

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
79	23.03	Семашин	

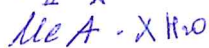
1	2	3	4
23	23	25	8

36% -  $H_2O$ , 38,4% -  $SO_4$  (кисл. осад.) 25,6% -  $Si$  (метал. II)

Кислая среда при растворении  $\Rightarrow$  образована слабая основа.

пусть масса. вых-ва - 100г  $\Rightarrow$   $m(H_2O) = 36г$ ,  $m(SO_4) = 38,4г$ .

$n(Si) = \frac{25,6г}{28г/моль} = 0,914$



$Si(OH)_2$  - сильный осадок  $\Rightarrow$   $Me - Si$ .

$SiA \cdot xH_2O$  составим таблицу, со значениями валентности  
кисл. осад.

валентность	осад.	мг.	n
4	$SiA_2$	48	0,8
2	$SiA$	36	0,4

0 Найдем  $n(Si) = \frac{25,6г}{64} = 0,4 моль \Rightarrow$

$n_1 = \frac{38,4г}{0,8 моль} = 48 г/моль$

$n_2 = \frac{36г}{0,4 моль} = 90 г/моль \Rightarrow$

кислотный остаток -  $SO_4$ .

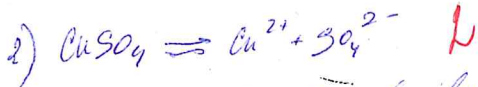
2) Найти кон-во воды:

$n(SiSO_4) = 0,4 моль$

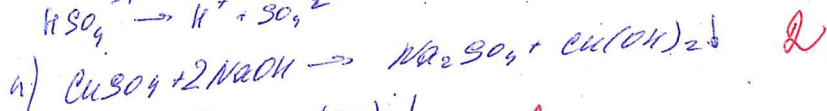
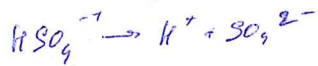
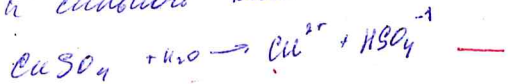
$n(H_2O) = \frac{36г}{18 г/моль} = 2 моль$

$x = 2 : 0,4 = 5$ .

Халькантит -  $SiSO_4 \cdot 5H_2O$  кристаллогидрат сульфата меди.



3) кислая среда обуславливается тем, что соль образована свободной основой и сильной кислотой **3**



**88**

Место для скобы

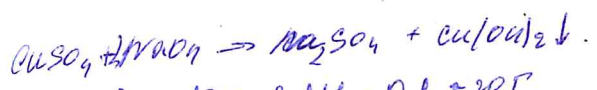
Шифр

08779

5) Концентрация - 1,25 л/моль  $V = 200 \text{ мл} = 0,2 \text{ л}$ .

$w(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 10\%$

$\rho(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 180 \text{ г/мл}$   $\rho = 1,11 \text{ г/см}^3$



$m(\text{Cu}) = 180 \cdot 1,11 \cdot 0,1 \approx 20 \text{ г}$

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

$m(\text{NaOH}) = (23+16+1) \cdot 0,25 = 10 \text{ г}$

$n(\text{CuSO}_4) = \frac{20 \text{ г}}{160} = 0,125 \text{ моль}$

$n(\text{CuSO}_4) : n(\text{NaOH}) = 1 : 2 \Rightarrow$  все реагенты прореагируют полностью.

$n(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{CuSO}_4) = 0,125 \text{ моль}$

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

$\rho_{\text{обст}} = 12,25 \text{ г}$

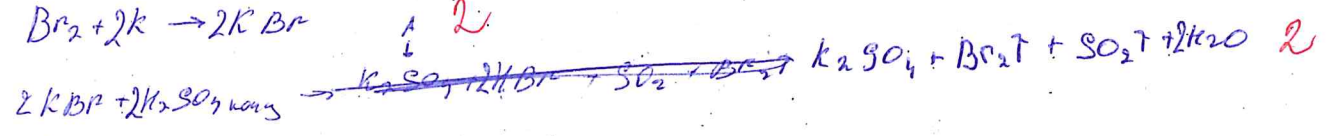
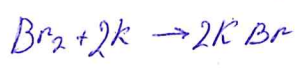
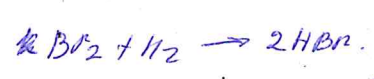
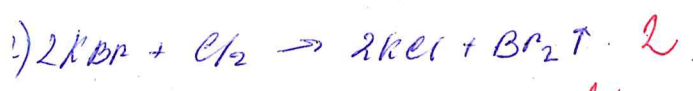
11

A - Br<sub>2</sub>

B - групп звет - к. ким. ост - Br  $\Rightarrow$  B - KBr

C - Mr = 29 \* 2, 19  $\approx$  81 г/моль.  $\Rightarrow$  один из компонентов - Br  $\Rightarrow$  соединяем HBr (Mr = 81 г/моль)

A - бром; B - бромид калия; C - бромоводород.



3)  $C_m = 1 \text{ г/мл}$

$V(A) = 5,15 \text{ мл}$   $\rho(A) = 3,105 \text{ г/мл}$

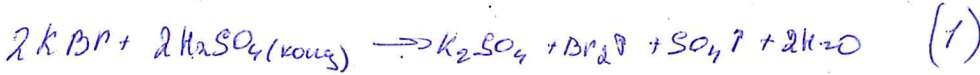
$m(A) = 5,15 \text{ мл} \cdot 3,105 \text{ г/мл} \approx 16 \text{ г}$

Место для скобы

$$n(\text{Br}_2) = \frac{16\text{г}}{160\text{г/моль}} = 0,1\text{ моль} \quad \uparrow$$

Шифр

08779



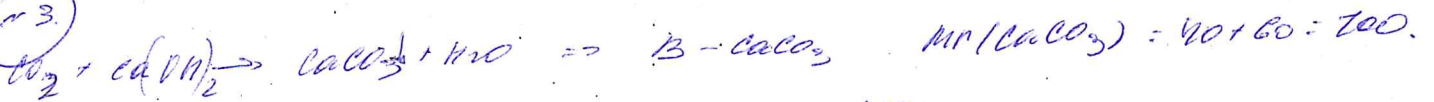
$$m(\text{KBr}) = 0,2 \cdot 119 = 23,8\text{г} \quad \uparrow$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \cdot 2 = 0,2\text{ моль} \quad (\text{из реакции 1}) \quad \uparrow$$

$$\frac{1\text{г моль}}{1000\text{мм}} = \frac{0,2\text{ моль}}{x\text{ мм}} \quad x = \frac{1000 \cdot 0,2}{1} = 11,76\text{ мм}$$

Ответ: 23,8г; 11,76 мм.  $\uparrow$

р. 3.



$$\text{A} \xrightarrow{+} \text{Г} \quad V(\text{Г}) = 4,48\text{ л}$$

$$n(\text{Г}) = \frac{4,48\text{ л}}{22,4\text{ л}} = 0,2\text{ моль}$$

$$\text{B} \xrightarrow{+} \text{Д} \quad V(\text{Д}) = 4,48 \cdot 1,5 = 6,72\text{ л}$$

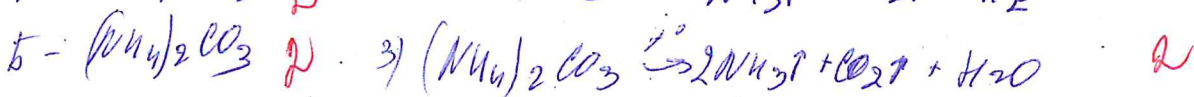
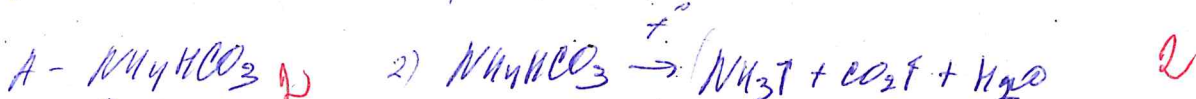
$$n(\text{Д}) = \frac{6,72\text{ л}}{22,4\text{ л}} = 0,3\text{ моль}$$

$$\text{Г} - \text{CO}_2 - \frac{1}{2} n$$

$$V_1(\text{CO}_2) : V_2(\text{CO}_2) = 1 : 1 \Rightarrow$$

$$\text{Д} - \text{CO}_2 - \frac{1}{3} n$$

$$V_1(\text{NH}_3) : V_2(\text{NH}_3) = 1 : 2$$



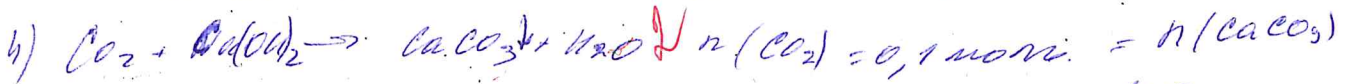
$$n_1(\text{NH}_3 + \text{CO}_2) = 0,2\text{ моль} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 0,1\text{ моль}$$

$$n_2(2\text{NH}_3 + \text{CO}_2) = 0,3\text{ моль}$$

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

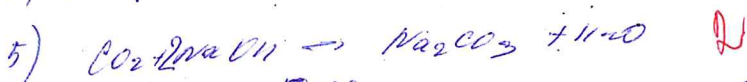
$$m(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = 0,1\text{ моль} \cdot 79\text{ г/моль} = 7,9\text{ г} \quad \uparrow$$

$$m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 0,1\text{ моль} \cdot 96\text{ г/моль} = 9,6\text{ г} \quad \uparrow$$



$$m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M_r(\text{CaCO}_3) = 0,1\text{ моль} \cdot 100\text{ г/моль} = 10\text{ г}$$

масса осадка во в-о р-н всегда равна массе осадка в первом т-к.  $n_1 = n_2$



$$\text{Р: } \frac{17 \cdot 2 + 12 + 32}{3} = 26\text{ г/моль} \quad \uparrow$$

$$\frac{\text{Г}}{\text{Д}} = \frac{30,5\text{ г/моль}}{26\text{ г/моль}} \approx 1,173 \quad \uparrow$$

$$\text{Г: } \frac{17 + 32 + 12}{2} = 30,5\text{ г/моль} \quad \uparrow$$

Место для скобы

4

Шифр

08779

$$m(\text{Ag}) = 4,025 \text{ г}$$

$$n(\text{Ag}) = 0,037 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$n(\text{Me}_1) + n(\text{Me}_2) = 0,037 \text{ моль}$$

$$\frac{M_r(\text{Me}_1)}{M_r(\text{Me}_2)} = \frac{1,2195 \text{ г}}{1,1856 \text{ г}} = 1,029 \Rightarrow \text{из Таблицы соотношения}$$

следует, что  $\text{Me}_1 - \text{Zn}$ ;  $\text{Me}_2 - \text{Cu}$

$$\frac{65,38 \text{ г/моль}}{63,55 \text{ г/моль}} = 1,029$$

f = 60 мкм