

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ

В 2021 ГОДУ ПО химии

(указывается общеобразовательный предмет)

Фамилия

Нерёзов

Имя

Дмитрий

Отчество

Александрович

Дата рождения

24 июня 2005г.

Школа

МОУ СШ N 84

Класс

9А

Шифр *

* заполняется участником олимпиады при его наличии

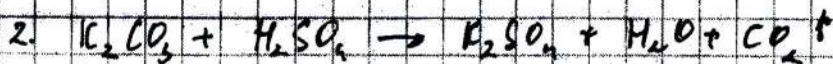
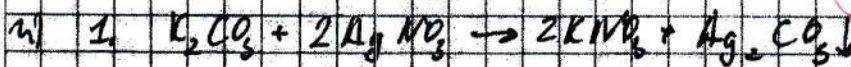
Волгоградская область

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Задача 9-1

1) Минерал А — K_2CO_3 . Его напыленной платой K_2CO_3 реагирует с $AgNO_3$: $K_2CO_3 + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2CO_3 + 2KNO_3$; в реакцию вступило $\frac{0,576}{140,5} = 0,0041$ моль K_2CO_3 и реакция видна, что кол-во вещества осадка должно быть равно кол-ву K_2CO_3 . Кол-во $Ag_2CO_3 = \frac{0,228}{246} = 0,000927$ моль, что подтверждает расчеты.

2) X — $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 5H_2O$ при нагревании это вещество теряет воду, переходя в безводную соль, которая составляет 73,16% от безводной соли. Следовательно M безводной соли должна составлять $\frac{224}{0,7316} = 306$ г/моль, кол-во молекул $H_2O = \frac{306 - 224}{18} = 5$



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Задача 9-ч

1) Вещества X-Z - это щелочные металлы. При контакте с воздухом, каждый из них образует соединения с кислородом, а элемент X еще одно соединение. Из всего можно предположить, что X - это Li, Y - K, Z - Na. K и Na на воздухе образуют также пероксиды, а Li оксид и нитрид.

$X_0 - Li_2O$, $X_1 - Li_3N$, $Y_0 - KO_2$, $Z_0 - Na_2O_2$. При взаимодействии с водой KO_2 образует эквивалентное кол-во KOH.

$2KO_2 + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2O_2 + O_2$. Масса KO_2 1г, следовательно

$n(KO_2) = \frac{1g}{72 \frac{g}{mol}} = 0,014 \text{ моль} \Rightarrow n(KOH) = 0,014 \text{ моль}$. В растворе HCl

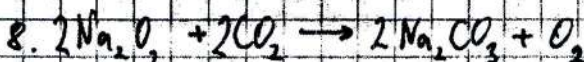
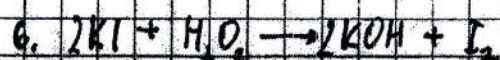
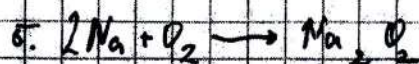
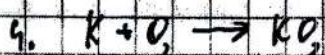
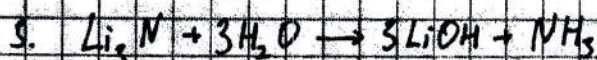
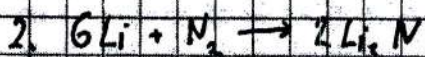
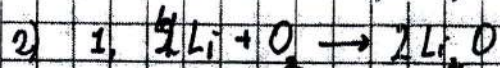
было $\frac{1 \text{ моль}}{1000 \text{ мл}} \cdot 25 \text{ мл} = 0,025 \text{ моль}$. После реакции KOH с HCl,

оставшиеся кислоты нейтрализовали $0,994 \frac{\text{моль}}{1000 \text{ мл}} \cdot 1000 \text{ мл} \cdot 1 \text{ мл} = 0,11 \text{ моль}$

$NaOH$, следовательно при реакции с KOH прореагировало

$0,25 - 0,11 = 0,14 \text{ моль}$, что подтверждает расчет, о кол-ве

образовавшейся при реакции с водой KO_2 щелочи.



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Задача 9-н (продолжение)

3) При взаимодействии $4M(KO_2)$ с $2M(CO_2)$ выделяется $2M(O_2)$, а при взаимодействии $2M(Na_2O_2)$ с $2M(CO_2)$ выделяется $1M(O_2)$. При этом Na_2O_2 реагирует с KO_2 :

$2KO_2 + Na_2CO_3 \rightarrow K_2CO_3 + Na_2O_2 + O_2$, при взаимодействии $2M(KO_2)$ с $1M(Na_2CO_3)$ образуется $1M(O_2)$ и $1M(Na_2O_2)$, который при взаимодействии с $1M(CO_2)$ даст еще $0,5M(O_2)$, следовательно при реакции $8M(KO_2)$ с $2M(Na_2O_2)$ и $6M(CO_2)$ получится $6M(O_2)$. Так как было предложено $500g$ смеси KO_2 и Na_2O_2 в массовых долях это:
 $\omega(KO_2) = 0,1869$ $\omega(Na_2O_2) = 0,2152$

4) $8M(KO_2)$ и $2M(Na_2O_2)$ весят $732g$ и выделяют $6M(O_2)$ $500g$ смеси будут выделять
 $\frac{500}{732} = \frac{x}{6}$ $x = 4,01$ моль O_2 , то есть $89,81$ кислорода. В воздухе 21% воздуха содержится $1,71 = 1,471 O_2$, а в выдыхаемом $16\% = 1,121 O_2$, то есть за минуту человек потребляет $1,47 - 1,12 = 0,351 O_2$. $500g$ смеси KO_2 и Na_2O_2 хватит на $\frac{89,81}{0,351} = 256,57$ минут

5) A-X, B-Y, C-Z, D-Y

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Задача 9-5

1) В месторождении 0-1 масса урана равна $5000 \cdot 0,6 = 5400$ т
масса диорита, необходимая, чтобы удержать такое кол-во
урана $5400 : 0,00205 \approx 2700000$ т. Объем диорита такой
массы $- 2700000 : 2,95 \text{ т/м}^3 = 931054 \text{ м}^3$, следовательно по глубина
месторождения равна $931054 : (10 \cdot 450) = 29,5 \text{ м}$.

2) Меньше всего уран в Р_0 . Его массу можно вычислить по
формуле бинарного равновесия между ураном и калием
по $(^{235}\text{U}) = 5000 \cdot 0,0072 = 64,8 \text{ т} = 64800 \text{ кг}$ и $n(\text{U}) = \frac{64800 \text{ кг}}{235} = 275 \frac{\text{кг}}{\text{кмоль}}$
 $\frac{275}{1 \cdot 10^8 \text{ кг}} = \frac{x}{1,78 \cdot 10^3 \text{ г}}$ $x = 2,2 \cdot 10^{-10} \text{ моль}$, то есть $4,73 \cdot 10^{-16} \text{ г}$

14

ТЕТРАДЬ

для химии

учени ка 9 класса

школы № 84

Исходов Дмитрий Александрович

учитель: Минина Елена Александровна

с баллами согласен 31 балл Давыд

1)	Na_2CO_3	KCl	BaCl_2	AlCl_3	ZnSO_4	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
HCl	выделение ↑ газа	—	—	—	—	белый осадок ↓ раств. при нагревании
H_2SO_4	выделение ↑ газа	—	выпадение белого осадка ↓	—	—	белый осадок ↓ раств. в изб. NaOH
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	—	белый осадок ↓, раств. в изб. NaOH	белый осадок ↓, раств. в изб. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	белый осадок ↓ раств. в изб. NaOH

- 2)
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (защ. без цвета и запаха)
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + 2\text{HNO}_3$ (белый осадок, растворимый при нагревании)
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (защ. без цвета и запаха)
 - $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ (белый осадок)
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 \downarrow + 2\text{HNO}_3$ (белый осадок)
 - $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (белый осадок)
 - $\text{ZnSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ (белый осадок, раств. в избытке $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
 - $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (растворение осадка $\text{Zn}(\text{OH})_2$)
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ (белый осадок)

3) №1 — KCl №2 — ZnSO_4 №3 — BaCl_2 №4 — AlCl_3
 №5 — $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ №6 — Na_2CO_3