

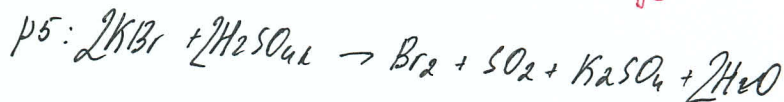
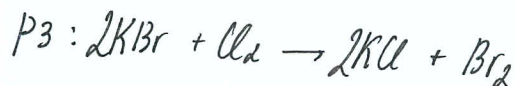
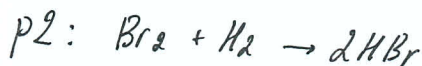
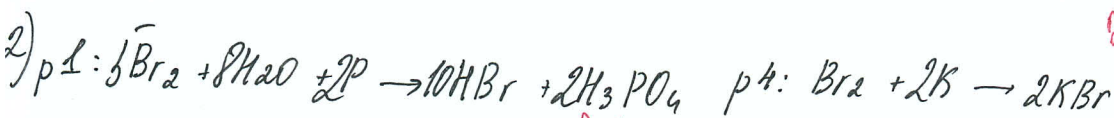
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
81	24.03	Семенин	

Задачи № 1.

1) А - Br_2 , В - KBr , С - HBr , ~~А - дибром~~, В - бромид калия, С - бромоводородная кислота

С: $M(\text{C}) = 2,79 \cdot 29 = 81 \text{ г/моль}$, Все соед. связаны с Br , поэтому можно предположить, что в состав газа С входит 1 атом Br , тогда $M(\text{ост. фрагмента}) = 81 - 80 = 1 \text{ г/моль}$ - это может быть только водород

 $\Rightarrow$ С: HBr 

3) $m(\text{Br}_2) = 5,15 \text{ г} : 3,105 \text{ г/м}^3 = 162$

$n(\text{Br}_2) = \frac{m(\text{Br}_2)}{M(\text{Br}_2)} = 0,1 \text{ моль}$

$n(\text{KBr}) = 2 \cdot n(\text{Br}_2) = 0,2 \text{ моль}$

$m(\text{KBr}) = 23,82$

$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot n(\text{Br}_2) = 0,2 \text{ моль}$

$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{n}{c} = \frac{0,2}{17} = 0,011765 \text{ л. или } 11,765 \text{ мл.}$

Задание №2.

1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - пентагидрат сульфата меди. 3

Пусть было x атомов Cu , тогда:

$$M(\text{шкерыла}) = \frac{64x}{0,256} = 250x^2/\text{моль}$$

$$M(\text{An}^{n-}) = 250x \cdot 0,334 = 96x^2/\text{моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 250x \cdot 0,36 = 90x^2/\text{моль}$$

если $x = 1$, то $M(\text{шкеры.}) = 250^2/\text{моль}$

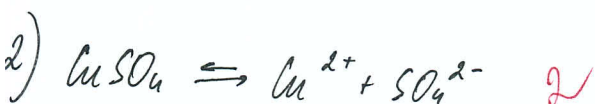
$$M(\text{An}^{n-}) = 96^2/\text{моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 90^2/\text{моль}$$

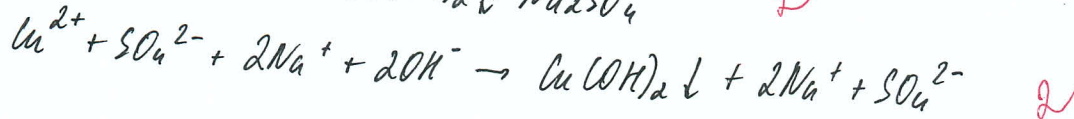
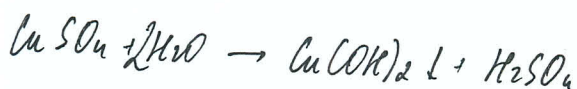
соответствует SO_4^{2-}

соответствует 5 молеку. H_2O

$\Rightarrow$ шкерыла $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. 5



3) CuSO_4 состоит из катиона слабого основания ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) и аниона сильной к-ты (H_2SO_4) из-за чего данная соль может подвергаться гидролизу по катиону, вследствие чего pH раствора < 7 , потому что образуется кислота. 3



5) $m(\text{p-р}) = 180 \cdot 1,111 = 200 \text{ г.}$

$$m(\text{CuSO}_4) = 200 \cdot 0,1 = 20 \text{ г.}$$

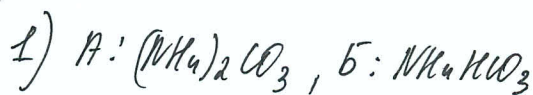
$$n(\text{CuSO}_4) = \frac{20}{160} = 0,125 \text{ моль}$$
 2

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

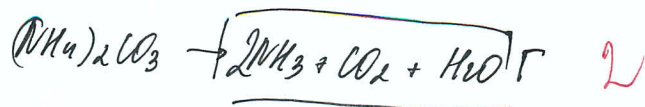
~~и т.д.~~

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

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,125 \cdot 98 = 12,25 \text{ г.}$$
 2



4



$$n(\Gamma) = \frac{4,98}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

Если $n(\text{CO}_2) = x$ моль, то $n(\text{H}_2\text{O}) = x$ моль, $n(\text{NH}_3) = 2x$ моль, тогда:

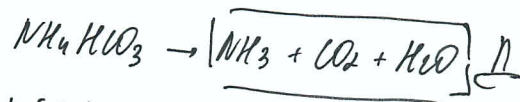
$$2x + x + x = 0,2$$

$$x = \frac{0,2}{4} = 0,05$$

$$x = 0,05$$

$$n((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 4,92 \quad \text{А}$$



2

$$n(\text{Б}) = 0,2 \cdot 1,5 = 0,3 \text{ моль}$$

Если $n(\text{CO}_2) = y$ моль, то $n(\text{H}_2\text{O}) = y$ моль, $n(\text{NH}_3) = y$ моль, тогда:

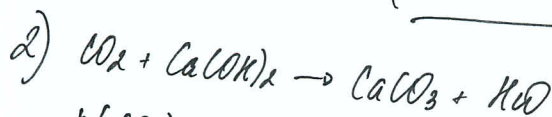
$$3y = 0,3$$

$$y = 0,1$$

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

$$m(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = 4,92 \quad \text{Б}$$

2



$$n(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,05$$

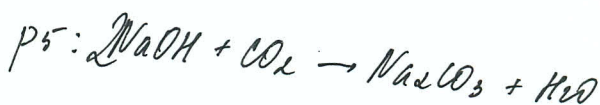
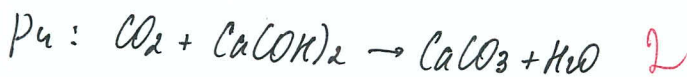
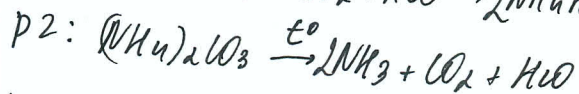
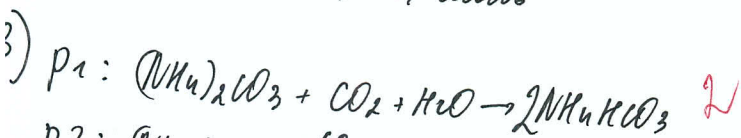
$$m(\text{CaCO}_3) = 100 \cdot 0,05 = 52 \quad \text{— при взаим. Г.}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 100 \cdot 0,1 = 102 \quad \text{— при взаим. Д.}$$

$$= 152 \text{ — } m \text{ CaCO}_3$$



$$4) M(\Gamma) = Q(NH_3) \cdot M(NH_3) + Q(CO_2) \cdot M(CO_2) + Q(H_2O) \cdot M(H_2O)$$

$$Q(NH_3) = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \quad Q(H_2O) = Q(NH_3) = 0,25$$

$$Q(CO_2) = \frac{0,05}{0,2} = 0,25$$

$$M(\Gamma) = 0,5 \cdot 17 + 0,25 \cdot 44 + 0,25 \cdot 18 = 24 \text{ г/моль.}$$

$$M(D) = 0,33 \cdot 17 + 0,33 \cdot 44 + 0,33 \cdot 18 = 26,07 \text{ г/моль.}$$

$$Q(NH_3) = \frac{0,1}{0,3} = 0,33 \quad Q(H_2O) = 0,33$$

$$Q(CO_2) = \frac{0,1}{0,3} = 0,33$$

$$D(D) = \frac{24}{26,07} = 0,92$$

Задача №4.

Закон Фарадея: $m = \frac{M \cdot I \cdot t}{z \cdot F}$
заряд 96500 Кл.

$$I = \frac{m \cdot z \cdot F}{M \cdot t} = \frac{4,0252 \cdot 1 \cdot 96500 \text{ Кл.}}{107,87 \text{ г/моль} \cdot 3600 \text{ с.}} = 1 \text{ А.}$$

$$M_1 = \frac{m \cdot z \cdot F}{I \cdot t} = \frac{1,21992 \cdot z \cdot 96500 \text{ Кл.}}{1 \text{ А} \cdot 3600 \text{ с.}} = 32,72 \text{ г/моль, если } z = 2, \text{ то}$$

$$M(Mn) = 32,72 \cdot 2 = 65,4 \text{ г/моль} - \text{Mn}$$

$$M_2 = \frac{1,18562 \cdot z \cdot 96500 \text{ Кл.}}{1 \text{ А} \cdot 3600 \text{ с.}} = 31,78 \text{ г/моль, если } z = 2, \text{ то}$$

$$M(Cu) = 31,78 \cdot 2 = 63,56 \text{ г/моль} - \text{Cu}$$

$$Q = I \cdot t = 1A \cdot 3600c = 3600 \text{ Кл.}$$

$$n(\text{электр.}) = \frac{3600 \text{ Кл}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 2,25 \cdot 10^{22} \text{ электр.}$$

