

Шифр:

11-23

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап

по химии

2017/2018

Ленинградская область

Район Тихвинский

Школа МОУ "СОШ № 1"

Класс 11 "А"

ФИО Аркахова Элиза Мамед-Са-
мевна

1	2	3	4	5	6	Σ
8	13,5	-	0	4	3	28,5

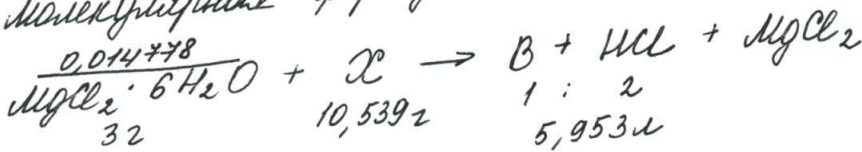
задача 11-1

Вычислим формулу кристаллогидрата $MgCl_2$.

Пусть в кристаллогидрате n молей H_2O , тогда

$$0,5315 = \frac{18n \text{ моль} \cdot n}{24 + 71 + 18n} \quad 0,5315 = \frac{18n}{95 + 18n} \Rightarrow n = 6$$

молекулярная формула — $MgCl_2 \cdot 6H_2O$

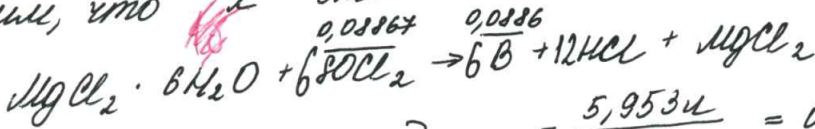


$\nu(MgCl_2 \cdot 6H_2O) = \frac{32}{1037 \text{ моль}} = 0,014778 \text{ моль}$
 Предположим, что x потребовалось в 6 раз больше, тогда

$$\nu(x) = 0,08867 \text{ моль}$$

$M(x) = \frac{10,5392}{0,08867 \text{ моль}} = 119 \text{ г/моль}$, что соответствует $M(SOCl_2)$. Предпо-

ложим, что x — это $SOCl_2$.



$$V_{HCl} = 5,9534 \quad V_{HCl} = \frac{5,9534}{22,44 \text{ моль}} = 0,2658 \text{ моль}$$

т.к. $\nu(B) : \nu(HCl) = 1:2$, то

$$\nu(B) = \frac{0,2658}{2} = 0,1329 \text{ моль}$$

исходя из уравнения реакции в B содержится 1 S и 2 O.
 м.ф. — SO_2

$$V_{HCl} = (0,0886 \cdot 64 \text{ г/моль} + 0,1772 \cdot 36,5 \text{ г/моль}) : 5,9534 = 2,04 \text{ г/моль}$$

$$\omega(S) \text{ в } B = 31,14\%$$

$$0,3114 = \frac{32}{32 + M} \Rightarrow 32 + M = 103 \Rightarrow M = 71 \Rightarrow \text{м.ф.} - SCl_2$$

A — продукт каталитического окисления B $\Rightarrow A - SO_3$

A — SO_3

B — SO_2

γ — SO_2

γ — SO_2

Задача 11-6

① а) Пусть $n(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г}$,

Пусть $V(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ мл}$, тогда $m = 100 \text{ г}$

$\rho(\text{H}_2\text{O}) = \frac{100 \text{ г}}{18,7 \text{ моль}} = 5,56 \text{ моль}$

$C(\text{H}_2\text{O}) = \frac{5,56 \text{ моль}}{0,1 \text{ л}} = 55,6 \text{ М}$ **15**

б) Пусть $V \text{ р-ра NaCl} = 100 \text{ мл}$, тогда

$m \text{ р-ра} = 100 \text{ мл} \cdot 1,148 \text{ г/мл} = 114,8 \text{ г}$

$m \text{ NaCl} = 114,8 \cdot 0,2 = 22,96 \text{ г}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 114,8 - 22,96 = 91,84 \text{ г}$

$C(\text{H}_2\text{O}) = \frac{91,84 \text{ г}}{18,7 \text{ моль} \cdot 0,1 \text{ л}} = 51,02 \text{ М}$ **15**

② $\ln(K) = -\frac{\Delta H}{RT_0} + \text{const}$

~~за K возмоща $1,26 \cdot 10^{-13}$, \ln~~

$\ln(K)$ всегда будет меньше 0, т.к. K имеет очень маленькие значения (K и в по разные стороны от 1 на числовой прямой)

$R > 0, T > 0, \text{const} > 0, \ln(K) < 0$

\Downarrow
 $\Delta H > 0$ **15**

$\ln(1,26 \cdot 10^{-13}) = -\frac{\Delta H}{R \cdot 333} + \text{const}$

$-29,7 = -\frac{\Delta H}{8,31 \cdot 333} + \text{const}$

$-29,7 - \text{const} = -\frac{\Delta H}{2767,23}$

$-\frac{(29,7 + \text{const})}{2767,23} = -\frac{\Delta H}{2767,23}$

$\frac{29,7 + \text{const}}{2767,23} = \frac{\Delta H}{2767,23} \Rightarrow \Delta H > 0$

④ $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

$\text{pH} = -\lg 0,000000354$

$\text{pH} = 6,45$ **15**

среда очень слабо кислая, примерно нейтральная

$t^\circ = 60^\circ \text{C} \Rightarrow K_w = 1,26 \cdot 10^{-13}$
 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$
 $\Rightarrow [\text{H}^+] = x, \text{ тогда } [\text{OH}^-] = x$
 $1,26 \cdot 10^{-13} = x^2$
 $x = 0,000000354$

Чистовик №2.

Задача №5.

□ x - это $M_m O_n$

① $0,7407 = \frac{16n}{16n + M \cdot m}$

$4,1488n = 0,7407 M \cdot m$

$5,6n = M \cdot m$

□ $n=1$, тогда $M \cdot m = 5,6 \emptyset$

□ $n=2$, тогда $M \cdot m = 11,2 \Rightarrow$ м.ф. - $BO_2 \emptyset$

□ $n=3$, тогда $M \cdot m = 16,8 \emptyset$

□ $n=4$, тогда $M \cdot m = 22,4 \emptyset$

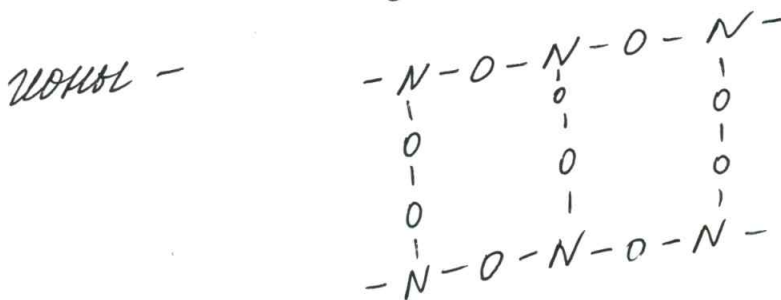
□ $n=5$, тогда $M \cdot m = 28 \Rightarrow$ м.ф. - N_2O_5 - 2б

Бинарные соединения, в которых $\omega(O)$ больше, чем в x , - H_2O, H_2S .

$H_2O: \omega(O) = \frac{16}{18} \cdot 100 = 88,89\% > 74,07\%$

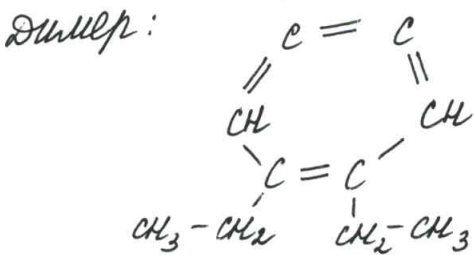
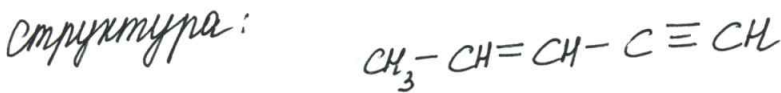
$H_2O_2: \omega(O) = \frac{32}{34} \cdot 100 = 94,12\% > 74,07\%$ | - 2б

② структурные формулы:
молекула - $O=N-O-N=O$ ⊖



Задача №4

$\frac{9,1}{1} : \frac{90,9}{12} = 9,1 : 7,575 = 1 : 1,2 = 5 : 6 \Rightarrow$ м.ф. - C_5H_6



Задача N°2.

A - N_2 , B - H_2 , C - O_2 , D - NO , E - NO_2 , F - N_2O_3 , L - HNO_2 , G - NH_3 ,
K - , H - N_2H_4 , I - , J - NH_4N_3

- 1) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ 15
- 2) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ 15
- 3) $NO + NO_2 \rightarrow N_2O_3$ 15
- 4) $N_2O_3 + H_2O \rightarrow 2HNO_2$ 15
- 5) $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[t, kt, P]{ } 2NH_3$ 15
- 6) $2NH_3 + NaClO \rightarrow NaCl + N_2H_4 + H_2O$ 15
- 7) ~~$2NH_3 + 2NaClO \rightarrow 2NaCl + 2H_3N + O_2$~~
- 8) $NH_3 + NaClO \rightarrow$
- 9) $8N_2H_4 + 5HNO_2 + 7,5O_2 \rightarrow 7HN_3 + 15H_2O$ 15
- 10) $HN_3 + NH_3 \rightarrow NH_4N_3$ 15