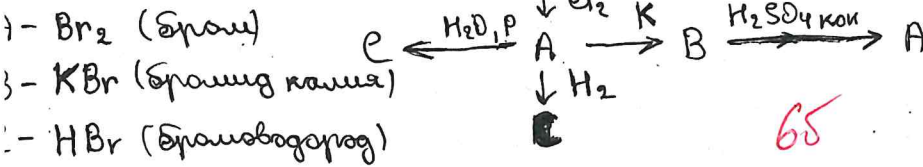


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
60	23.03	Селюшино	

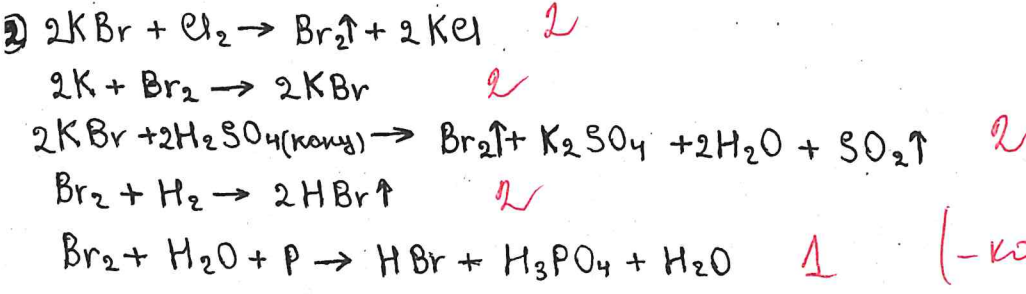
Задача 1

Вещества: A, B, C.



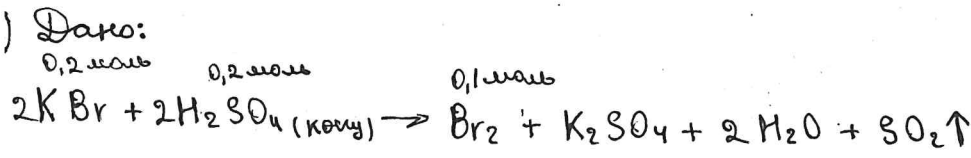
1	2	3	4
21	10	5	
24			

65



Вещество C в 2,79 раза тяжелее воздуха, значит молярная масса вещества C можно найти по плотности по воздуху (29 г/моль)

$D = \frac{X}{29} = 2,79$ $X = 80,91$, вещество с такой молярной массой и соответствующей формулой одноосновной кислоты, которая растворяется это HBr
 $M(HBr) = 80 + 1 = 81 \text{ г/моль}$
 $81 \text{ г/моль} / 29 \text{ г/моль} \approx 2,79$.



$\rho = \frac{m}{V}$ $m = \rho \cdot V$ $m = M \cdot n$ $M = \frac{m}{n}$ $n = \frac{m}{M}$

$m(Br_2) = 5,15 \text{ см}^3 \cdot 3,1052 \text{ г/см}^3 = 15,990752 \approx 16 \text{ г}$
 $n(Br_2) = \frac{16 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$ 1
 по уравнению реакции
 $n(KBr) = 0,2 \text{ моль}$ $M(KBr) = 80 + 39 = 119 \text{ г/моль}$
 $m(KBr) = 119 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 23,8 \text{ г}$ 1

по уравнению реакции
 $n(H_2SO_4) = 0,2 \text{ моль}$ 1
 ~~$n(H_2SO_4) = \frac{0,2 \text{ моль} \cdot 17 \text{ г/моль}}{17 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$~~
 $V(H_2SO_4) = \frac{0,2 \text{ моль}}{17 \text{ моль/литр}} = 0,0117647 \text{ литра}$ 1

Ответ: масса соли B (KBr) равна 23,82, а объем H₂SO₄ (конц) равен 0,0117647 литра

Место для скобы

Задание (3)

- ① ~~А~~ А $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 6,12 ²
 Б $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (кристаллогидрат) > 6,12

②

$$m = M \cdot n \quad n = \frac{m}{M} \quad M = \frac{m}{n} \quad V = n \cdot V_m \quad n = \frac{V}{V_m}$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ л}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

по уравнению реакции
 $n(\text{CaCO}_3) = 0,1 \text{ моль}$
 $m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 10 \text{ г}$
 $10 \cdot 2 = 20 \text{ г}$ так как газ был в смеси было где

Ответ: масса образовавшегося осадка равна 20 г, в результате взаимодействия газовых смесей Г и А.

~~CaCO3 + H2O~~

③

- 1 реакция $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
- 2 реакция $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{NH}_3 \uparrow$ ²
- 3 реакция $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} n\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{NH}_3 \uparrow$
- 4 реакция $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ²
- 5 реакция $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ²

$$D = \frac{\text{масса газовой смеси Г}}{\text{масса газовой смеси А}} \approx 0,6667$$

Задание (4)

Эмк тана = I

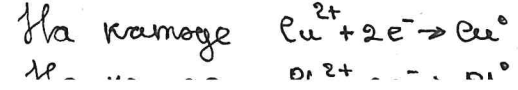
Количество электричества = q
 Время = t = 3600 с ⁵

по определению эмк тана $I = \frac{q}{t}$ $q = I \cdot t$
 это количество заряд проходящих за t секунду, отсюда

Эмк тана равна $I = \frac{q}{3600 \text{ с}}$

Количество электричества $q = I \cdot 3600 \text{ с}$

Смесь выданных металлов были медь Cu и свинец Pb ?



Место для скобы

Задание 2

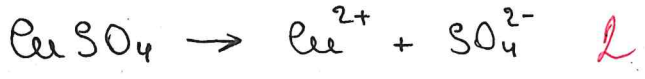
1) Это соль $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ - сульфат меди (II) 1
кристаллогидрат 2

$$M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 64 + 32 + 64 + 5 \cdot 18 = 250 \text{ г/моль}$$

$$\begin{aligned} \omega(Cu^{2+}) &= 64 : 250 \cdot 100\% = 25,6\% \\ \omega(SO_4^{2-}) &= 96 : 250 \cdot 100\% = 38,4\% \\ \omega(H_2O) &= 5 \cdot 18 : 250 \cdot 100\% = 36\% \end{aligned}$$

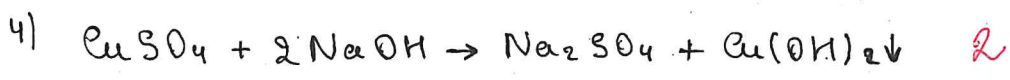
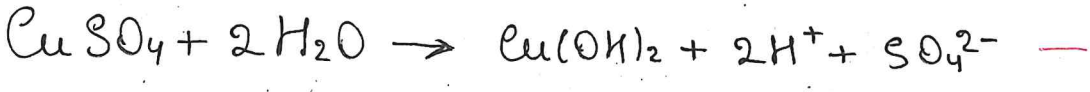
Cu в соединении имеет валентность II
 SO_4^{2-} остаток кислоты H_2SO_4
Всего по расчетам соответствует формуле кристаллогидрата 5

2)

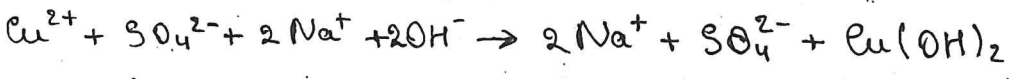


соль растворилась и диссоциирует на ионы

3) Кислая среда раствора объясняется тем, что при гидратации соли, который происходит из за того, что ионы металлов слабые, а кислота H_2SO_4 сильная, образуется кислая среда, из за наличия H^+ 3



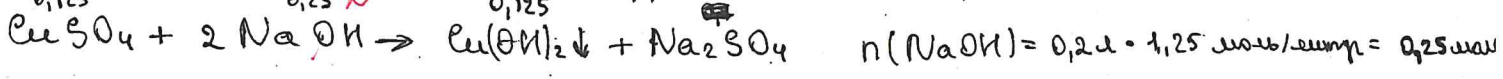
полное ионное уравнение



сокращенное ионное уравнение



1) $V = \frac{m}{\rho}$ $m = V \cdot \rho$ $m = M \cdot n$ $n = \frac{m}{M}$ $M = \frac{m}{n}$



$$m(CuSO_4 \cdot nH_2O) = 1,111 \cdot 180 = 199,982 \approx 200 \text{ г} \quad m(CuSO_4) = 10\% \cdot 199,982 = 19,9982$$

$n(CuSO_4) = 202 : 1602 \text{ г/моль} = 0,125 \text{ моль}$ ~~по уравнению реакции~~ по уравнению реакции

$$M(CuSO_4) = 1602 \text{ г/моль}$$

$$n(Cu(OH)_2) = 0,125 \text{ моль}$$

$$M(Cu(OH)_2) = 98 \text{ г/моль}$$

ответ: масса осадка равна 12,25 г 2