







ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Для газа  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{nM}{nV_m} = \frac{M}{V_m}$ .

$9.87 = \frac{M_{HCl}}{V_m}$ ;  $M_{HCl} = 221.086 \Rightarrow H = SeCl_4$

Из рисунка структуры Б следует, что Б =  $SnSe_2$  (т.к. на 1 атом Sn приходится  $\frac{1}{2} \cdot 6$  атомов Se)

Теперь определим в-во Б.

В одной элементарной ячейке  $\frac{1}{8} \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 1 + 3 = 4$  атома Se и 4 атома неизвестного элемента (далее - Y).

$M_B = \frac{m}{n} = \frac{\rho V}{N \cdot N_A}$ . Подставим числа:  $\frac{5.26 \frac{г}{см^3} \cdot (5.062 \cdot 10^{-8} см)^3}{1 \cdot 0.66 \cdot 10^{-23} моль} =$

$= 576.93 \frac{г}{моль} = M_{Se_4Y_4}$ ;  $M_{Se_4} = 144.25 \frac{г}{моль} \Rightarrow M_Y = 65.25 \Rightarrow$

$\Rightarrow Y = Zn$ .

Б =  $ZnSe$  или  $Zn_4Se_4$ . Реакция получения Б:

$Zn + Se \rightarrow ZnSe$

Получение H:  $Se + 2Cl_2 \rightarrow SeCl_4$ .

$SeCl_4 + 2H_2O \rightarrow H_2SeO_3 + 4HCl$

$3H_2SeO_3 + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3H_2SeO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 4H_2O$

H =  $H_2SeO_4$ .

Итак, ответ:

1) проводник, ~~SnSe<sub>2</sub>~~

2)

- A - Se 2
- Б -  $SnSe_2$  2
- В -  $ZnSe (= Zn_4Se_4)$  3
- Г -  $Na_2Se$  1
- Д -  $Na_2SeO_3$  1
- Е -  $SeO_2$  1
- Ж -  $SeCl_4$  1
- З -  $H_2SeO_3$  1
- И -  $H_2SeO_4$  1

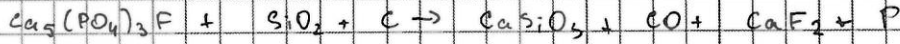
3) Реакции написать в решении. (Все, кроме следующих)

$2Se + Sn \rightarrow SnSe_2$



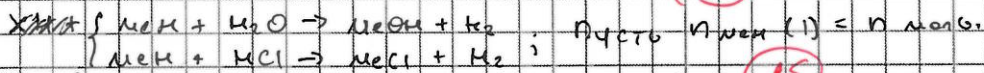
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3



Задача 4

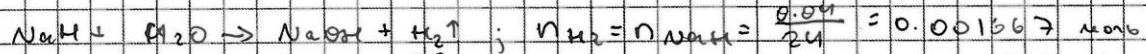
Исходя из краткого описания X, X - гидрид щелочного металла, например NaH / KH / RbH / CsH / LiH, т.е. Y = H<sub>2</sub> (M<sub>H</sub> = 0.0625 · 32 = 2 ⇒ r = H<sub>2</sub>).



Продолжим вычисления следующим образом.  
n<sub>H<sub>2</sub></sub> = n<sub>H<sub>2</sub></sub>(MeH) + n<sub>H<sub>2</sub></sub>(MeCl) =  $\frac{p \cdot V \cdot H_2}{R \cdot T} = 0.004025$  моль

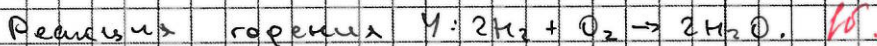
Читывая задание, невозможно определить M(MeH) расчетом, ведь масса конкретного раствора без плотности и массовой доли MeOH использоваться быть не может.

Представим, что X = NaH. Тогда:



n<sub>H<sub>2</sub></sub> (2я реакция) =  $\frac{p \cdot V \cdot H_2}{R \cdot T} - n_{H_2}(1) = 0.004025 - 0.001667 = 0.002358$  моль

тогда m<sub>NaH</sub>(2) = 24 · 0.002358 = 0.0566 г

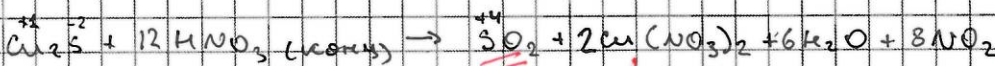


Задача 5

m(Cu): m<sub>S</sub> = 4:1. Пусть m<sub>смеси</sub> = 100 г. Тогда n<sub>Cu</sub>:n<sub>S</sub> =

$$\frac{n_{Cu}}{n_S} = \frac{\frac{m_{Cu}}{M_{Cu}}}{\frac{m_S}{M_S}} = \frac{\frac{4m}{64.5}}{\frac{m}{32.5}} = \frac{4m}{64.5} \cdot \frac{32.5}{m} = \frac{2}{1}$$

n<sub>Cu</sub>:n<sub>S</sub> = 2:1 ⇒ формула: Cu<sub>2</sub>S; получение: 2Cu + S  $\xrightarrow{t}$  Cu<sub>2</sub>S



$\bar{n} = \frac{N_{e^-}}{N_A} = 0.2$  моль; т.е. 1 моль Cu<sub>2</sub>S отдает 8 моль e<sup>-</sup>, n<sub>Cu<sub>2</sub>S</sub> = 0.2 · 8 = 1.6 моль



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тогда ~~масса~~  $m(\text{KNO}_3) = 1.6 \cdot (64 \cdot 2 + 32) = 256 \text{ г}$  -

Если  $n_{\text{KNO}_3} = 1.6 \text{ моль}$ , то  $n_{\text{SO}_2} = 1.6 \text{ моль}$ . Реакция, при которой  $n_{\text{KNO}_3}$  минимален:

$\text{KNO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{KHSO}_4$ ;  $n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{SO}_2} = 1.6 \text{ моль} \Rightarrow m_{\text{KNO}_3} = 256 \text{ г} \Rightarrow m_{\text{P-ра}} =$

$= \frac{256}{0.15} = 1706.67 \text{ г} \Rightarrow V_{\text{P-ра}} = \frac{1706.67}{1.14} = 1497 \text{ мл}$  -

Задача 2

- A - Ca, т.е. в основном его соединения используются для побелки.
- C - B; ~~так~~ на это указывает наличие аморфной формы и простого в-ва.
- B - Be, т.е. в минерале 2 металла, а также он находится рядом с B в периоде.
- D - O; из условия про кислотность при с.у.
- E - H

~~масса~~  $n_{\text{Ca}} : n_{\text{Be}} : n_{\text{O}} : n_{\text{H}} = \frac{\omega_{\text{Ca}}}{M_{\text{Ca}}} : \frac{\omega_{\text{Be}}}{M_{\text{Be}}} : \frac{\omega_{\text{O}}}{M_{\text{O}}} : \frac{\omega_{\text{H}}}{M_{\text{H}}}$

$= \frac{17.62}{40} : \frac{17.84}{9} : \frac{13.5}{16} : \frac{45.82}{1} = 0.44 : 1.98 : 0.84 : 45.82$

$= 2 : 8 : 7 \frac{2}{3} : 13 : 1 = 6 : 18 : 23 : 39 : 3$

Минерал: ~~Ca<sub>6</sub>Be<sub>18</sub>O<sub>23</sub>H<sub>3</sub>~~ -

Задача 3

$2\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 3\text{SiO}_2 + 15\text{C} \rightarrow 9\text{CaSiO}_3 + 15\text{CO} + 6\text{P} + \text{CaF}_2$  +

$n_{\text{KOH}} = 5 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 3 \text{ л} = 15 \text{ моль}$

скорее всего, речь идет о реакции перов P с KOH:

$4\text{P} + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 \uparrow + 3\text{KH}_2\text{PO}_2$  +

$n_{\text{P}} = \frac{n_{\text{KOH}}}{3} \cdot 4 = 20 \text{ моль}$ ;  $n_{\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}} = \frac{n_{\text{P}}}{9} \cdot 2 = 6.67 \text{ моль} = 623 \text{ г}$

целая часть входа реакции.  $n_{\text{P-ра}} = \frac{6.67}{0.84} = 7.94 \text{ моль} \Rightarrow m_{\text{P-ра}} =$



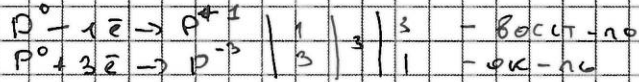
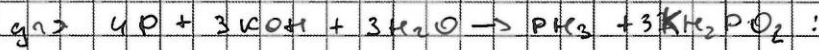
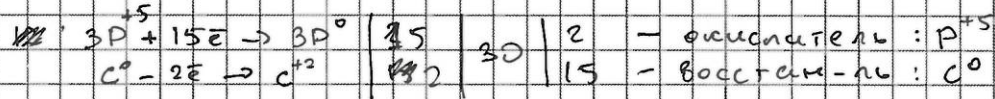
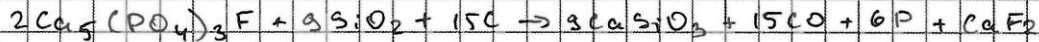
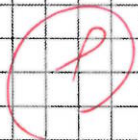


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

⇒ m\_{Ca5(PO4)3F} = n · M = 4000 г.

Итак, ответ:

Процессировало 4 кг фторапатита; Метод электронного баланса для р-ции 1:



A - P; B - CaF2; C - CaSiO3; D - CO; E - PH3

Задача 4

Расчет M\_мет. Пусть неизвестный металл в составе X = Me;



n\_{MeH} = n\_{H2O} = 0.04 / M\_X (где M\_X = X)

m\_2 = m\_{H2O} + m\_{MeH} - m\_{H2} ⇒ m\_2 = 18 \* (0.04 / X) + 0.04 - 2 \* (0.04 / X)

Уравнение (поскольку m\_X очень мало, плотность р-ра 2. пренебрежем за 1):

100 = 18 \* (0.04 / X) - 2 \* (0.04 / X) + 0.04

99.96 = 16 \* (0.04 / X)

0.04 / X = 6.2475

X = 0.006

Расчет Sеснолезет.

но зато можно посчитать m каждого из вариантов MeH.

Считается по формуле (Me+1) \* (0.004025 - 0.04 / (Me+1)), где Me - M неизвестного металла.





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Итак, пункт 3 для разности верчантов:

соединение	m, г	(т.к. $m_{LiH} < 0$ , его мы исключим из рассмотрения)
<del>LiH</del>	<del>-0.0028</del>	
NaH	0.0566	} Ответом является одно из этих чисел.
KH	0.121	
RbH	0.306	
CsH	0.409	

черновик

чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)