ ~~KClO_4~~

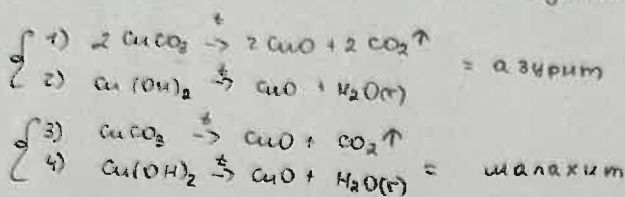


145

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	17	14	—	—	71

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1



рассмотрим вариант с азуритом.

$$1) n(\text{CuCO}_3) = x \text{ (в нашем сл. } 2x); \quad m(\text{CuCO}_3) = 248x$$

$$n(\text{Cu(OH)}_2) = y; \quad m(\text{Cu(OH)}_2) = 98y.$$

$$1) 248x + 98y = 45$$

$$\text{по УХР (1)} \quad n(\text{CuO}) = n(\text{CuCO}_3) = x; \quad m(\text{CuO}) = 80x$$

$$\text{по УХР (2)} \quad n(\text{CuO}) = n(\text{Cu(OH)}_2) = y; \quad m(\text{CuO}) = 80y.$$

$$2) 80x + 80y = 32,5$$

система:

$$\begin{cases} 248x + 98y = 45 \\ 80x + 80y = 32,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ моль} \\ y = 0,2 \text{ моль} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{соотношение } n(x):n(y): \\ 0,1:0,2 = 1:2 \text{ (должно быть } 2:1) \end{cases}$$

рассмотрим вариант с малахитом.

$$1) n(\text{CuCO}_3) = x, \quad m(\text{CuCO}_3) = 124x; \quad n(\text{Cu(OH)}_2) = y; \quad m(\text{Cu(OH)}_2) = 98y$$

$$1) 124x + 98y = 45$$

$$\text{по УХР (3)} \quad n(\text{CuO}) = n(\text{CuCO}_3) = x; \quad m(\text{CuO}) = 80x$$

$$\text{по УХР (4)} \quad n(\text{CuO}) = n(\text{Cu(OH)}_2) = y; \quad m(\text{CuO}) = 80y.$$

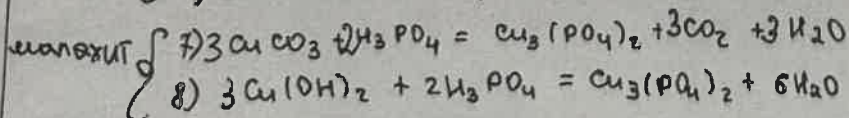
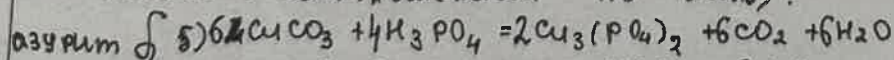
$$2) 80x + 80y = 32,5$$

система уравнений:

$$\begin{cases} 124x + 98y = 45 \\ 80x + 80y = 32,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{соотношение } n(x):n(y): \\ 0,2:0,2 = 1:1 \text{ (подходит)} \end{cases}$$

вывод: порошок = малахит = $\text{CuCO}_3 \times \text{Cu(OH)}_2$.для определения помогли бы реакциями с H_2S , H_3PO_4 . (считайте

также с соотношением по моль):



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- Задание №3
- 1) кристаллизация 15
 - 2) Бета 15
 - 3) эксперимент 15
 - 4) протон 15
 - 5) электронейтральность 15
 - 6) Отвал 15
 - 7) диффузия 15
 - 8) аморфный —
 - 9) группа
 - 10) растворимость 15
 - 11) электропроводность 15
 - 12) шпатель 15
 - 13) латунь —
 - 14) Египет 15
 - 15) мел 15
 - 16) орбиталь 15
 - 17) альфа 15
 - 18) выход 15
 - 19) формула 15
 - 20) горение 15

Выделенные буквы: ~~Р~~ К И О А В Д А Р С Н Т Т Ь О И

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

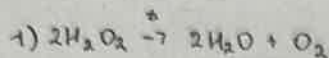
Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2.



$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 95 \text{ г}$; $t = 378 \text{ K}$; $V = 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$; $p = 100000 \text{ Па}$.

~~$pV = nRT$~~



$n = \frac{pV}{RT} = \frac{100000 \cdot 12,5 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 378} = 0,4 \text{ моль}$ (реально).

$n(\text{смеси } \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2) = 0,4 \text{ моль}$

$m(\text{CuO}) = 18 \text{ г}$; $n(\text{CuO}) = \frac{18}{80} = 0,225 \text{ моль}$.

По УХР (2) $n(\text{O}_2) = 0,5 n(\text{CuO}) = 0,1125 \text{ моль}$.

$x = \text{Ф (для газов)}$.

$0,1125 n(\text{O}_2) + x n(\text{H}_2\text{O}) = 0,4 \text{ моль}$

$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,4 - 0,1125 = 0,2875 \text{ моль}$.

$m(\text{осн. } \text{H}_2\text{O}_2) = 95 \cdot 0,52 = 49,4 \text{ г}$ (м.р.-ра H_2O_2)

По УХР (4) $n(\text{H}_2\text{O}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,2875 \text{ моль}$.

$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 34 \cdot 0,2875 = 9,775 \text{ г}$ (осн.)

$m(\text{конечн.} \text{ р-ра}) = 95 \text{ г} + 18 \text{ г} - (0,1125 \cdot 32) - (0,2875 \cdot 18) = 116 - 3,6 - 5,175 = 107,225 \text{ г}$.

$\rho = \frac{m}{V}$; $V = \frac{m}{\rho} = \frac{107,225 \text{ г}}{1 \text{ г/см}^3} = 107,225 \text{ см}^3 = 0,107225 \text{ л}$.

$C = \frac{n(\text{в-ва})}{V_{\text{р-ра}}}$; $n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{9,775}{34} = 0,2875 \text{ моль}$.

$C(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,2875}{0,107225} = 2,68 \text{ М (моль/л)}$

205

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

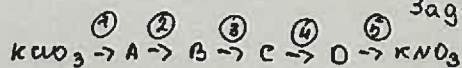
Х Н О О О 2 7 2 5 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

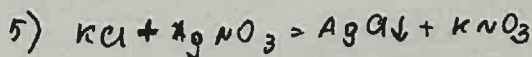
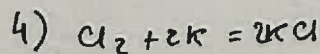
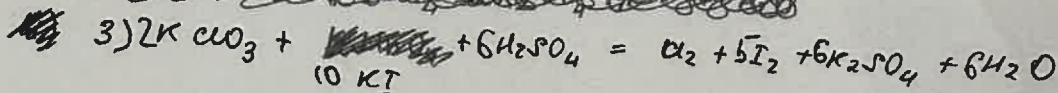
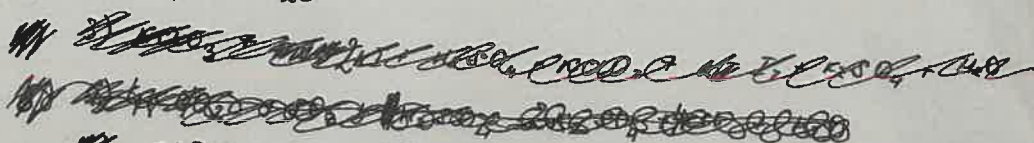
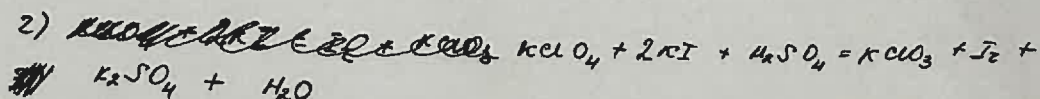
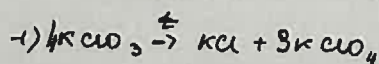
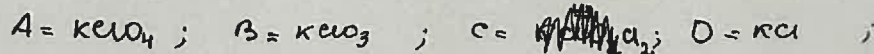
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №4



A, B, C, D содержат Cl ; первые зхр = овр



140

ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в разное время



Лист 5 - 5-е Бом прикреплена

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 7 3 3 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
8	20	17	3	20	-	59

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

- 1- Кристаллизация 15
- 2- Диффузия 15
- 3- Эксперимент 15
- 4- Протон 15
- 5- Электропроводность 15
- 6- Отвал 15
- 7- (178)
- 8-
- 9- Брусок 15
- 10- Вязкость 15
- 11- Электропроводность 15
- 12- Углерод 15
- 13- Протон 15
- 14- Фреон -
- 15- Мел 15
- 16- Орбита 15
- 17- Альфа 15
- 18- Вязкость 15
- 19- Диффузия 15
- 20- Фреон 15

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

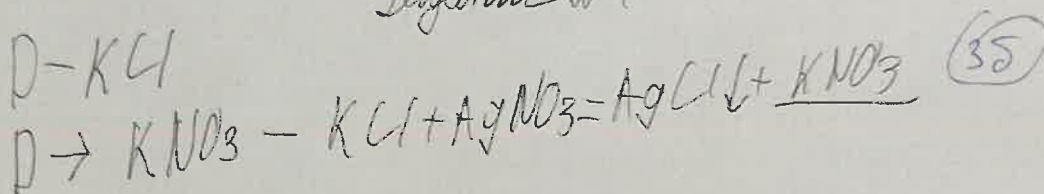
X 4 0 0 0 2 7 3 5 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №4

 $D - KCl$ 

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано в этой колонке листа
и в работе жюри



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х Ц О О О 2 7 3 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 ранее отведенном месте



Задача №1
 W продуктов после ~~прокаливания~~ $\frac{32,5}{45} = 0,72 = 72\%$
 $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 = 2\text{CuO} \cdot \text{CuO} + 2\text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}\uparrow$ —
 $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2 = \text{CuO} \cdot \text{CuO} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}\uparrow$ — (20)
 $W_1 = \frac{3 \cdot (64 + 16)}{2 \cdot (64 + 12 + 48) + 64 + 2 \cdot 17} = 0,69 = 69\%$ — не подходит (25)
 $W_2 = \frac{2 \cdot (64 + 16)}{64 + 12 + 48 + 64 + 2 \cdot 17} = 0,72 = 72\%$ — подходит (30)
 В бутылочке был малахит (80)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 8

X 4 0 0 0 2 7 3 3 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Ответы на задания должны быть записаны в ответе строго в порядке следования номеров заданий.

Задача №2

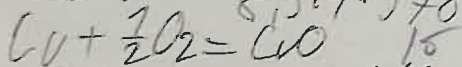
чертовый порошок — CuO

$$n(\text{CuO}) = 0,225 \text{ моль}$$

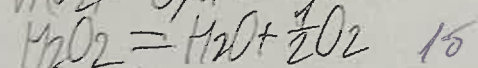
$$pV = nRT$$

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

$$n_{\text{норм}} = \frac{100000 \cdot 0,0126}{8,314 \cdot 378} = 0,4 \text{ моль} \quad 35$$



$$n(\text{O}_2) = 0,1125 \text{ моль}$$



$$n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{разлагается}} = 0,225 \text{ моль} \quad 25$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{остаток}} = \frac{0,225}{0,48} - 0,225 = 0,24375 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{квартования}} = 0,4 - 0,1125 = 0,2875 \text{ моль}$$

$$m_{\text{реш}} = 95,5 - 0,2875 \cdot 18 - 0,1125 \cdot 32 = 86,725 \text{ г}$$

$$V_{\text{реш}} = 86,725 \text{ мл}$$

$$C(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,24375}{86,725} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ М}$$

135

(205)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

8 4 0 0 0 2 7 3 3 6 2 6

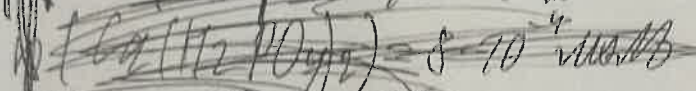
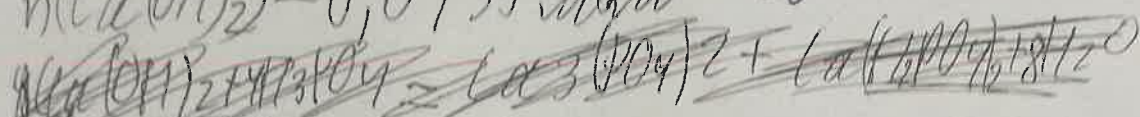
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

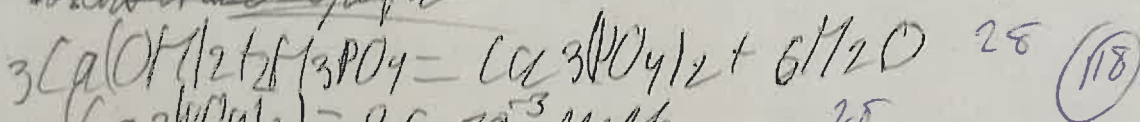
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ ^{задание 10 5} ₂₅

$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,0135 \text{ моль}$ ₂₅



~~Мелкозернистый осадок~~



$n(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 7,6 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ ₂₅

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — ортофосфат кальция ₂₅

Щелочная среда ₁₅

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



Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОПОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 7 6 9 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
9	20	125	14	-	-	605

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 2

1) Черный перенос - один моль (111) (40

$$h(40) = m/M = 24 / 80 = 0,3 \text{ моль.}$$

$$\text{реакция: } 2C_4 + O_2 \rightarrow 2C_4O_1 \Rightarrow h(O_2) =$$

$$h(C_4O_1) = 0,15 \text{ моль.}$$

2) мощность отъ кол-во газов

$$DV = h \cdot P \cdot T = 105 + 2 + 3 = 378 \text{ КПа} \approx 100 \text{ кПа} \cdot V =$$

$$32,6 \text{ л.}$$

$$h(\text{отъ}) = \frac{(P \cdot V)}{(R \cdot T)} =$$

$$\frac{(100 \cdot 32,6)}{(8,314 \cdot 378)} \approx 1,037 \text{ моль.}$$

3) Расчет переноса.

$$h(\text{всего}) = \frac{0,15}{0,52} \approx 0,288 \text{ моль.}$$

$$\text{Виталос H2O2: } h(\text{остат}) = 0,52 \cdot (1 - 0,52) \approx 0,247 \text{ моль.}$$

$$h(V_2) = 0,15 \cdot 32 = 4,8$$

$$h(H_2O(\text{нар})) = h(\text{отъ}) - h(O_2) = 1,037 - 0,15 = 0,887 \text{ моль.}$$

$$m(\text{остаток}) = 125,5 - 4,8 - 15,97 = 104,73.$$

$$\text{объем раствора при } p = 12 \text{ кПа} = V \approx 0,104 \text{ л.}$$

$$C = h(\text{ост}) / V = \frac{0,247}{0,104} \approx 2,37 \text{ моль/л.}$$

Ответ: 2,65 моль/л.

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 7 6 9 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1 2 3 4 5 6 Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4.

Уравнения:

- 1) $\text{Na}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{NaCl} \text{ (OBR)} \quad 25$
- 2) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow (\text{t}) \text{SO}_2 \text{ (OBR)} \quad 25$
- 3) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \text{ (не OBR)} \quad 25$
- 4) $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ (OBR)} \quad 25$
- 5) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl} \quad 25$

Вещества:

- A - S (сера) 15
- B - SO_2 (окис серы IV) 15
- C - Na_2SO_3 (сульфит натрия) 15
- D - Na_2SO_4 (сульфат натрия) 15

(140)

№ 3.

- | | |
|--|---|
| 1) кедровый. 15 | 2) пангумение. 15 |
| 4) шиваи 15 | 3) анисамомарсам 15 |
| 5) плашма 15 | 6) виноу. 15 |
| 7) перноу. 15 | 8) синет 15 |
| 9) фресотеч 15 | 10) плак. 15 |
| 11) атмосферный халонь - | 12) тиллет 15 |
| 14) метаморфический 15 | 13) плашмонь 15 |
| 15) халонь 15 | 16) решетва. 15 |
| 17) металургия. 0,55 | 19) аланья 15 |
| 18) димидия. - | 20) шельо 15 |

(17,55)

малахит

$$\frac{V}{V_m} = \frac{0,158}{22,4} = 0,0259 \text{ моль; } M = 222 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

+ (Азурит)

$$\frac{4,15}{222} \approx 0,0203 \Rightarrow \text{по пропорции} \quad 35 \quad (95)$$

$$\frac{4,15}{346} = 0,013 \text{ моль, по условию } = 0,021 \Rightarrow \text{это } \text{OH}, \text{ соответств.}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 7 9 1 2 2 6

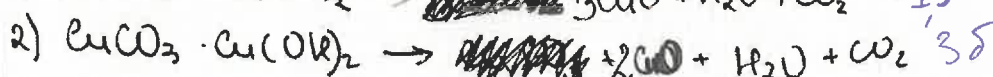
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18,5	12	17	3	6	—	56,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1.

Для начала распишем реакцию, протекающую между этими в-вами:



18,55

$M_{\text{изурита}} = 346 \text{ г/моль}$ $M_{\text{продуктов}} = \frac{340}{160} \text{ г/моль}$

$M_{\text{малахита}} = 222 \text{ г/моль}$ $M_{\text{в-в продуктов}} = \frac{160}{160} \text{ г/моль}$

По условию задачи известно, что $m_{\text{исх}} = 30 \text{ гр}$, а масса продукта = 21,6 гр. Пусть был 1 моль этих в-в, тогда поставим пропорции:

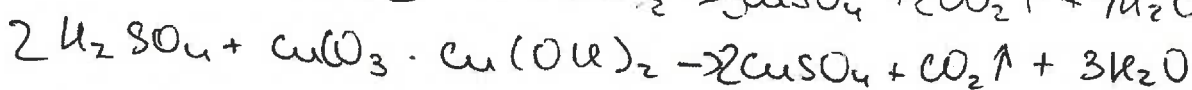
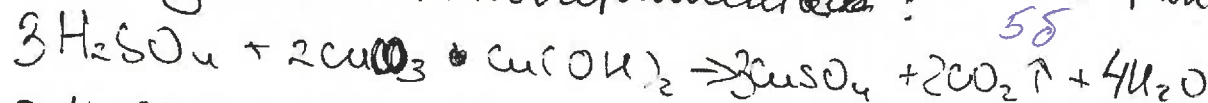
1) Исх Продукт
30 гр — 21,6 гр

2) Исх Продукт
30 гр — 21 гр

$346 \text{ гр} - ? \text{ гр} \Rightarrow 249,12 \text{ гр}$ $222 \text{ гр} - ? \Rightarrow 99,84 \text{ гр} \approx 100 \text{ гр}$

Если сравнить где эти пропорции, то мы видим, что в случае изурита получается 9,12 м-малахита, а в случае малахита масса пропорции является верной $\Rightarrow$ в бутылочке находится малахит $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ 35

Вашим термическим разложением можно было использовать следующие реакции: добавить (ионы) кислоты, например H_2SO_4 или HCl ... Рассчитать потенциальный объем CO_2 в обеих реакциях, сравнить с полученным в эксперименте! 55



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № Р

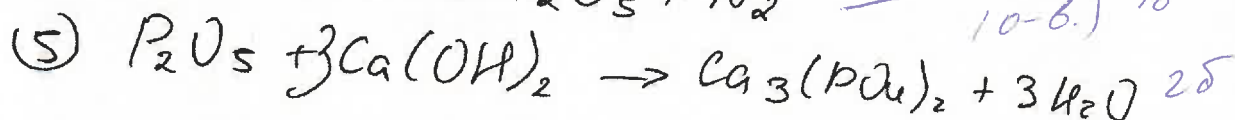
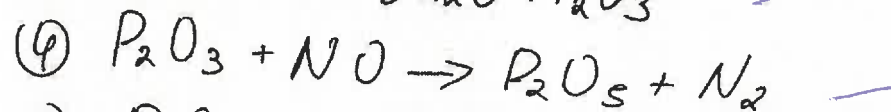
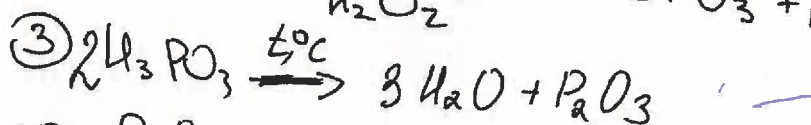
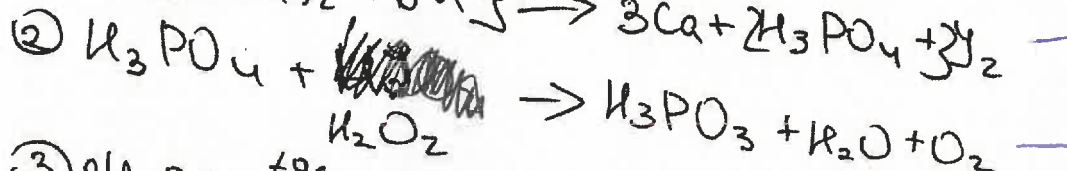
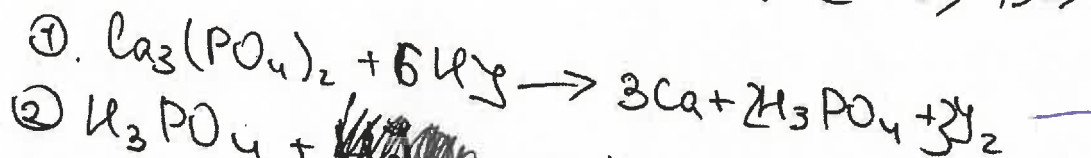
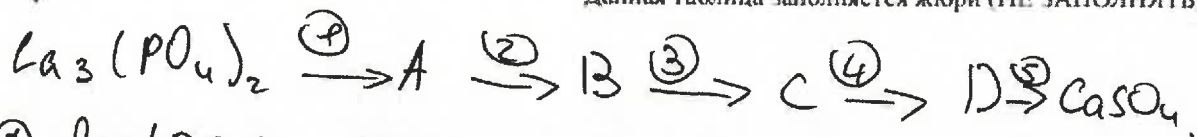
Х	И	О	О	О	2	7	9	4	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 4.



35

10-6.) 15

25

Задача № 3

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1 - кристаллизация 15 | 11 - |
| 2 - связь 15 | 12 - кислотность 15 |
| 3 - а. в. а. г. а. р. у 15 | 13 - выделение 15 |
| 4 - алмаз 15 | 14 - разложение 15 |
| 5 - смесь 15 | 15 - диссоциация 15 |
| 6 - осадок 15 | 16 - нейтрон 15 |
| 7 - поглощение 15 | 17 - протон 15 |
| 8 - радикал 15 | 18 - |
| 9 - а. о. л. 15 | 19 - |
| 20 - растворимость 15 | 20 - реакция 15 |

175

2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № Р

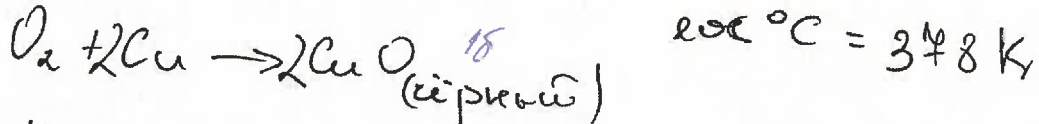
Х 4 0 0 0 2 7 9 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 2.



Найдём массу сухой смеси газов.

$$1 \text{ атм} = 101325 \text{ Па} \quad R = 0,08205 \frac{\text{л} \cdot \text{атм}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

$$0,986923266 \cdot 100000 \text{ Па}$$

$$pV = \nu RT$$

$$\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{0,986923266 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{0,08205 \cdot 373} = 0,3182 \text{ моль}$$

Эта смесь газов так же входит в реакцию:



значит осталось 0,4418 моль.

Найдём массу

$$H_2O \text{ в } p-p.e.: m(H_2O_2) = 0,3182 \cdot 34 = 10,82 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = 55,5 - 10,82 = 44,68 \text{ г}$$

$$n(H_2O) = \frac{44,68}{18} = 2,48 \text{ моль}$$

$$n(H_2O_2) : n(H_2O) = 1 : 2$$

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

X U O O O 2 7 9 U 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача №2

2,6 моль

H_2O 0,3182 моль так же указывается
и другим способом

Задача №2.

Среди этих 0,3182 моль была паровод-
разная вода, водород, кислород.
Чтобы понять сколько моль каких в-в
у нас было посмотрим на р-цию с
металлом.

$$n(H_2O) = \frac{26}{80} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow O_2 - \text{было } 0,1 \text{ моль}$$

$$n(H_2) : n(O_2) = 2 : 1 \Rightarrow n(H_2) = 0,2 \text{ моль}$$

значит H_2O - было 0,3182 - 0,2 = 0,1182 моль
Найдем исх. моль H_2O_2 .

$$0,2 - 40\%$$

$$x - 200\%$$

$$x = 0,5 \text{ моль } (H_2O_2 \text{ исх})$$

$$\Rightarrow \text{ост } n(H_2O_2) = 0,5 - 0,2 = 0,3$$

Найдем $n(H_2O)$ исх: $m(H_2O_2) = 0,5 \cdot 34 = 17 \text{ гр}$

$$\Rightarrow n(H_2O) \approx 2 \text{ моль}$$

$$m(H_2O) = 55,5 - 17 = 38,5 \text{ гр}$$

~~Задача №2~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № _____

Х 4 0 0 0 2 7 9 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

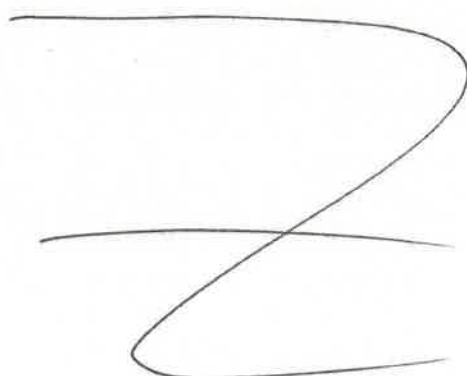
Задача №2.

Оставшийся газ состоит из:
0,2 моль H_2 (конденсир.) + 0,3 моль H_2O_2
(конденсир.) + 2 моль (H_2O) так же в
смесь не входит.

$$\Rightarrow V_{\text{газ}} (\rho = 1,25 \text{ см}^3) = 0,12 + 0,3 \cdot 34 + 2 \cdot 18 = 46,4$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,3}{46,4 \cdot 10^{-3}} = 6,5 \text{ М}$$

Ответ. 6,5 М.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х И О О О 2 7 9 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №5.

~~В~~ m (Ba(OH)₂) :

3,89 г - 103,89 г

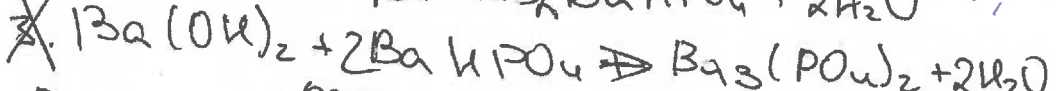
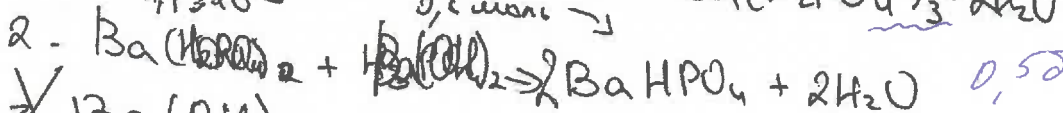
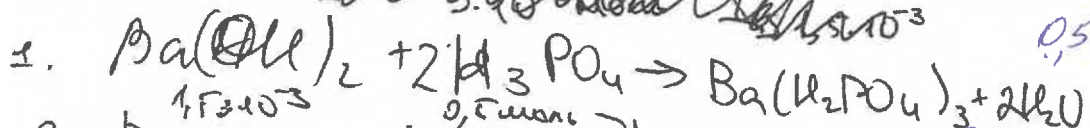
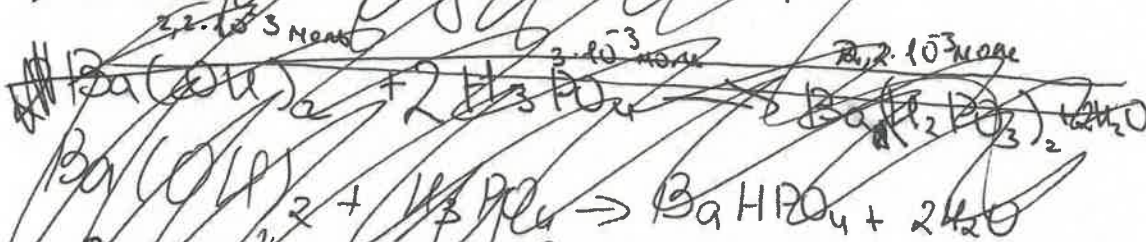
(х) - 20 г

х 0,374 г. =>

=> n (Ba(OH)₂) = 2,15 · 10⁻³ моль

c = $\frac{n}{V}$ => n (H₃PO₄) = 0,06 · 50 · 10⁻³ = 3 · 10⁻³ моль

~~Углеродная кислота в водном растворе~~
~~H₃PO₄ в водном растворе~~



=> Ba(H₂PO₄)₂ осм. 1 · 10⁻³ моль => m = 0,1743 г
BaHPO₄ = 0,925 · 10⁻³ => m = 0,07825 г

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

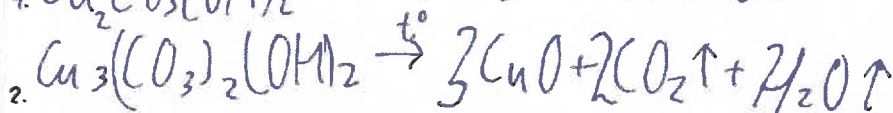
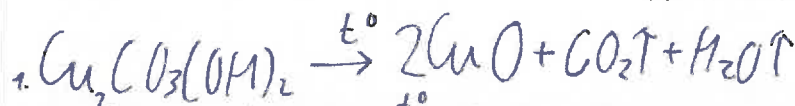
X U O O O 2 9 5 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	5	19	14	15	-	81

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1



$$M(\text{прод. газ.})_1 = M(\text{CO}_2) + M(\text{H}_2\text{O}) = 44 + 18 = 62 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{прод. газ.})_2 = 2M(\text{CO}_2) + M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 44 + 18 = 106 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{прод.}) = m_{\text{нач.}} - m_{\text{кон.}} = 302 - 21,62 = 8,42$$

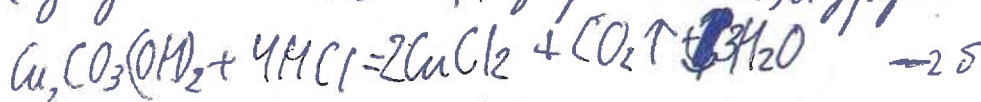
$$V(\text{прод. газ.})_1 = \frac{8,42}{62 \text{ г/моль}} = 0,1355 \text{ моль}$$

$$V(\text{прод. газ.})_2 = \frac{8,42}{106 \text{ г/моль}} = 0,0792 \text{ моль}$$

$$M_1 = \frac{302}{0,1355 \text{ моль}} = 222,42 \text{ г/моль} \approx M_{\text{малахит}} = 222 \text{ г/моль}$$

$$M_2 = \frac{302}{0,0792 \text{ моль}} = 379 \text{ г/моль} \neq M_{\text{малахит}} = 346 \text{ г/моль}$$

Помочь могут реакции малахита с HCl (измерив V(CO₂)),
изодинамические H₂SO₄ (измерив V(CO₂)) и другими кислотами.



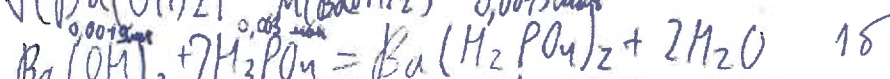
Задача №5



$$V(\text{H}_3\text{PO}_4) = V \cdot C = 0,05 \cdot 0,06 \text{ М} = 0,003 \text{ моль} \quad 25$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = m_{\text{р-р}} \cdot \left(\frac{389}{103,89} \right) = 40 \cdot 0,03744 = 0,3752$$

$$V(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Ba}(\text{OH})_2)}{M(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = \frac{0,3752}{171,14} = 0,00219 \text{ моль}$$



$$V(\text{Ba}(\text{OH})_2) = V(\text{Ba}(\text{OH})_2) - V(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot 2 = 0,00219 \text{ моль} - 0,003 \text{ моль} \cdot 2 = 0,00019 \text{ моль}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 2 9 5 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

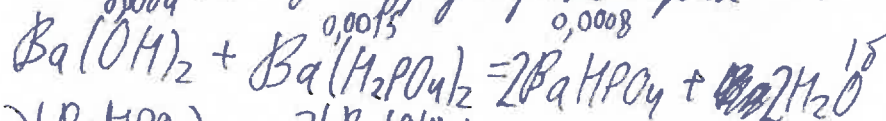
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$\nu(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2)_{\text{нач}} - \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2)_{\text{ост}} = 0,0019 \text{ моль} - 0,0004 \text{ моль} = 0,0015 \text{ моль}$$

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ - гидроксид бария

$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ - дигидрофосфат бария

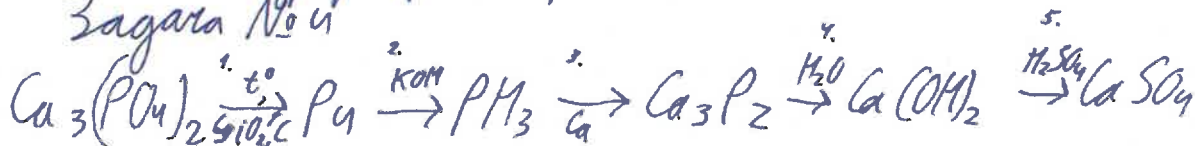


$$\nu(\text{BaHPO}_4)_{\text{ост}} \cdot 2(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,0008 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)_{\text{ост}} = 0,0015 \text{ моль} - 0,0004 \text{ моль} = 0,0011 \text{ моль}$$

BaHPO_4 - гидрофосфат бария

Задача № 4



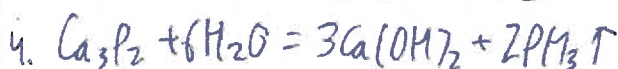
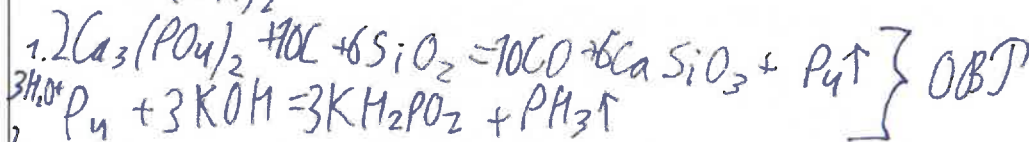
A - P_4

B - PH_3

C - Ca_3P_2

D - $\text{Ca}(\text{OH})_2$

содержат P



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 9 5 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание № 3

- 1 - Кристаллизация
- 2 -
- 3 - Авогадро
- 4 - ~~осаждение~~ алмаз
- 5 - смещение
- 6 - осадок
- 7 - поглощение
- 8 - радикал
- 9 - дала
- 10 - растворимость
- 11 - турбид
- 12 - кислотность
- 13 - выделение
- 14 - разложение
- 15 - диссоциация
- 16 - нейтрон
- 17 - протон
- 18 - эмульсия
- 19 - электроод
- 20 - реакция

195

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

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

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2

$$\nu(O_2)_{\text{общ.}} = \nu(CuO) = \frac{m(CuO)}{M(CuO)} = \frac{162}{80} = 2,025 \text{ моль}$$

$$PV = \nu RT$$

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

$$\nu_{\text{слес.}} = \frac{10 \cdot 100}{378 \cdot 8,314} = 0,3182 \text{ моль}$$

П.к. $\chi(O_2)$ в воздухе равна 21%.

$$\nu(O_2)_{\text{возд.}} = 0,21 \cdot 0,3182 \text{ моль} = 0,0668 \text{ моль}$$

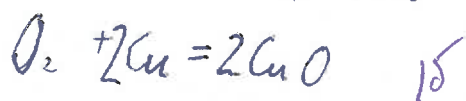
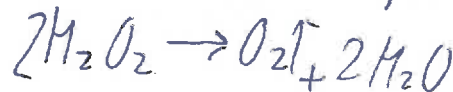
$$\nu(O_2)_{H_2O_2} = 0,2 \text{ моль} - 0,0668 \text{ моль} = 0,1332 \text{ моль}$$

$$\nu(H_2O_2)_{\text{разл.}} = \nu(O_2)_{H_2O_2} \cdot 2 = 0,2664 \text{ моль}$$

$$\nu(H_2O_2)_{\text{ост.}} = \frac{0,2664 \text{ моль} \cdot 60\%}{40\%} = 0,4 \text{ моль}$$

$$V_{p-p} = \frac{m_{p-p} - m(O_2)}{\rho_{p-p}} = \frac{58,52 - 0,1332 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль}}{1 \text{ г/мл}} = 51,24 \text{ мл}$$

$$C(H_2O_2)_{\text{ост.}} = \frac{0,4 \text{ моль}}{51,24 \text{ мл}} \cdot 1000 \text{ мл/л} = 7,8 \text{ моль/л}$$



55

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 1 0 5 2 6

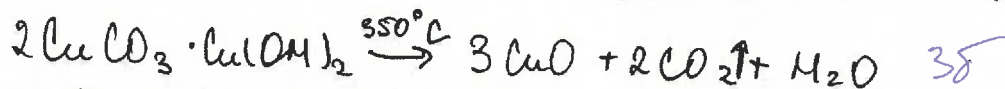
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.

~~2CuCO₃~~

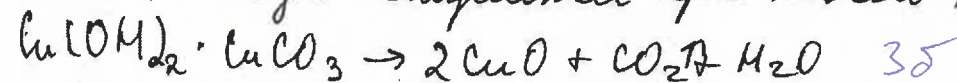
1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	14	9	15	—	77

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$n(2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{m}{M} = \frac{30}{2 \cdot (64 + 460) + 64 + 34} = 0,86705 \text{ моль} = \frac{2}{8} n(\text{CuO}) \Rightarrow n(\text{CuO}) = 0,13 \text{ моль}$$

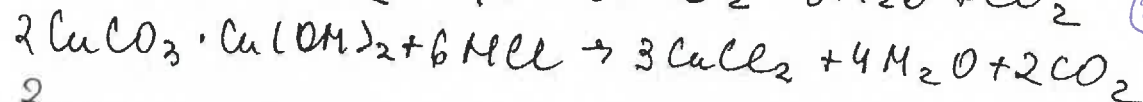
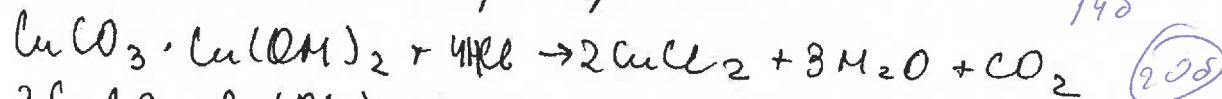
$m(\text{CuO}) = n \cdot M = 0,13 \cdot (64 + 16) = 10,42 \Rightarrow$ не подходит
В конце остается только CuO так CO₂ газ и учитывается, а вода испаряется при такой температуре



$$n(\text{Cu(OH)}_2 \cdot \text{CuCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{30}{64 + 34 + 64 + 60} = 0,135135135 \text{ моль} = \frac{1}{2} n(\text{CuO}) \Rightarrow n(\text{CuO}) = 0,2702703 \text{ моль}$$

$m(\text{CuO}) = n \cdot M = 0,2702703 \cdot (64 + 16) = 21,62 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ второе предположение верно и имеем в бутылочке - оксид CuCO₃ · Cu(OH)₂.

Можно бы попытаться определить содержание Cu реакции с кислотами, например HCl



Задача 3.

1. Кристаллизация 15

3. Эволюция 15

4. Амины 15

5. Электролиз 15

6. Осадки 15

7. Полимеризация 15

8. Радикалы 15

9. Димеры 15

10. Растворимость 15

14. Растворение 15

15. Диссоциация 15

16. Нейтрона 15

17. Протон 15

20. Реакция 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х 4 0 0 0 3 0 1 0 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

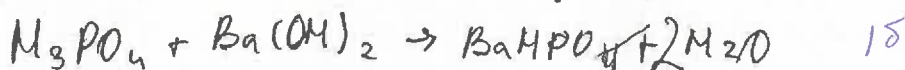
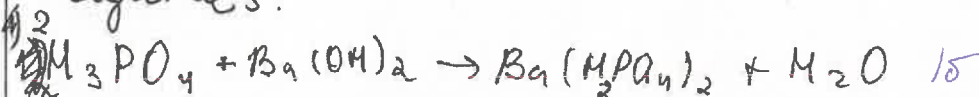
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Задача 5.



50 мм = 0,05 м

Составим пропорцию

справим пропорцию к-моль M_3PO_4

0,06 моль - 1 м

х моль - 0,05 м

$\Rightarrow x = 0,003$ моль 25

масса

у - масса $Ba(OH)_2$

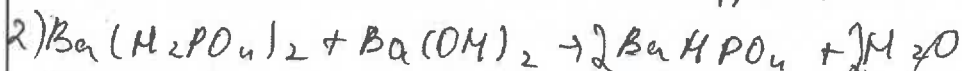
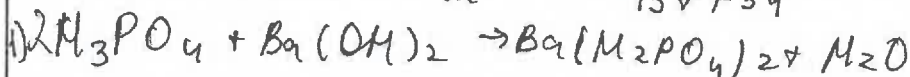
Составим пропорцию

х масса - 10 г

3,89 г - 103,89 г

$\Rightarrow x = 0,3744345$ г

$n(Ba(OH)_2) = \frac{m}{M} = 0, \frac{3744345}{137+34} = 0,0022$ моль 35



По уравнению 1 р-ции $n(Ba(OH)_2) = 0,0015$ 25

$\Rightarrow n_{\text{вст}}(Ba(OH)_2) = 0,0007$ моль $\Rightarrow$ 45

$\Rightarrow$ масса вост р-ции $Ba(M_2PO_4)_2 = 0,0007$ моль $\Rightarrow$ 155

$\Rightarrow n(BaHPO_4) = 0,0014$ моль

$n_{\text{вст}}Ba(M_2PO_4)_2 = 0,0008$ моль

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 0 1 0 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задание 5 (продолжение)

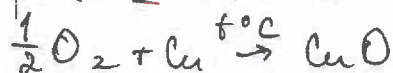
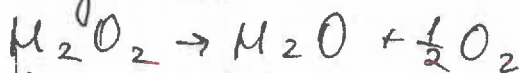
1	2	3	4	5	6	Σ

$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 0,0008 моль

гидрофосфат бария

BaHPO_4 0,0014 моль гидрофосфат бария

Задание 2.



$$n(\text{смеси}) = \frac{PV}{RT} = \frac{100000 \cdot 0,01}{8,314 \cdot (105 + 273)} =$$

$$\approx 0,3182 \text{ моль} \approx 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) = \frac{m}{M} = \frac{16}{80} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 6,82$$

$$m_{\text{всех}}(\text{H}_2\text{O}_2) \approx 6,8 : 0,4 = 17,2$$

$$m_{\text{ост}}(\text{H}_2\text{O}_2) = 17,2 - 6,8 = 10,4$$

$$n_{\text{ост}}(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{10,4}{34} = 0,3 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост к-ра}} = 55,5 - 6,8 = 48,72 \Rightarrow V_{\text{ост к-ра}} = 48,72 \text{ мл} = 0,04872 \text{ л.}$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,3}{0,04872} = 6,1602 \text{ М.}$$

Ответ: конц-ия = 6,1602 моль
л.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X K O O O 3 0 1 0 5 2 6

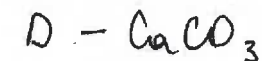
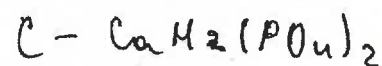
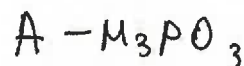
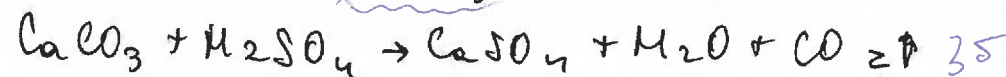
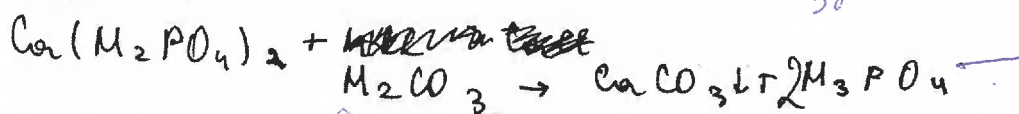
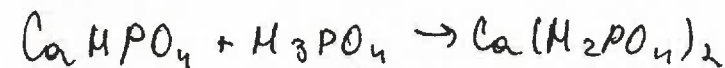
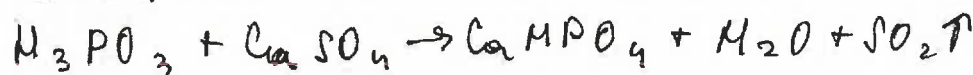
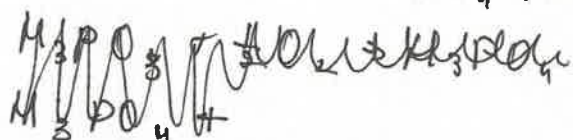
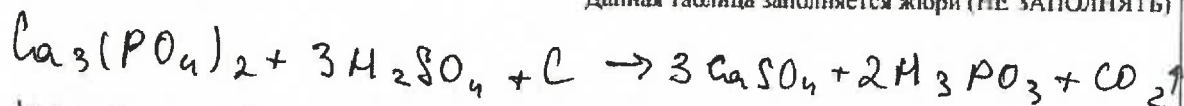
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

Задача 4.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



(95)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 3 0 7 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
14	3	19	6	135	-	555

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

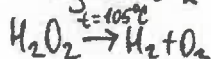
Задача 3

1. КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ 15
2. СВЯЗЬ 15
3. АВОГАДРО 15
4. АЛМАЗ 15
5. СМЕШАНИЕ 15
6. ОСАДОК 15
7. ПОГЛОЩЕНИЕ 15
8. ДОЛЯ 15
10. РАСТВОРИМОСТЬ 15

11. ТУМАН 15
12. КИСЛОТНОСТЬ 15
13. ВЫДЕЛЕНИЕ 15
14. РАЗЛОЖЕНИЕ 15
15. ДИССОЦИАЦИЯ 15
16. НЕЙТРОН 15
17. ПРОТОН 15
18. ЭМУЛЬСИЯ 15
19. ЭЛЕКТРОД 15
20. РЕАКЦИЯ 15

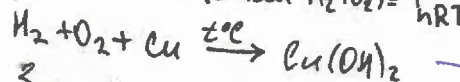
195

Задача 2

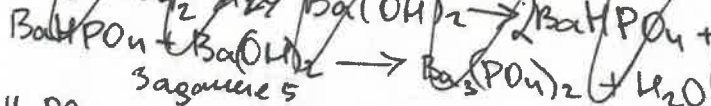
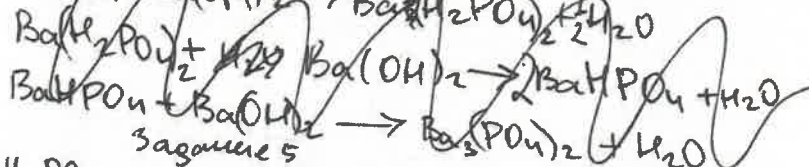
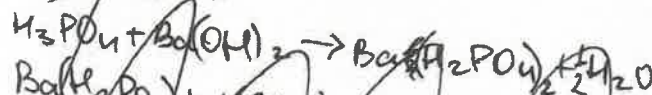


$$pV = nRT \Rightarrow n(\text{смеси } H_2 + O_2) = \frac{pV}{nRT} = \frac{100 \cdot 100 \cdot (10 : 1000)}{8,314 \cdot (105 + 273)} = 0,32 \text{ моль}$$

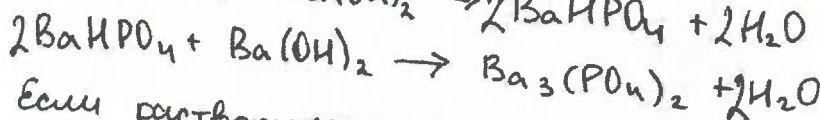
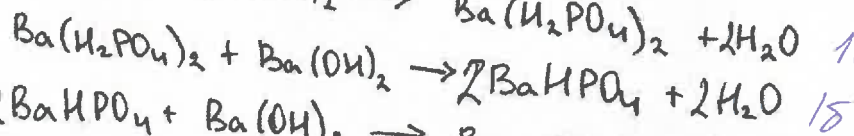
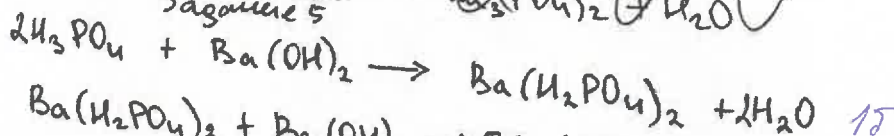
35



Задача 5



Задача 5



Если растворимости $Ba(OH)_2$ при данных условиях составят 3,89 г на 100 г H_2O , то в р-ре $Ba(OH)_2$ массой 10 г содержится 0,389 г $Ba(OH)_2$

$$n(Ba(OH)_2) = \frac{m(Ba(OH)_2)}{M(Ba(OH)_2)} = \frac{0,389}{137 + 16 \cdot 2 + 1 \cdot 2} = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

35

Если концентрация H_3PO_4 в данном р-ре составляет 0,06 моль/л то в 50 мл такого р-ра будет содержаться $3 \cdot 10^{-3}$ моль $H_3PO_4 \Rightarrow$

$$n(Ba(OH)_2) = n(Ba(H_2PO_4)_2) = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(Ba(H_2PO_4)_2) = 2 \cdot n(BaHPO_4) \Rightarrow n(BaHPO_4) = n(Ba(H_2PO_4)_2) = \frac{2,3 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

0,55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 7 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$n(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 2 \cdot n(\text{BaHPO}_4) = 2 \cdot (1,15 \cdot 10^{-3}) = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ — фосфат бария
 BaHPO_4 — гидрофосфат бария

$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ — дигидрофосфат бария

Задача 4



~~Всё~~
~~Всё~~

Задача 1

продукт — $\text{Cu}(\text{OH})_2$

$$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{OH})_2)}{M(\text{Cu}(\text{OH})_2)} = \frac{21,6}{64 + 16 \cdot 2 + 2} = 0,2 \text{ моль}$$

Если принять, что минерал — это $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, то тогда

$$w(\text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ в } 2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{M(\text{Cu}(\text{OH})_2)}{M(\text{Cu}(\text{OH})_2) + 2 \cdot M(\text{CuCO}_3)} = \frac{64 + 16 \cdot 2 + 2}{(64 + 16 \cdot 2 + 2) + 2 \cdot (64 + 12 + 16 \cdot 3)} = 0,3$$

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = w(\text{Cu}(\text{OH})_2) \cdot m(2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,3 \cdot 30 = 9 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{OH})_2)}{M(\text{Cu}(\text{OH})_2)} = \frac{9}{64 + 16 \cdot 2 + 2} = 0,1 \text{ моль}$$

~~0,1 моль~~ ~~0,2 моль~~

Проверим всё тоже с минералом $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

$$w(\text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ в } \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{M(\text{Cu}(\text{OH})_2)}{M(\text{Cu}(\text{OH})_2) + M(\text{CuCO}_3)} = \frac{64 + 16 \cdot 2 + 2}{(64 + 16 \cdot 2 + 2) + (64 + 12 + 16 \cdot 3)} = 0,4$$

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = w(\text{Cu}(\text{OH})_2) \cdot m(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2) = 12 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{OH})_2)}{M(\text{Cu}(\text{OH})_2)} = 0,1 \text{ моль}$$

Примем, что перед $(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ как перед продуктом, стоит коэффициент 2. Тогда разделим сумму на 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

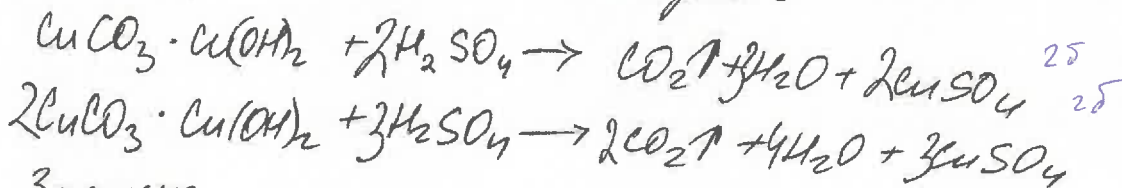
Х 4 0 0 0 3 0 7 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

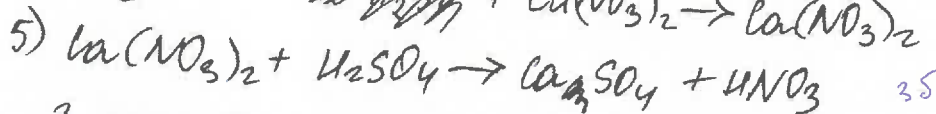
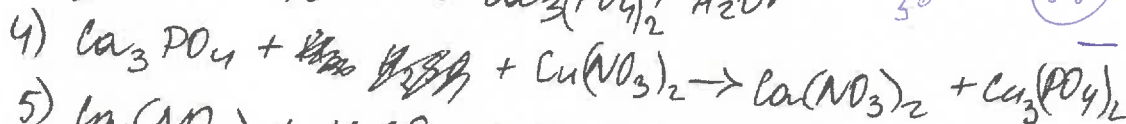
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

$0,2 : 2 = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ по массе $\text{Si}(\text{OH})_2$ в
 минерале можно

сказать, что минерал в бутылочке - это $\text{SiCO}_3 \cdot \text{Si}(\text{OH})_2$ ²⁵
 Ещё можно было провести реакцию с добавлением
 кислоты, где выделялся бы газ CO_2 при разло-
 жении кислоты H_2CO_3 (в продуктах), и по CO_2 ¹⁵
 объёму этого газа (CO_2) понять, сколько молей
 CO_3^{2-} содержится в минерале



Задача 4



Задача 2.

Если 40% - 0,32 моль, то 100% - это 0,8 моль $\Rightarrow$
 изначальное в р-ре было 27,22 H_2O_2 ,
 тогда осталось р-ра 44,622

[Handwritten signature]

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 0 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3.

1	2	3	4	5	6	Σ
20	15	15	6	15	-	74

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 1 - кристаллизация 15
- 2 - связь 15
- 3 - авогадро 15
- 4 - анион 15
- 5 - смешение 15
- 6 - осадок 15
- 7 - поглощение 15
- 8 - радикал 15
- 9 - дани 15
- 10 - растворимость 15
- 11 - туман 15

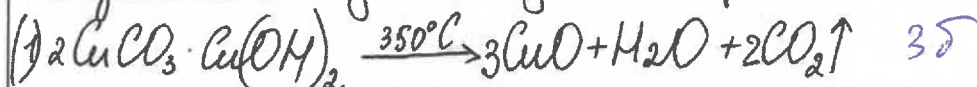
- 12 - кислотность 15
- 13 - выделение 15
- 14 - разложение 15
- 15 - диссоциация 15
- 16 - нейтрон 15
- 17 - протон 15
- 18 -
- 19 - ~~квант~~ электрон -
- 20 - реакция 15

185

Полученные буквы: Т, Н, И, О, А, А, М, Б, К, В, Д, Е, Р, Ч, О

Слово:

Задача 1. Загадка медного порошка



$$n(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{30}{64 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 + 17 \cdot 2} = 0,135 \text{ моль}$$

$$n(2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{30}{64 \cdot 3 + 12 \cdot 2 + 16 \cdot 6 + 17 \cdot 2} = 0,0867 \text{ моль} \approx 0,09 \text{ моль}$$

При нагревании до постоянной массы в продуктах остаётся только CuO. Так как CO₂ это газ он улетает и H₂O при такой температуре тоже газ.

$$n(\text{CuO}) = \frac{21,6}{(64+16)} = 0,27 \text{ моль}$$

По уравнению реакции 1 (для 2CuCO₃ · Cu(OH)₂) CuO образуется в 3 раза больше моль → для получения такого кол-ва моль CuO, надо разложить 0,09 моль 2CuCO₃ · Cu(OH)₂

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

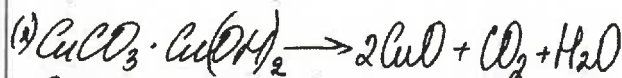
X U O O O 3 1 0 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



35

По данному уравнению реакции из 1 моля $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ образуется 2 моля CuO . $\Rightarrow$

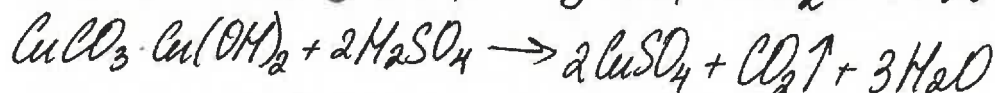
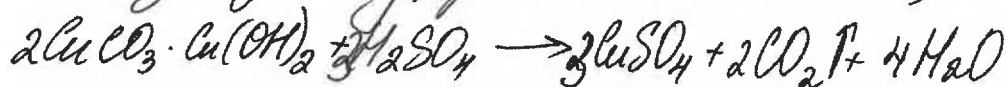
Для образования 0,27 моля CuO , потребовалось бы 0,135 моля $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$.

Вспомним, что при подсчёте молей минералов, если учитывать чуть более точное округление. Но для $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ получалось чуть более большое число молей чем требуется, а для $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ чуть меньше чем требуется $\Rightarrow$

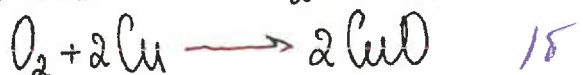
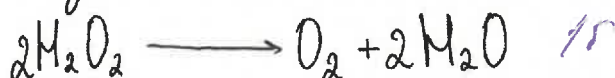
Вероятнее в бутылке находится $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$, т.к. масса неизвестна взяться не может.

2. Могут помочь реакции взаимодействия с сильными кислотами (концентрированными), будет выделен CO_2 в разных количествах и по разнице в потере массы относительно изначальной массы минерала можно определить какой это минерал (по аналогии с задачей подсчёту, уравнением с ним).

55



Задание 2. Хроника одного размышления.



$$n(\text{CuO}) = \frac{16}{64+16} = 0,2 \text{ моля} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моля (по ур. реакции)} \quad 25$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 0 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2. (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

$$n_{\text{возд}} = \frac{0,01 \cdot 100000}{8,314 \cdot (105 + 273)} \approx 0,3 \text{ моль} \quad 35$$

Вода с раскалённой медью реагировать не будет. Этим обусловлено отличие полученных газов, но так же они совпадают с теоретическими иной уравнением разложения H_2O_2 .

Получается, что при разложении, разложилось 0,2 моль H_2O_2 (по ур-ю реакции).

и это 40% от изначального содержания H_2O_2 в растворе. $\Rightarrow$ в растворе содержалось 0,5 моль H_2O_2 .

$$\frac{0,2}{40} \cdot 100 = 0,5 \text{ моль} \Rightarrow n(H_2O) = 55,5 - 0,5 \cdot 34 = 38,5 \text{ г} \Rightarrow$$

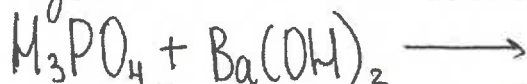
$$\text{Осталось } 0,3 \text{ моль} \quad 25 \quad n(H_2O) = \frac{38,5}{18} = 2,14 \text{ моль} \quad 25$$

Буду округлять до знака после запятой, как это сделано в задании. $\Rightarrow$

$$\text{Массовая доля } H_2O_2 = \frac{0,3}{0,3 + 2,1} \cdot 100\% = 12,5\%$$

Ответ: 12,5%

Задание 5. Это в имени тебе моём



$$n(H_3PO_4) = 0,06 \cdot 0,05 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \quad 25$$

$$m(Ba(OH)_2) = \frac{3,89}{100} \cdot 10 = 0,389 \text{ г} \Rightarrow n(Ba(OH)_2) = \frac{0,389}{(137 + 17 \cdot 2)} = 2,275 \cdot 10^{-3} \quad 35$$

Насыщенный раствор, это р-р с максимально возможным конц-цией веществ.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 0 4 2 2 6

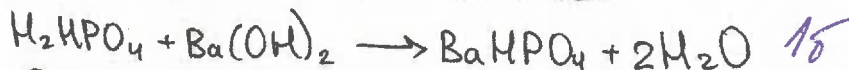
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5. (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

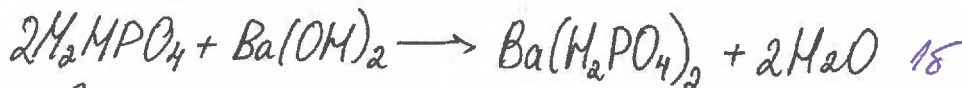
1) Если образуется ^{кислая} ~~средняя~~ соль:



Для такой реакции $\text{Ba}(\text{OH})_2$ у нас находится в недостатке, а значит расчёт мы ведем по нему и в р-ре остается только 1 вещ-во с дришем и это BaHPO_4 . Его образовалось $2,275 \cdot 10^{-3}$ моль. 25

BaHPO_4 — гидрофосфат бария ²⁵ (гидрофосфат бария) — ²⁵ ^{можно можно так}

2) Если образуется ещё более кислая соль.



В данном случае у нас происходит полная нейтрализация кислот и она находится в недостатке. $\rightarrow$

$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ — дигидрофосфат бария 25
дигидрофосфат бария 25

И в р-ре останется $\text{Ba}(\text{OH})_2$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2)_{\text{ост}} = 2,275 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3} = 0,775 \cdot 10^{-3} = 7,75 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$\rightarrow$ гидроксид бария.

3) Если образуется средняя соль:



В данном случае у нас образуется $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ — фосфат бария, но т.к. по ка-ву которого дано в условии у нас кислота находится в избытке (её в 2 раза больше, чем должно быть по ур-ню) эта ситуация невозможна. (150)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 0 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

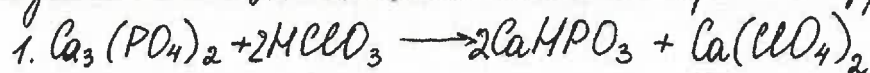
Задача 5. (предположение)

1	2	3	4	5	6	Σ

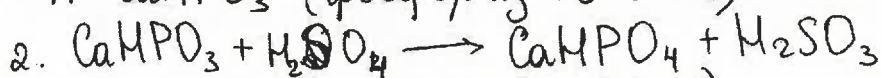
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Примечание: точно не происходит вытеснение Ba(OH)_2 , т.к. в каждой реакции образуется вода.

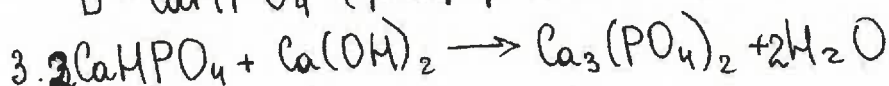
Задача 4. Цепи, цепи кованые, расширяйте нас.



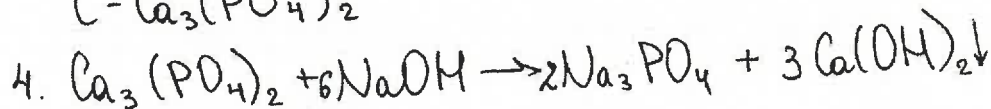
A - CaHPO_3 (фосфор из +5 в +3)



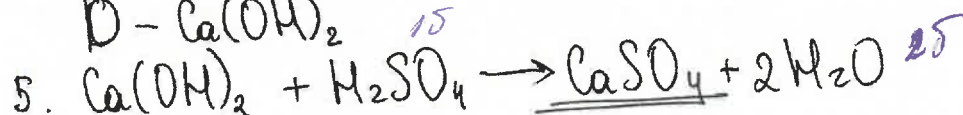
B - CaHPO_4 (фосфор из +3 в +5)



C - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$



D - Ca(OH)_2



Z

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

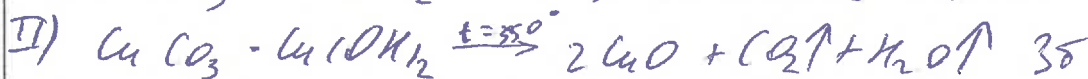
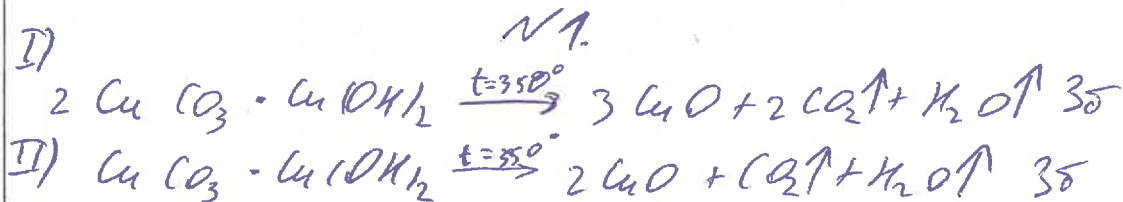
X	U	0	0	0	3	1	4	1	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	20	13	6	15	—	69

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с той стороны листа в рамках корпуса



I) если это $2 \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$:

$$n(2 \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{30}{64 \cdot 2 + 12 \cdot 2 + 16 \cdot 6 + 64 + 17 \cdot 2} =$$

$$= 0,0867$$

$$m(\text{CuO}) = 0,0867 \cdot 3 \cdot (64 + 16) = 20,8$$

не подходит

II) если это $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$:

$$n(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{30}{64 + 12 + 16 \cdot 3 + 64 + 17 \cdot 2} = 0,1351$$

$$m(\text{CuO}) = 0,1351 \cdot 2 \cdot (64 + 16) = 21,6$$

подходит под условие, значит это малахит.

(150)

добавить водород (H_2) ~~и~~ и нагреть до ~~100~~ 100°C тогда выделится CO_2 и H_2O , но H_2O при 100°C испарится и у нас останется только Cu . Остаётся лишь посчитать ~~по~~ по массе и выявить минерал.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

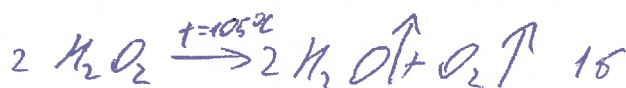
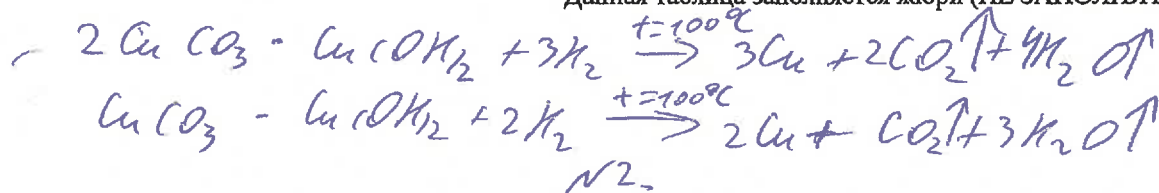
Вариант № 1

X U O O O 3 1 4 1 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$PV = nRT$$

$$P = 100 \text{ kPa} = 100000 \text{ Па}$$

$$V = 10 \text{ л} = 0,01 \text{ м}^3$$

$$T = 105^\circ\text{C} = 378^\circ\text{K}$$

$$R = 8,314 \text{ Дж (моль} \cdot \text{K)}$$

$$100000 \cdot 0,01 = 378 \cdot 8,314 \cdot x$$

$$x = 0,318 \quad 36$$



CuO — черный порошок

$$n(\text{CuO}) = \frac{16}{64+16} = 0,2 \quad 16$$

$$n(\text{O}_2 \text{ прореаг. с Cu}) = 0,2 : 2 = 0,1$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,318 - 0,1 = 0,218 \quad 36$$

$$n(\text{H}_2\text{O из реакции разложения}) = 0,1 - 0,2 = 0,225$$

$$m(\text{растворившегося H}_2\text{O}_2) = 0,2 - (16 \cdot 2 + 2) = 6,8 \text{ г}$$

$$m(\text{изначального H}_2\text{O}_2) = 6,8 : 0,4 = 17 \text{ г} \quad 25$$

$$m(\text{не разложившегося H}_2\text{O}_2) = 17 - 6,8 = 10,2 \text{ г} \quad 25$$

$$m(\text{оставшегося р-ра}) = 55,5 - (0,1 \cdot 32) - (0,218 \cdot 18) = 48,376 \text{ г}$$

1 л р-ра — 1000 г

$$m(\text{H}_2\text{O}_2 \text{ в 1 л}) = 1000 - \frac{10,2}{48,376} = 210,85 \text{ г}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{210,85}{16+2+2} = 6,2 \text{ моль/л}$$

Ответ: 6,2 моль/л

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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 P 4 1 0 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.

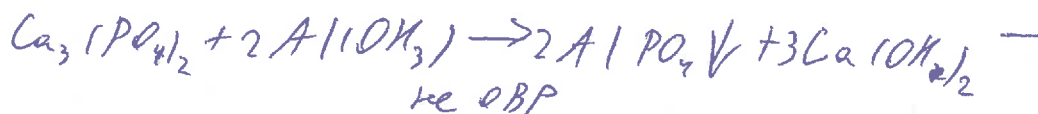
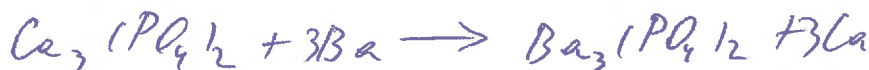
По горизонтали:

7. кристаллизация
5. ~~осаждение~~ смещение
6. осадок
- 8.
9. доля
- 11.
12. кислотность
- 15.
16. нейтрон
18. раствор

По вертикали:

- 2.
3. авогадро
4. алмаз
7. соединение
10. растворимость
- 13.
14. разложение
17. протон
- 19.
20. реакция

N4.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 + 4 + 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



N 5.

$$50 \text{ ml} = 0,05 \text{ л}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,06 \cdot 0,05 = 0,003 \text{ моль}$$

$$\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{3,89}{100 + 3,89} = 0,0374$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,0374 \cdot 10 = 0,374 \text{ г}$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{0,374}{171 + 17 \cdot 2} = 0,002 \text{ моль}$$



$$n(\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 0,002 : 2 = 0,001 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaHPO}_4) = 0,002 : 2 = 0,001 \text{ моль}$$

$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ — гидрофосфат бария 25

BaHPO_4 — гидрофосфат бария 25

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



Олимпиада школьников «БЕЛГОРОД»

Вариант № 3

X u o o o 3 1 u s s 2 6

Итого (НЕ ЗАПИСЫВАТЬ)

	1	2	3	4	5	6	Σ
18	20	18	14	12	-	81	

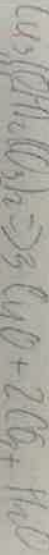
Итого баллов набрано (не записывать)

Задача 151



$$2 \frac{51.5}{222} = \frac{51.5}{60}$$

сумма и масса, т.е. с



$$\frac{3}{246} = \frac{32.5}{80}$$

0.33 моль = 0.14



и масса, т.е. с

и масса, т.е. с

и масса, т.е. с

Олег Александров

Лист 1 из 5

Лист 2 из 2

Олимпиада школьников «БЕЛГОРОД»

Вариант № 2 **XU0003145926**

Итого (100 баллов)

Задача 12

1	2	3	4	5	6	Σ
---	---	---	---	---	---	---



+ испарит пары



Параметры по табл.

$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

$1. 2.43 \cdot 10^3 \cdot 2.43 \cdot 10^3 \cdot 3.14 \cdot 10^{-3}$

$PV = nRT$

$P_{H_2O} = \frac{P}{2} = \frac{1.76}{2} = 0.88 \text{ атм}$

$2. 2.43 \cdot 10^3 \cdot 2.43 \cdot 10^3$

$n(H_2O) = \frac{P}{2} = 0.88 \text{ атм}$

$n(H_2) = \frac{P}{2} = 0.88 \text{ атм}$

$n(O_2) = \frac{P}{2} = 0.88 \text{ атм}$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(O_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$P_{H_2O} = \frac{P}{2} = 0.88 \text{ атм}$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(O_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(O_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(O_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(O_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(O_2) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$Q_{H_2O} = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

$n(H_2O) = 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88 \cdot 0.88$

200

Олимпиада школьников «БЕЛЫЕ ОЧКИ»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 3 1 4 3 9 2 6

Шифр (не записывать!)

Задача 183

	1	2	3	4	5	6	Σ
Зачисленные баллы							

- 1-ИСТИННОСТЬ 18
- 2-СВЕТ 18
- 3-ЭКСПЕРИМЕНТ 18
- 4-ПРОТОН 18
- 5-ЭЛЕКТРОНЕУСТРАИВАЕМОСТЬ 18
- 6-ОТВАЛ 18
- 7-ГУЩУЩУЯ 18
- 8-АНТИДВИЖЕНИЕ 18
- 9-ГРУППА 18
- 10-РАСТВОРИМОСТЬ 18
- 11-ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТЬ 18
- 12-ШТАТЕН 18
- 13-БРОНЗА 18
- 14-ЕДИНСТВО 18
- 15-МЕНА 18
- 16-ОБНАХОД 18
- 17-АВТОМАТ 18
- 18-БЫХОД 18
- 19-ФОРМУЛА 18
- 20-ГОРЕНИЕ 18

185

Олимпиада школьников «БЕЛВУЧОНОК»

Вариант № 3

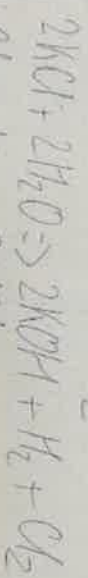
Х И О О О З И Ч З С Л С

Итого (не записывать)

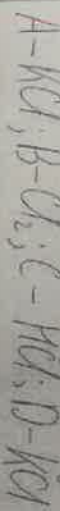
1	2	3	4	5	6	Σ

Далее можно записывать ответ (не записывать)

Запишите в ч



(180)



Олимпиада школьников «БЕЛГОРОД»

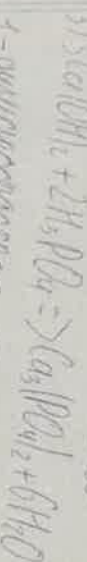
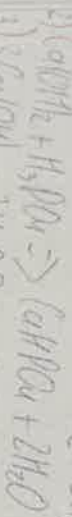
Вариант № 3 **Х 4 0 0 0 3 1 4 3 9 2 6**

Имя (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данные таблицы используются только для ЗАПОЛНЕНИЯ



1-гидрофосфат кальция

2-гидрофосфат кальция

3-фосфат кальция

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = V \cdot c_m = 0,04 \cdot 0,08 = 0,0032 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{m}{M} = \frac{1}{74} = 0,01351 \text{ моль}$$

(18)

$$\frac{n(\text{Ca}(\text{OH})_2)}{n(\text{H}_3\text{PO}_4)} = \frac{0,01351}{0,0032} = 4,22$$

Значит $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в избытке $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ реакция протекает по 3.

Уравнение реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2$ при избытке
справ.