

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
60	24.03	Селюшина	

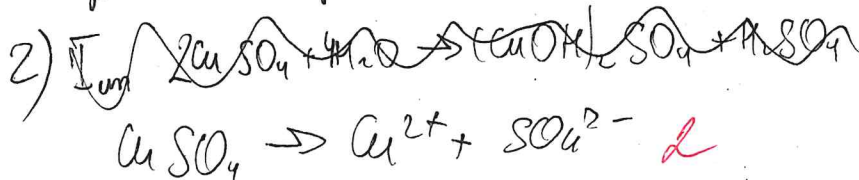
№2

1 | 2 | 3 | 4
19 | 25 | 14 | 2

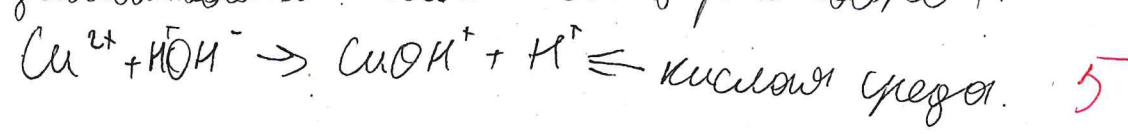
1) двухвалентный металл скорее всего - Cu, т.к. при растворении соли в воде раствор приобретает синий цвет, а при добавлении NaOH образуется синий осадок, скорее всего $(Cu(OH)_2)$. Кислотный остаток сильной двухосновной кислоты скорее всего: SO_4^{2-} (покрышка есть кислородов - только 25,6)

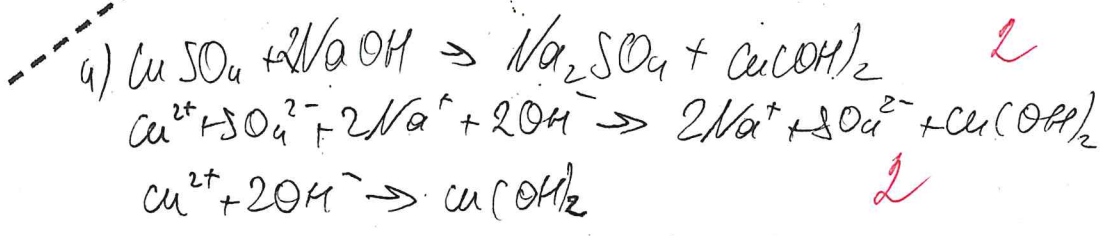
Итого, в 100 г соли содержится: $m(H_2O) = 36$ г, $m(Cu) = 38,4$ г, $m(SO_4^{2-}) = 25,6$ г
 $n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{36}{18} = 2$ моль
 $n(Cu) = \frac{m(Cu)}{M(Cu)} = \frac{25,6}{64} = 0,4$ моль, $n(SO_4^{2-}) = \frac{m(SO_4^{2-})}{M(SO_4^{2-})} = \frac{38,4}{96} = 0,4$ моль
 $n(H_2O) : n(Cu) : n(SO_4^{2-}) = 2 : 0,4 : 0,4$
 $n(H_2O) : n(Cu) : n(SO_4^{2-}) = 5 : 1 : 1$

Формула кристаллогидрата: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
 Конфигурация: сульфат меди(II), ^{пенто}гидрат сульфата меди(II)

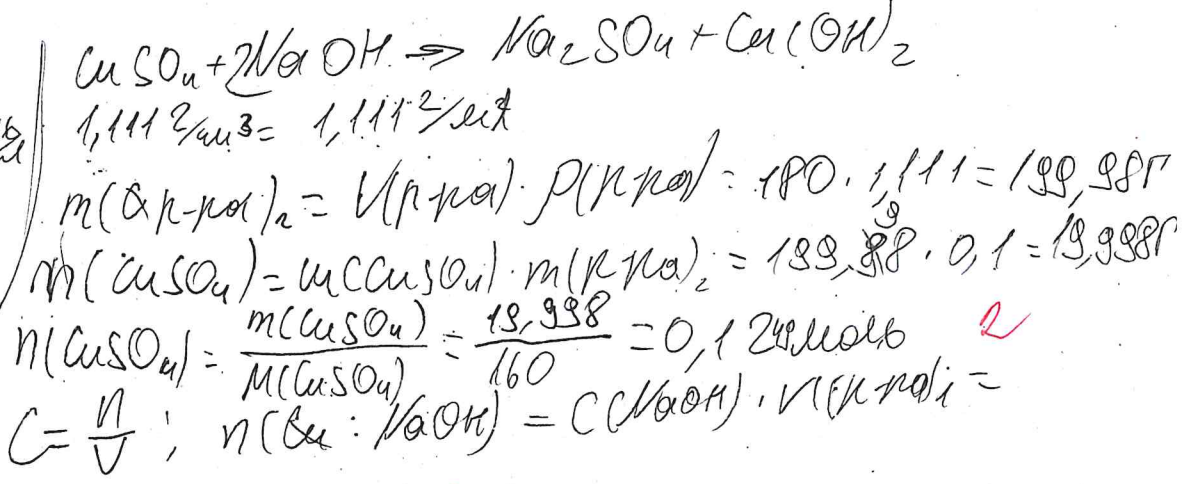


3) Кислая среда образуется из-за того, что соль образована слабым основанием и сильной кислотой, кислая среда обуславливается наличием в растворе H^+



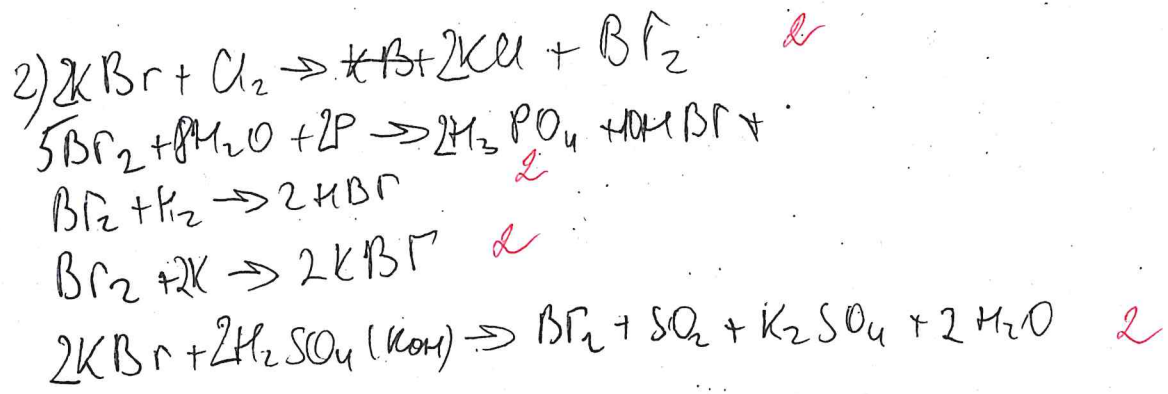


5) Дано:
 $V(NaOH) = 200 \text{ мл}$
 $C(NaOH) = 1,25 \text{ моль/л}$
 $w(CuSO_4) = 10\%$
 $V(CuSO_4) = 180 \text{ мл}$
 $\rho = 1,111 \text{ г/мл}$
 $n(Cu(OH)_2) = ?$



$= 1,25 \cdot 0,2 = 0,25 \text{ моль}$ 2
 моль - вещества
 $n(Cu(OH)_2) = n(CuSO_4) = 0,125 \text{ моль}$
 $m(Cu(OH)_2) = n \cdot M = 0,125 \cdot 98 = 12,25 \text{ г}$ 2
 Ответ: $m(Cu(OH)_2) = 12,25 \text{ г}$

- 1) А - ВГ₂ - бром
 В - КВГ - бромид калия
 С - НВГ - бромоводород 6





$m(Br_2) = V \cdot \rho = 5,15 \cdot 3,105 \frac{г}{см^3} = 16,19 \text{ моль}$

$n(Br_2) = \frac{m}{M} = \frac{16,19}{160} = 0,1 \text{ моль}$

$n(KBr) = 2n(Br_2) = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ моль}$

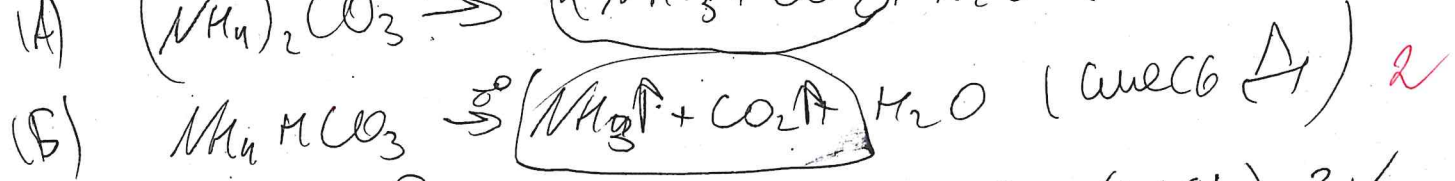
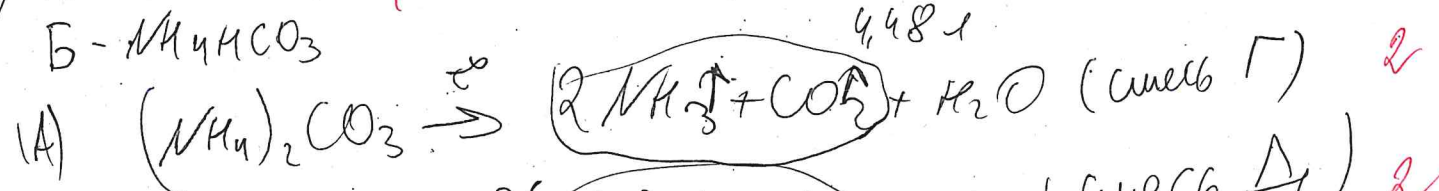
$m(KBr) = n \cdot M = 0,2 \cdot 119 = 23,8 \text{ г}$

$n(H_2SO_4) = 2n(KBr) = 0,2 \text{ моль}$

$V = \frac{n}{c} \quad V(H_2SO_4) = \frac{0,2}{17 \frac{моль}{л}} = 0,01176 \text{ л} \approx 11,76 \text{ мл}$

Ответ: $m(KBr) = 23,8 \text{ г}$, $V(H_2SO_4) \approx 11,76 \text{ мл}$.

- 1) А - $(NH_4)_2CO_3$
- Б - NH_4HCO_3



по закону объёмной пропорции: $V(NH_3) = \frac{2}{3} V(см) = \frac{2}{3} \cdot 4,48 = 2,98667 \text{ л}$

$n(NH_3) = \frac{V(NH_3)}{V_m} = \frac{2,98667 \text{ л}}{22,4 \frac{л}{моль}} = 0,1333 \text{ моль}$

$n((NH_4)_2CO_3) = \frac{1}{2} n(NH_3) = \frac{1}{2} \cdot 0,133 = 0,0666 \text{ моль}$

$m((NH_4)_2CO_3) = n \cdot M = 0,0666 \cdot 96 = 6,4 \text{ г}$

$V(см)_2 = 1,5 \cdot V(см)_1 = 1,5 \cdot 4,48 \text{ л} = 6,72 \text{ л}$

по закону объёмной пропорции:

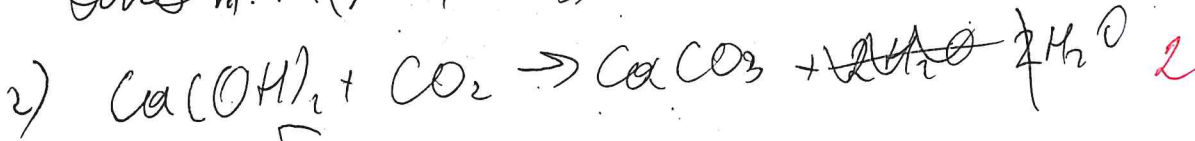
$V(NH_3)_2 = \frac{1}{2} V(см)_2 = \frac{1}{2} \cdot 6,72 = 3,36 \text{ л}$

$n(NH_3)_2 = \frac{V(NH_3)_2}{V_m} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ моль}$

$$n(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = n(\text{NH}_3) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = n \cdot M = 0,15 \cdot 79 = 11,85 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = 11,85 \text{ г}$; $m(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 6,4 \text{ г}$



Смесь Г

$$V(\text{CO}_2)_1 = \frac{1}{3} V(\text{см})_1 = \frac{1}{3} \cdot 4,48 = 1,4933$$

$$n(\text{CO}_2)_1 = \frac{V(\text{CO}_2)_1}{V_m} = \frac{1,4933}{22,4} = 0,066 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,066 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 0,066 \cdot 100 = 6,66 \text{ г}$$

Смесь А

$$V(\text{CO}_2)_2 = \frac{1}{2} V(\text{см})_2 = \frac{1}{2} \cdot 6,72 = 3,36 \text{ л}$$

$$n(\text{CO}_2)_2 = \frac{V(\text{CO}_2)_2}{V_m} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2)_2$$

$$m(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 0,15 \cdot 100 = 15 \text{ г}$$

Ответ: При пропускании смеси Г — 6,66 г, при пропускании смеси А — 15 г

