

Шифр: 9-07

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап

Химия

2019/2020

Ленинградская область

Район Киришский

Школа МОУ "Киришский лицей"

Класс 9

ФИО Медведев Дмитрий

Сергеевич.

Шифр: 9 - 07

Задача	Балл	Проверяющий
1	14	Федорова
2	4	Федорова
3	0	Федорова
4	0	Федорова
5	8	Федорова
6	0	Федорова

+2 = 16

Итого: 28

№1.

В-во X_2 - сульфид металла X.

X_1 - нитрат металла X.

Если раствор X_1 может быть получен взаимодействием X и $AgNO_3$, то получаем, что: $X + nAgNO_3 \rightarrow X(NO_3)_n + nAg$. Так как масса пластины увеличилась, то на ней осело серебро. Если газ не выделялся, то $m_{н_0} + m_{р-ра_0} = m_{н_1} + m_{р-ра_1}$.

$$m_{р-ра_1} = m_{р-ра_0} - m_{н_1} + m_{н_0}$$

$$m_{р-ра} = 17 - 30,44 + 30 = 16,56 \text{ (г)}$$

Значит, что масса соли(X) в растворе равна 16,56 г. Можно составить пропорцию:

$$\frac{m_{р-ра_0}}{m_{р-ра_1}} = \frac{n \cdot M(AgNO_3)}{M(X(NO_3)_n)} = \frac{n \cdot M(AgNO_3)}{M(X) + n \cdot M(NO_3)}$$

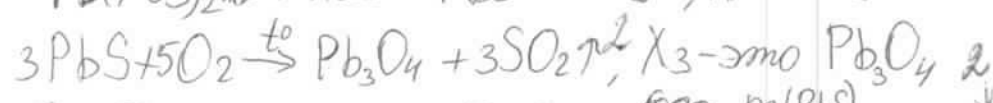
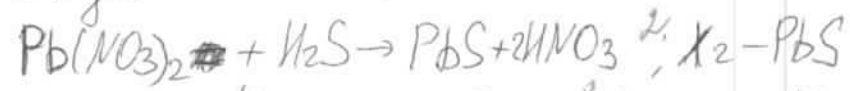
$$M(X) = \frac{m_{р-ра_1} \cdot M(AgNO_3)}{n} \text{ . Если } n=1: M(X) = \frac{16,56 \cdot 170}{17} - 62 = 103,6$$

Металла с такой массой нет.

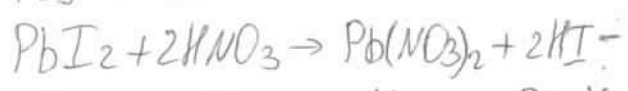
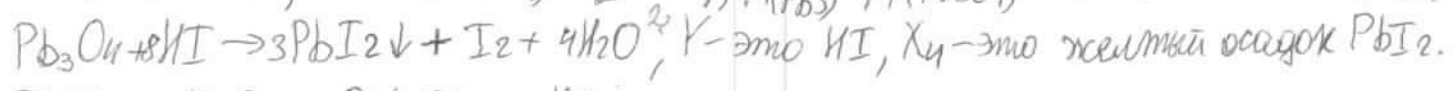
$$\text{Если } n=2: M(X) = \frac{16,56 \cdot 2 \cdot 170}{17} - 124 = 207,2 \text{ . Подходим свинец.}^2$$

Тогда X - это Pb, а $X_1 - Pb(NO_3)_2$

14



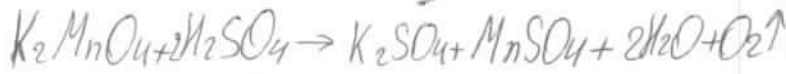
$$\text{Если } m(PbS) = 1000 \text{ г, то } m(Pb_3O_4) = \frac{1000}{3} \cdot \frac{m(Pb_3O_4)}{n \cdot M(PbS)} \cdot M(Pb_3O_4) = \frac{1000}{3 \cdot 239} \cdot 685 = 955,3 \text{ (г)}$$



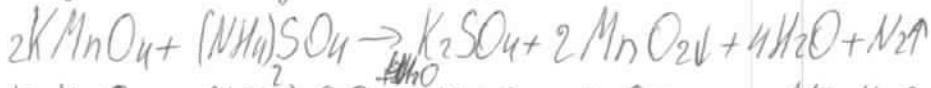
Таким образом, X - это Pb, $X_1 - Pb(NO_3)_2$; $X_2 - PbS$; $X_3 - Pb_3O_4$; $X_4 - PbI_2$; Y - HI.

N2

Так как оба раствора окрашиваются фиолетовый цвет, то в обоих содержится K^+ , а т.к. оба раствора малинового цвета, то это могут быть $KMnO_4$ и K_2MnO_4 .



Тогда в 1 пробирке находится $KMnO_4$, во второй — K_2MnO_4 .



$KMnO_4$ и K_2MnO_4 могут использоваться как удобрения.

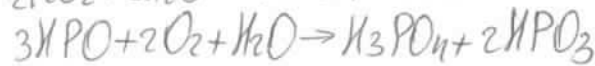
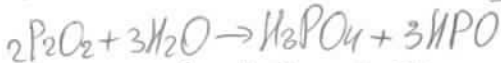
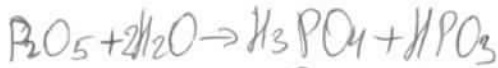
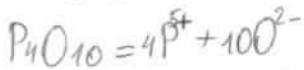
(4)

N3

Газ А — кислород, тогда Б — P_2O_5 .



В — P_2O_5



Г — H_3PO_4 ; Д — HPO_3

Е — HPO_3

Так как в-во Ж можно получить из В и З, а также из Б и H_2O , то в-во З — это H_2 .

(0)

N5.

Так как дано содержание по объему и массе в воздухе, то можно найти плотность газов по воздуху:

$$1) \frac{3,5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-5}} = 0,07 \quad 2) \frac{5 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^{-5}} = 1,67.$$

П.к. плотность воздуха примерно 29, то газ X - это водород, а газ Y - озон:

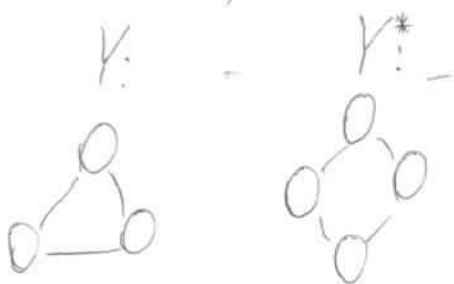
$$0,07 \cdot 29 \approx 2 = M(H_2) \quad ; \quad 1,67 \cdot 29 \approx 48 = M(O_3)$$

Z - это кислород, N - вода: $3O_2 \xrightarrow{эл} 2O_3$; $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$,

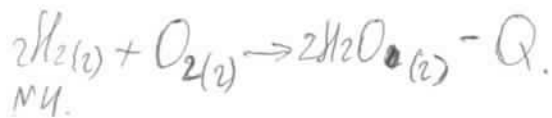
вещество M - перекись водорода: $2H_2O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O + O_2 \uparrow$

В молекуле O_2 две одинарных связи, в молекуле O_3 их 3, тогда если O_3 нужно $605 \frac{кДж}{моль}$ для диссоциации на атомы, то O_2 нужно $\frac{605}{3} \cdot 2 = 403 \frac{кДж}{моль}$, что равно энергии связи в молекуле.

Возможно, что измерен Y - это O_4 :



8



В реакции 6 образуется HCl, который реагирует с KOH: $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$.

Возможно X - это KClO