

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	24.03	Семочкин	

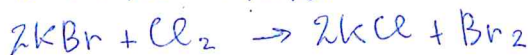
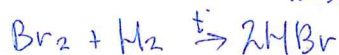
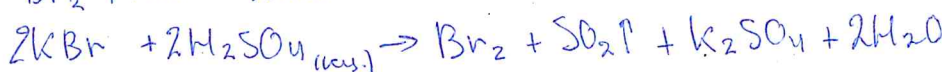
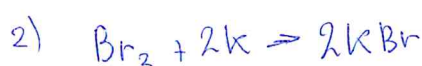
1. 1) А - Br₂ - бром
 В - KBr - бромид калия
 С - HBr - бромоводород 6

$$\begin{array}{r|l|l|l|l} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline & 23 & 22 & 25 & - \end{array}$$

$$\frac{M(\text{газа С})}{M(\text{воздуха})} = 2,79$$

$$M(\text{газа С}) = M(\text{возд.}) \cdot 2,79 = 29 \cdot 2,79 = 80,91 \text{ г/моль} \approx 81 \text{ г/моль} \quad 4$$

$$M(\text{HBr}) = 81 \text{ г/моль}$$



3) $5,15 \text{ см}^3 = 5,15 \text{ мм}^3$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad m = \rho \cdot V \quad m(\text{Br}_2) = \rho \cdot V = 3,105 \text{ г/см}^3 \cdot 5,15 \text{ см}^3 = 15,99 \text{ г} \quad 1$$

$$V(\text{Br}_2) = \frac{m}{\rho} = \frac{15,99 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль} \quad 1$$

$$V(\text{KBr}) = 2V(\text{Br}_2) = 0,2 \text{ моль} \quad m(\text{KBr}) = V \cdot M = 23,8 \text{ г} \quad 1$$

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2V(\text{Br}_2) = 0,2 \text{ моль} \quad c = \frac{V}{V} \quad V = \frac{V}{c} \quad V(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0,2}{17} = 0,01176 \text{ л} \quad 1$$

$$= 11,76 \text{ мл} \quad 1$$

ответ: $m(\text{KBr}) = 23,8 \text{ г}$; $V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 11,76 \text{ мл}$.



$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г} \quad m(\text{Cu}^{2+}) = w \cdot m_{\text{кр.т.}} = 25,6 \text{ г} \quad m(\text{SO}_4^{2-}) = w \cdot m_{\text{кр.т.}} = 38,4 \text{ г}$$

$$V(\text{Cu}^{2+}) : V(\text{SO}_4^{2-}) : V(\text{H}_2\text{O}) = x : y : z$$

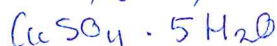
$$V(\text{Cu}^{2+}) = \frac{25,6}{64} \quad V(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{38,4}{96} \quad V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{36}{18}$$

$$\frac{25,6}{64} : \frac{38,4}{96} : \frac{36}{18} =$$

$$= 0,4 : 0,4 : 2 \quad | : 0,4$$

$$1 : 1 : 5$$

$$x=1; y=1; z=5$$

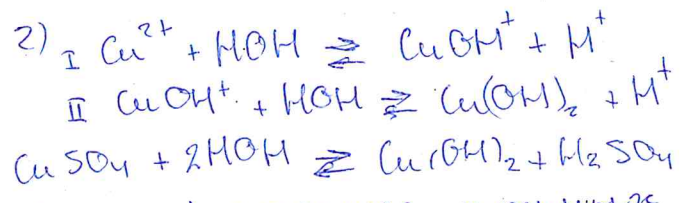


CuSO_4 - сульфат меди (II) 7

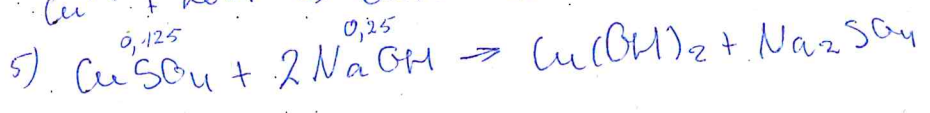
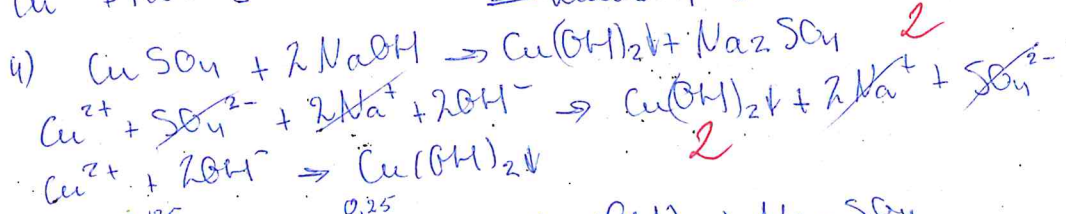
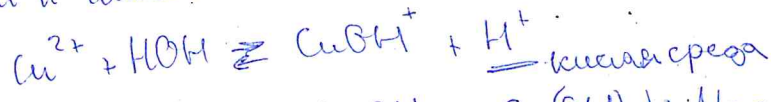
Место для скобы

Шифр

08173



3) при \downarrow увеличении р-решок солей образования сильной кислоты и алдыш осырваннем гидролиз идет по катиону и среда кислая



$200 \text{ мл} = 0,2 \text{ л}$
 $180 \text{ мл} = 180 \text{ см}^3$

$V(NaOH) = C \cdot V = 1,25 \cdot 0,2 = 0,25 \text{ моль}$

$\rho = \frac{m}{V}$ $m(p-pa) = \rho \cdot V = 1,141 \cdot 180 = 199,98 \text{ г}$

$m(CuSO_4) = n \cdot m(p-pa) = 0,1 \cdot 199,98 = 19,998 \text{ г}$

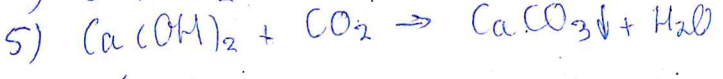
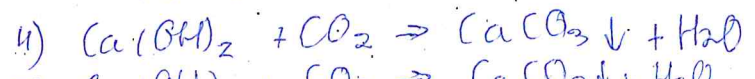
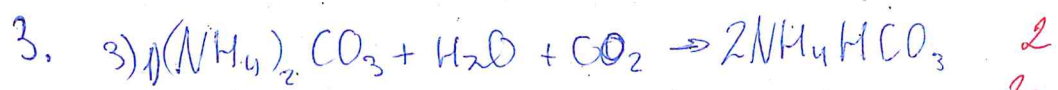
$V(CuSO_4) = \frac{m}{\rho} = \frac{19,998}{160} = 0,125 \text{ моль}$

Вещества взяты в эквивалентных количествах

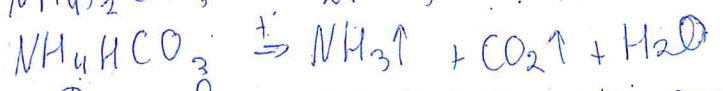
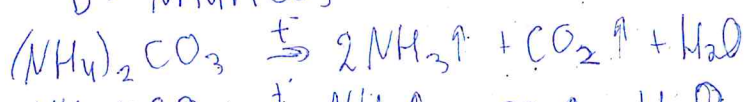
$V(Cu(OH)_2) = V(CuSO_4) = 0,125 \text{ моль}$

$m(Cu(OH)_2) = V \cdot \rho = 0,125 \cdot 98 = 12,25 \text{ г}$

ответ: $m(Cu(OH)_2) = 12,25 \text{ г}$



A - $(NH_4)_2CO_3$
 Б - NH_4HCO_3



По условию дано что при разложении соли А выделяется смесь газов Г. Она состоит из 2 частей NH_3 и 1 части CO_2 . Значит при пропускании ее через трубку с щелочью

ее объём газовой смеси бы увеличился на $\frac{1}{3}$ а не на 2 как дано. Смесь газов Z, выделяющаяся при разложении B при пропускании через трубку с щелочью гашеной уменьшится в объёме в 2 раза так как состоит из $\frac{1}{2}$ части NH_3 и $\frac{1}{2}$ части CO_2 . Следовательно при разложении A выделяется смесь Z, а при разложении B - смесь Г

$$V(Z) = 4,48 \cdot 1,5 = 6,72 \text{ л}$$

$$V(\Gamma) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(Z) = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

так как в смеси Г $\frac{1}{2}$ объёма - CO_2 то $V_1(\text{CO}_2) = \frac{1}{2} V(\Gamma) = 0,1 \text{ моль}$

$$V(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = V_1(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = V \cdot M = 0,1 \cdot 96 = 9,6 \text{ г} \quad \mathbf{2}$$

так как в смеси Z $\frac{1}{3}$ объёма CO_2 то $V_2(\text{CO}_2) = \frac{1}{3} V(Z) = 0,1 \text{ моль}$

$$V(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = V_2(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = V \cdot M = 0,1 \cdot 79 = 7,9 \text{ г} \quad \mathbf{2}$$

ответ: $m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 9,6 \text{ г}$ $m(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = 7,9 \text{ г}$

$$2) V_{\text{общее}}(\text{CO}_2) = V_1(\text{CO}_2) + V_2(\text{CO}_2) = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ моль}$$



$$V(\text{CaCO}_3) = V_{\text{общее}}(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = V \cdot M = 0,2 \cdot 100 = 20 \text{ г}$$

ответ: $m(\text{CaCO}_3) = 20 \text{ г}$

$$4) V_1(\text{NH}_3) = V_1(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

в смеси Г

$$V_2(\text{NH}_3) = 2 V_2(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

в смеси Z

$$M(\Gamma) = \frac{M(\text{NH}_3) \cdot V_1(\text{NH}_3) + M(\text{CO}_2) \cdot V_1(\text{CO}_2)}{V_1(\text{NH}_3) + V_1(\text{CO}_2)} = \frac{17 \cdot 0,1 + 44 \cdot 0,1}{0,2} = \frac{6,1}{0,2} = 30,5 \text{ г/моль}$$

$$M(Z) = \frac{M(\text{NH}_3) \cdot V_2(\text{NH}_3) + M(\text{CO}_2) \cdot V_2(\text{CO}_2)}{V_2(\text{NH}_3) + V_2(\text{CO}_2)} = \frac{0,2 \cdot 17 + 0,1 \cdot 44}{0,3} = \frac{7,8}{0,3} = 26 \text{ г/моль}$$

$$D(\Gamma)_{\text{по Z}} = \frac{M(\Gamma)}{M(Z)} = \frac{30,5}{26} = 1,173$$

ответ: 1,173