

Вариант 2



9-3-2019

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

59-2 1.) $\frac{1,511 \cdot 10^{24}}{48} = 0,314791 \cdot 10^{23}$ - ~~число~~ число атомов в X

$\nu_x = \frac{0,314791 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 0,0522908 \text{ моль} \approx 0,052 \text{ моль}$

$M_x = \frac{1,6732}{0,052 \text{ моль}} = 32,173 \text{ г/моль}$

X - S

$1,6732 : 0,2833 = 5,8029832$ - масса всего соединения

$5,8029832 \cdot 0,5045 \approx 2,92762$ - масса атомов Y (всех)

$\frac{2,92762}{2,656 \cdot 10^{-23}} = 1,10226 \cdot 10^{23}$ - всего атомов Y

$\nu_y = \frac{1,10226 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 0,1830996 \text{ моль}$

$M_y = \frac{2,92762}{0,1830996 \text{ моль}} \approx 15,989 \text{ г/моль}$

Y - O

III. к. элемент Z образует катион, в котором кол-во e⁻ и p⁺ различается на единицу. А в атоме этого элемента кол-во e⁻ и p⁺ равно, то катион элемента Z с зарядом ~~2+~~ $2+$.

Элемент X находится в 3 периоде, как и Z. Единственный катион в 3 с зарядом $2+$ в 3 периоде - катион Na⁺.

${}^{23}_{11}\text{Na}$ p⁺ 11, n 12, e⁻ 11 - число протонов и нейтронов различается на единицу. Таким образом элемент Z - это Na. **Z - Na**



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

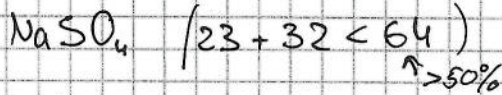
Страница № 1 из 9 стр.

(нумеруются только чистовики)

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3
10/20 → | 2 | 20 | 10 |

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2.) Предположим, что молекулярная формула имеет вид



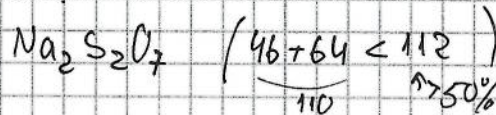
$M_{\text{NaSO}_n} = 119 \text{ г/моль}$

$w_{\text{O}} = \frac{64 \text{ г/моль}}{119 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 53,78\%$ - больше, чем в условии

$w_{\text{Na}} = \frac{23 \text{ г/моль}}{119 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 19,33\%$ - меньше, чем в усл.

$w_{\text{S}} = \frac{32 \text{ г/моль}}{119 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 26,89\%$ - меньше, чем в усл.

Можно увидеть, что значения массовых долей практически совпадают с значениями в условии, но O должно быть меньше, Должны все атомы в формуле на 2, но уменьши кислород. Получим:

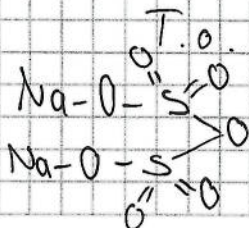


$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7} = 46 \text{ г/моль} + 64 \text{ г/моль} + 112 \text{ г/моль} = 222 \text{ г/моль}$

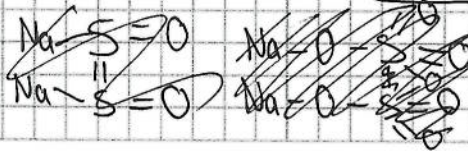
$w_{\text{O}} = \frac{112 \text{ г/моль}}{222 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 50,45\%$

$w_{\text{Na}} = \frac{46 \text{ г/моль}}{222 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 20,72\%$

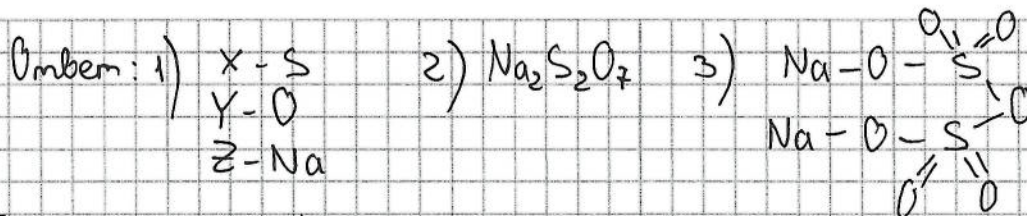
$w_{\text{S}} = \frac{64 \text{ г/моль}}{222 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 28,83\%$



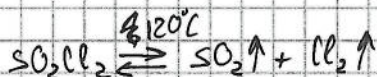
молекулярная формула - $\text{Na}_2^{+}\text{S}_2^{6-}\text{O}_7^{2-}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



59-3



$$V_{реактура} = 20 \cdot 20 \cdot 10 = 4000 \text{ см}^3 = 4 \text{ л}$$

$$PV = \nu RT$$

$$P = \frac{40,52}{155 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} \cdot 2 \cdot 393 \text{ К} : 4 \text{ л}$$

$$P = 58,95 \text{ кПа}$$

$$58,95 \text{ кПа} \cdot 4 \text{ л} =$$

$$V_{SO_2} = V_{SO_2Cl_2} = V_{Cl_2} = 0,3 \text{ моль}$$

$$58,95$$

$$\left. \begin{array}{l} m_{SO_2} = 0,3 \text{ моль} \cdot 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 19,2 \text{ г} \\ m_{Cl_2} = 21,3 \text{ г} \end{array} \right\} \text{масса в-в в реакторе при равновесии}$$

$$PV = \nu RT$$

$$58,95 \text{ кПа}$$

$$V_{SO_2} = \frac{0,3 \text{ моль} \cdot 2 \cdot 393 \text{ К}}{58,95 \text{ кПа}}$$

2. равн. конц. SO_2

$$\frac{\text{равн. } 0,3 \text{ моль}}{4 \text{ л}} = 0,075 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$\frac{\text{равн. конц. } Cl_2 \text{ равн. } 0,075 \text{ моль}}{4 \text{ л}} = 0,075 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$V_{Cl_2} = \frac{0,3 \text{ моль} \cdot 2 \cdot 393 \text{ К}}{58,95 \text{ кПа}}$$

равновесные концентрации (моль/л) всех компонентов

образовавшаяся смесь



черновик



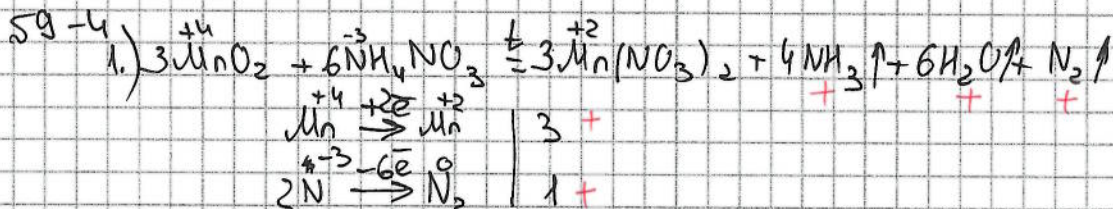
чистовик

Страница № 3 из 9 стр.

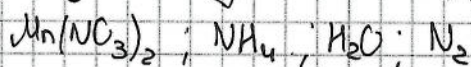
(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Вещества, количество уменьшилось в результате опыта:



- 2.) Конденсат имеет щелочную среду из-за ~~аммиака~~ аммиака (NH_3), который при растворении в воде образует слабо-щелочную среду. Т.к. среди газообразных продуктов были пары воды, то аммиак NH_3 растворился в H_2O . Образовалась слабая щелочь.

Температуру опыта не стоит поднимать выше 170°C , т.к. может начаться разложение нитрата марганца II.

- 3.) Т.к. масса содержимого пробирки уменьшилась на $27,5\%$, то в пробирке осталось ~~72,5%~~ ^{72,5%} ~~массы~~ от первоначальной массы. Пусть первоначальная масса - m , тогда массы

$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ $0,725m$.

$$\nu_{\text{Mn}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,725m}{179 \text{ г/моль}} = 0,0040502 \cdot m \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{MnO}_2} = \nu_{\text{Mn}(\text{NO}_3)_2} = 0,0040502 \cdot m \text{ моль}$$

$$m_{\text{MnO}_2} = \nu_{\text{MnO}_2} \cdot M_{\text{MnO}_2} = 0,0040502 \cdot m \text{ моль} \cdot 87 \text{ г/моль} = 0,3523674 m$$



черновик



чистовик

Страница № 4 из 9 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

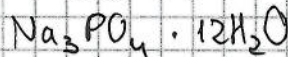
$$\omega_{\text{MnO}_2} = \frac{m_{\text{MnO}_2} \cdot 100\%}{m} = \frac{0,3523674 \text{ г} \cdot 100\%}{1,0770326 \text{ г}} \approx 32,77\%$$

Массовая доля MnO_2 в исходной смеси - 32,77%

4.) П.к. массы исходной смеси 22, то масса $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ равна $0,725 \cdot \frac{2}{2} = 1,45 \text{ г}$

59-5

1.) ~~$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$~~



$$V_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = \frac{23,42}{141 \text{ г/моль}} = 0,1659574 \text{ моль} - \text{в } 100 \text{ мл воды}$$

В полученном растворе

$$\frac{100 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл}}{18 \text{ г/моль}} = 5,56 \text{ моль} - \text{воды}$$

~~каждый моль Na_3PO_4 приходится на 12 моль H_2O~~

Пусть x моль Na_3PO_4 было в кристаллогидрате

$$\frac{x}{12x + 5,56} = \frac{0,1659574}{5,56}$$

$$5,56x = 1,9915x + 0,9227231$$

$$3,5685x = 0,9227231$$

$$x = 0,2585744$$

0,2585744 моль Na_3PO_4 в насыщенном р-ре

$$m_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 141 \text{ г/моль} \cdot 0,2585744 \text{ моль} = 36,469 \text{ г}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O кристалл}} = 18 \text{ г/моль} \cdot 12 \cdot 0,2585744 \text{ моль} = 55,852072$$

$$m_{\text{кристаллогидрат}} = 36,469 \text{ г} + 55,852072 \text{ г} = 92,321072 \text{ г}$$



черновик



чистовик

Страница № 5 из 9 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

масса Na_3PO_4 в A_1 и в A_2 : 18,2295 г

масса H_2O в A_1 и в A_2 : 77,926035 г

Масса взятого кристаллогидрата $\approx 92,311$ г

2.) $(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$

~~в Na_3PO_4 в 100 мл воды~~

$$\text{в } (\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ca} \text{ в } 100 \text{ мл воды} = \frac{33,22}{158 \text{ г/моль}}$$

$\approx 0,21$ моль

H_2O в 100 мл воды = 5,56 моль

Пусть x моль $(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ было в кристаллогидрате

$$\frac{x}{x + 5,56} = \frac{0,21}{5,56}$$

$$5,56x = 0,21x + 1,1676$$

$$5,35x = 1,1676$$

$$x = 0,218243$$

0,218243 моль $(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ в найденном р-ре

$$m_{(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ca}} = 158 \text{ г/моль} \cdot 0,218243 \text{ моль} = 34,482378 \text{ г} \approx 34,48 \text{ г}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O} \text{ крист.}} = 18 \text{ г/моль} \cdot 0,218243 \text{ моль} = 3,928374 \text{ г} \approx 3,93 \text{ г}$$

$$m_{\text{крист.}} = 3,93 \text{ г} + 34,48 \text{ г} = 38,41 \text{ г}$$

масса $(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ в B_1 и в B_2 : 17,24 г

масса H_2O в B_1 и в B_2 : 51,965 г

Масса взятого кристаллогидрата $\approx 38,41 \text{ г}$ (+)



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 6 из 9 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3.) • при охлаждении A_1 масса соли в р-ре уменьшается в $\frac{23,4}{5,4} = 4,33$ раз
 Значит масса соли в р-ре $\frac{18,22952}{4,33} = 4,212$
 Масса соли, выпавшей в осадок $18,22952 - 4,212 =$

$= 14,01952$

$V_{\downarrow \text{соли } A_1} = \frac{14,01952}{141 \text{ г/моль}} = 0,099429 \text{ моль}$

$V_{\text{H}_2\text{O} \downarrow A_1} = 1,193148 \text{ моль}$

$m_{\text{H}_2\text{O} \downarrow A_1} = 1,193148 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 21,476664 \text{ г}$

$m_{\downarrow A_1} = 21,476664 \text{ г} + 14,01952 \text{ г} = 35,496164 \text{ г}$

~~при охлаждении B_2 масса соли в р-ре увеличивается~~

• при охлаждении B_1 получается уже не насыщеннйй р-р, а значит и осадок не выпадает. Но масса соли и воды в р-ре остаются такими же

• при нагревании A_2 получается не насыщеннйй р-р, а осадок не выпадает; масса соли и воды в р-ре остаются такими же.

• при нагревании B_2 масса соли в р-ре уменьшается в $\frac{33,2}{29,7} =$
 $= 1,1178451$ раз. Значит масса соли в р-ре равна
 $\frac{17,242}{1,1178451} = 15,422532$

Масса соли, выпавшей в осадок равна $17,242 - 15,422532 =$
 $= 1,817472$



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 7 из 9 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$V_{\downarrow \text{соли } B_2} = \frac{1,817472}{158 \frac{\%}{\text{моль}}} \approx 0,0115 \text{ моль} = V_{H_2O \downarrow B_2}$$

$$m_{H_2O \downarrow B_2} = 0,0115 \text{ моль} \cdot 18 \frac{\%}{\text{моль}} = 0,20705222$$

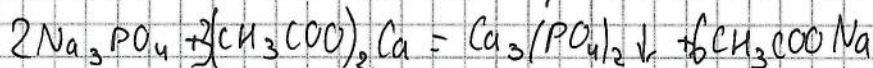
$$m_{\downarrow B_2} = 0,20705222 + 1,817472 = 2,02452222 \quad (+)$$

Осадок выпал в стакане A_1 - масса 35,4961642

Осадок выпал в стакане B_2 - масса 2,02452222

4.) В A_1 осталось соли 4,212; воды 56,452

В B_1 осталось соли 17,242; воды 51,9652



$$V_{Na_3PO_4} = \frac{4,212}{141 \frac{\%}{\text{моль}}} = 0,0298581 \text{ моль}$$

$$V_{(CH_3COO)_2Ca} = \frac{17,242}{158 \frac{\%}{\text{моль}}} = 0,109 \text{ моль}$$

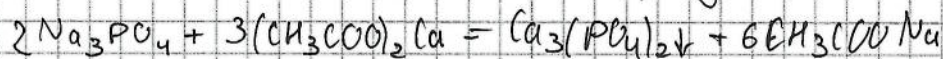
$(CH_3COO)_2Ca$ - в избытке; расчет ведем по Na_3PO_4

$$V_{Ca_3(PO_4)_2} = \frac{1}{2} V_{Na_3PO_4} = 0,014929 \text{ моль}$$

$$m_{Ca_3(PO_4)_2 \downarrow} = 0,014929 \text{ моль} \cdot 310 \frac{\%}{\text{моль}} = 4,627992$$

В A_2 осталось соли 18,22952; воды 77,9260352

В B_2 осталось соли 15,422532; воды 51,7582



$$V_{Na_3PO_4} = \frac{18,22952}{141 \frac{\%}{\text{моль}}} = 0,1292872 \text{ моль}$$

$$V_{(CH_3COO)_2Ca} = \frac{15,422532}{158 \frac{\%}{\text{моль}}} = 0,0976 \text{ моль}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Na_3PO_4 в избытке, расчёт ведём по $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$

$$V_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow} = \frac{1}{3} V_{(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}} = 0,032537 \text{ моль}$$

$$m_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow} = 0,032537 \text{ моль} \cdot 310 \text{ г/моль} = 10,0862 \text{ г}$$

После объединения A_1 с B_1 - осадок $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ массой 4,6282

После объединения A_2 с B_2 - осадок $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ массой 10,0862

5.) Группа минералов - фосфориты

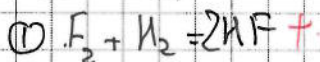
Один из них - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфат кальция - находится в костной ткани человека;

Второй минерал - Ca_3P_2 - основной компонент зубов.

59-1

$\Gamma - \text{SiF}_4$ $w_F = \frac{76}{104} = 73,08\%$

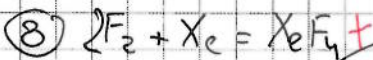
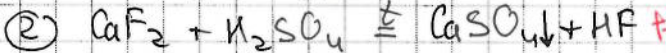
$A - \text{F}_2$



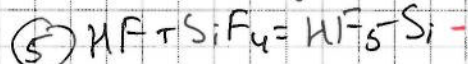
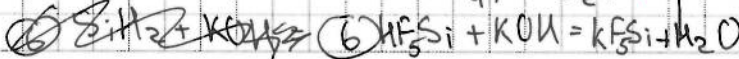
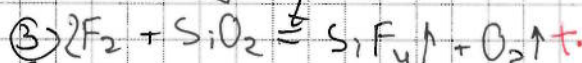
$B - \text{HF}$



$\Gamma - \text{CaF}_2$



$\ast - \text{XeF}_4$



Бесцветный газ с Si

это либо SiH_4 , либо SiF_4 .

Если SiH_4 , то $A - \text{H}$, но такого быть не может по ① реакции

если SiF_4 , то

$$w_{\text{F}} = \frac{76 \text{ г/моль}}{104 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 73,08\%$$

$\Gamma - \text{SiF}_4$

