



45-70-94-19

(47.3)



9.11.17

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Треховой Максим Андреевич
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«2» марта 2025 года

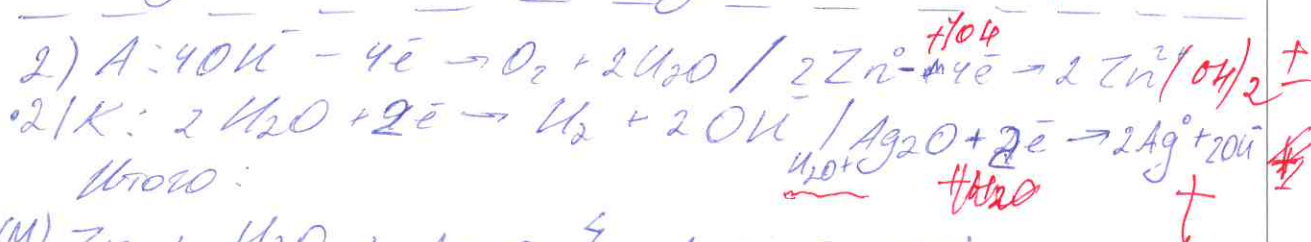
Подпись участника

М

Чистовик

дешифра

№ 7

1) X - AgNO_3 шуграт сребро, Y - Ag_2O - оксид сребра.

Итого:



П. Ионного и с. ионного не будет. И так ясно, что NaOH сокращу.

№ 2



$$\rho Q_{\text{г}}^{\circ} = \left(\frac{Q_1}{4} + \frac{Q_2}{4} \right) \cdot 4 = \left(\frac{890}{4} + \frac{253}{4} \right) \cdot 4 = 285,75 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \quad +$$

$$2) \quad V(\text{см}_3) = \frac{3 \text{ моль} \cdot V_{\text{H}_2\text{O}} (\rho Q_{\text{г}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}(\text{ж}))) \cdot V_{\text{H}_2}}{M(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho Q_{\text{г}}^{\circ}(\text{CH}_4)}$$

$$= \frac{1 \cdot 1000 \cdot (+285,75) \cdot 22,4}{18 \cdot 890} = 399,55 \text{ л} \quad +$$

$$\text{Ответ: } 1) \rho Q_{\text{г}}^{\circ} = 285,75 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}; \quad +$$

$$2) \quad V(\text{см}_3) = 399,55 \text{ л} \quad +$$

Дешифра

1	2	3	4	5	6	7	Σ
10	14	14	12	12	12	18	92

Учетовик

№ 1

 $X - SOCl_2$ 

Начнем с простого:

3 эк. $\frac{1}{2}$ - Cl минимум $ABCl_2$ затем: AB_2Cl_3 ; $A_2B_2Cl_4$; AB_3Cl_4

Начнем с минимума:

2 Хлора:

$$\frac{2M_{(Cl)}}{w_{(Cl)}} \geq M_{(X)} \geq \frac{2 \cdot 35,5}{0,597} \geq 118,9 \frac{г}{моль} \uparrow$$

$$M_{(X)} - 2M_{(Cl)} \geq \text{на A и B} \geq 118,9 - 35,5 \cdot 2 \geq 47,9 \frac{г}{моль} \uparrow$$

Попробуем взять 1 хлорог: $47,9 - 16(M_{(O)}) \geq$

$$\geq 31,9 \geq 32 \frac{г}{моль} \geq S. \text{ Получаем } SOCl_2, \text{ он}$$

идеальный, по условию подходит, можно не
продолжать, остальное, если шить дальше,
ничего толкового не даст.

№ 4

$$\text{Зная зависимость: } t_{пл}(^{\circ}C) \geq \begin{cases} 29,8 - x, & \text{при } x \leq x_{min} \\ 1,64x - 8, & \text{при } x \geq x_{min} \end{cases}$$

где x - массовая доля In (%)1) Удельный идеальный - значит $x \geq 100\%$ по графику устанавливаем, что $x > x_{min}$

$$\geq t_{пл}(^{\circ}C)_{(100\% In)} \geq 1,64 \cdot x - 8 \geq 1,64 \cdot 100 - 8 \geq$$

$$\geq 156^{\circ}C \geq 429K \uparrow$$

2) Будет по графику, самое низкое $t_{пл}$
случается на содержании $x_{(in)} \geq$
 $\geq x_{min}$. При таком складе, 2 составившие
формулы зависимости можно приравнять,
чтобы по 2 координатам определить содержание
 x_{min} : $29,8 - x_{min} = 1,64x_{min} - 8$

Числовик

№ 4 (продолжение)

$$2) 1,64x_{\min} + x_{\min} = 37,8 \quad +$$

$$2,64x_{\min} = 37,8$$

$$x_{\min} = \frac{14,318\%}{x_{\min}} = x_{(\text{in})}$$

$$x_{(\text{Ga})} = 100\% - x_{(\text{in})} = 100\% - 14,318\% = 85,682\% \quad +$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow t_{\text{m}}(^{\circ}\text{C}) &= 29,8 - x_{(\text{in})} = 29,8 - 14,318 = \\ &= 15,482^{\circ}\text{C} = 288,632\text{ K} \end{aligned}$$

3) Пусть $m_{(\text{In})} = m_{(\text{Ga})} = m$ из условий

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{n_{(\text{In})} \cdot 100\%}{n_{(\text{In})} + n_{(\text{Ga})}} = \frac{\frac{m}{M_{(\text{In})}} \cdot 100\%}{\frac{m}{M_{(\text{In})}} + \frac{m}{M_{(\text{Ga})}}} = \frac{\frac{m}{114,82} \cdot 100\%}{\frac{m}{114,82} + \frac{m}{69,72}} = \\ &= \frac{m}{114,82} \cdot 114,82 \cdot 100\% = 37,78\% \end{aligned}$$

$$(x) 37,78\% > (x_{\min}) 14,318\%$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{по формуле: } 1,64x - 8 &= t_{\text{m}}(^{\circ}\text{C}) = \\ &= 1,64 \cdot 37,78 - 8 = 53,9592^{\circ}\text{C} = 327,109\text{ K} \end{aligned}$$

№ 3

1) Искольско и поимено, иштра к.
- вымий оксид. Тогда, баимийо,
катионн состоит из элементов N и O.
У азота вымий оксид - N_2O_5 $\Rightarrow$
катион $(\text{NO}_2)^+$ и иштра - $(\text{NO}_2)^+ \text{NO}_3^-$ $\Rightarrow$
В $(\text{NO}_2)^+$ ст.ок. N - (+5), O - (-2),
ваимность у N - (IV), у O - (II).
2-й катион по сток отимается на 2.
т.к. ваимн иштра, то сток N - (+3), у O - (-2)

Чистовик

№3 (Продолжение)

1) $\Rightarrow$ формулы катиона - $(NO)^+$ $\vdash$ где валентность N - (III) $\vdash$ у O - (II) $\vdash$



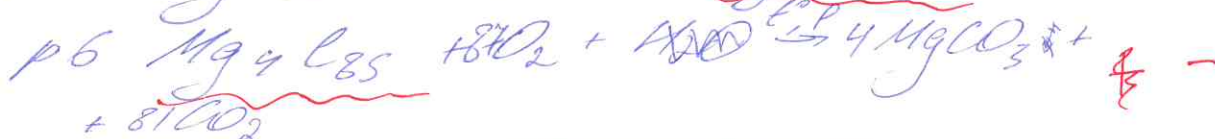
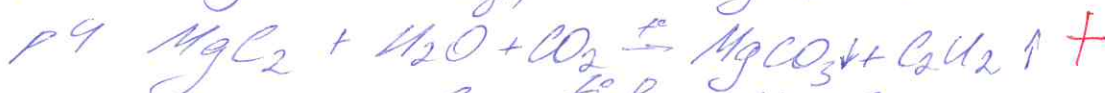
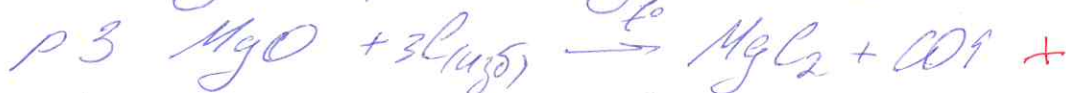
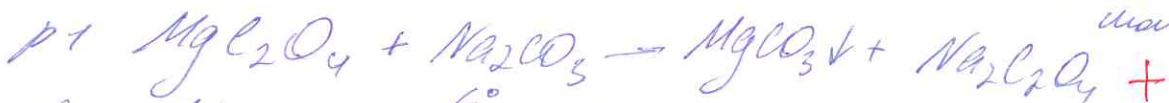
№6

$$M_{(b-ва)} = \frac{M(Mg)}{\omega(Mg)} = \frac{24,3}{0,087} = 279,3 \frac{г}{моль} \vdash$$

на C: $M(X) = M(Mg) \cdot 12 \cdot 279,3 - 24,3 = 255 \frac{г}{моль} \vdash$

$$N(C) = \frac{255}{M_C} = \frac{255}{12} = 21,25 - \text{не цел} \Rightarrow MgC_{21,25/4}$$

$\Rightarrow$ формула X - Mg_4C_{85} и $M(X) = 1117,25 \frac{г}{моль} \vdash$



Чистовик

№ 5

Известна формула: $\Delta m = \frac{I \cdot M \cdot t}{F \cdot N}$

где F - постоянная Фарадея, N - число e , участвующих в реакции, I - сила тока, t - время, M - молярная масса электрода, Δm - изменение массы электрода.

Известно также, что N_A и F связаны отношением: $F = N_A \cdot e$

⇒ получаем формулу и что

$$N_A = \frac{I \cdot M \cdot t}{\Delta m \cdot N \cdot e} \quad + \quad \text{подставим:}$$

$$N_A = \frac{1,234 \cdot 58,69 \cdot 2525}{0,9453 \cdot 2 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}} = 6,037 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}} \quad +$$

Анод подвергается: $Ni^0 - 2e = Ni^{2+}$, т.е. $N = 2$

Ответ: $N_A = 6,037 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \quad +$

Черновик ~~листь~~

ln Q_9
 $114,82$ $69,72$ $\frac{m}{114,82}$

$I_{\text{вкл}}$ $I_{\text{л}}$

