



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Голковой Ирины Дмитриевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«02» марта 2025 года

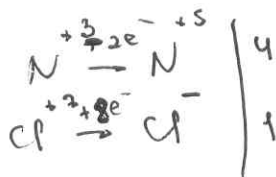
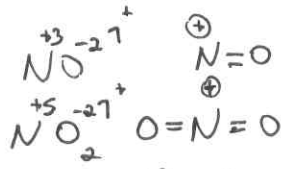
Подпись участника
Голковой И.

① $X-SOCl_2$



②

⑬



⑤ $m = \frac{I \cdot I \cdot M}{F \cdot 2}$

$$A = \frac{9}{+}$$

$$q = \Delta t$$

$$q = \frac{A}{T}$$

$$q = A \cdot t$$

Чистовик:

① Составим формулу X как:

Y_zCl_x , где $\frac{z}{x+z+2} = 0.5$, пусть формула $YZCl_2 \Rightarrow$

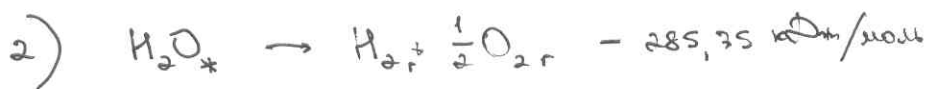
$$M(X) = \frac{35,5 \cdot 2}{\omega(Cl)} = \frac{35,5 \cdot 2}{0,597} \approx 119,2 \text{ г/моль} \Rightarrow$$



$\Rightarrow X - SOCl_2$ (жидкое, используется тионил хлорид для хлорирования)

② 1) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O_*$ По закону Гесса:

$$Q_{\text{обр}}(H_2O_*) = \frac{1}{4} Q_{r1} + \frac{1}{4} Q_{r2} = \frac{1}{4} \cdot 890 + \frac{1}{4} \cdot 253 = 285,75 \text{ кДж/моль}$$



$$1 \text{ л}(H_2O) = 1000 \text{ г } H_2O$$

$$n(H_2O) = \frac{1000}{18} = 55,56 \text{ моль}$$

$$Q_{\text{необх}} = 55,56 \cdot 285,75 = 15875 \text{ кДж}$$

$$n(CH_4) = \frac{Q_{\text{необх}}}{Q_{r4}} = 17,837 \text{ моль}$$

$$V(CH_4) = n \cdot V_r = 17,837 \cdot 22,4 = 399,55 \text{ л}$$

③ 1) "Плавный нитрат - высший оксид" $\Rightarrow$



Ионы: NO^+ нитрозил, NO_2^+ нитрозил, NO_3^- нитрат. N: III - валентный, O: II - валентный

NO_2^+ нитрозил, NO_3^- нитрат. N: IV - валентный, O: II - валентный

2) Кислотный оксид NO^+ - N_2O_3 , NO_2^+ - N_2O_5 !



$\Rightarrow$ см след стр

77-20-74-07

(47.7)



Чистовик!



④ 1) $t_{\text{пл}}(\text{In}) = 1,64x - 8$, где $x = 100\% \Rightarrow$

$$t_{\text{пл}}(\text{In}) = 1,64 \cdot 100 - 8 = 156^\circ\text{C} +$$

2) Самая низкая $t_{\text{пл}}$ у сплава с x_{min}

$$m.k \quad t_{\text{пл}} = \begin{cases} 29,8 - x, & \text{при } x \leq x_{\text{min}} \\ 1,64x - 8, & \text{при } x \geq x_{\text{min}} \end{cases} \Rightarrow$$

$$29,8 - x = 1,64x - 8, \quad \text{при } x_{\text{min}}$$

$$2,64x = 37,8$$

$$x = 14,318\% \Rightarrow \gamma(\text{In}) = 14,318\%$$

$$\gamma(\text{Ga}) = 85,682\%$$

самый
легкоплавкий
сплав

$$t_{\text{пл}} = 29,8 - x = 29,8 - 14,318 = 15,482^\circ\text{C} +$$

$$t_{\text{пл}} = 1,64x - 8 = 1,64 \cdot 14,318 - 8 = 15,482^\circ\text{C}$$

3) $\omega(\text{In}) = \omega(\text{Ga}) = 50\%$

Пусть $m(\text{сплав}) = 100\text{г}$

$$m(\text{In}) = m(\text{Ga}) = 50\text{г}$$

$$n(\text{In}) = \frac{50}{115} = 0,435 \text{ моль}$$

$$\gamma(\text{In}) = \frac{0,435}{0,714 + 0,435} = 0,37859 \Rightarrow 37,859\%$$

$$n(\text{Ga}) = \frac{50}{70} = 0,714 \text{ моль}$$

$$t_{\text{пл}} = 1,64 \cdot 37,859 - 8 = 54,09^\circ\text{C}$$

⑤ $\text{Ni}^0 - 2e \rightarrow \text{Ni}^{2+} + n(\text{Ni}) = \frac{0,9453}{58,69} = 0,01611 \text{ моль} +$

$$q = A \cdot t = 1,234 \text{ A} \cdot 2525 \text{ с} = n(e^-) = 0,03222 \text{ моль}$$

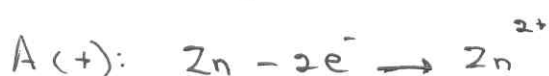
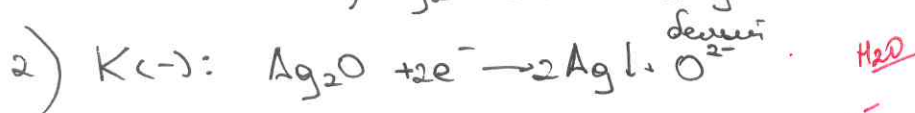
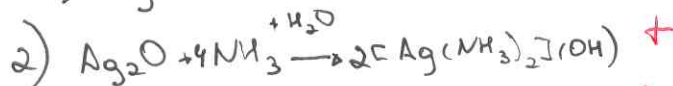
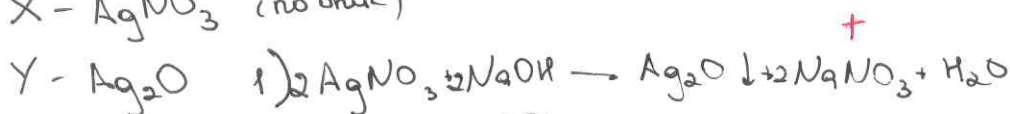
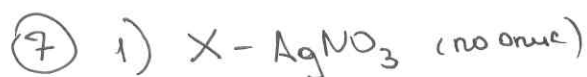
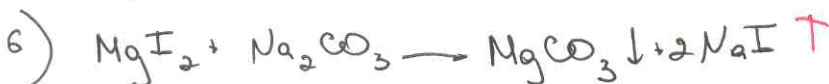
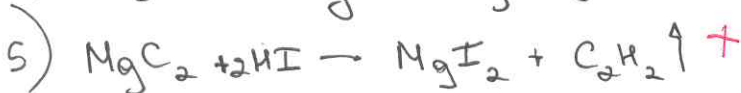
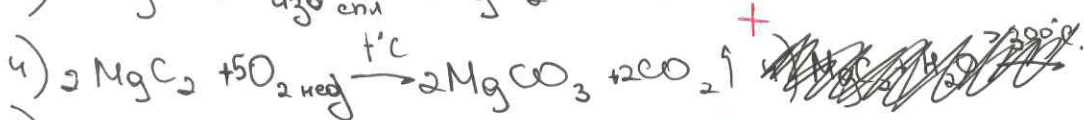
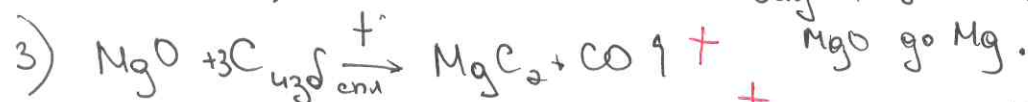
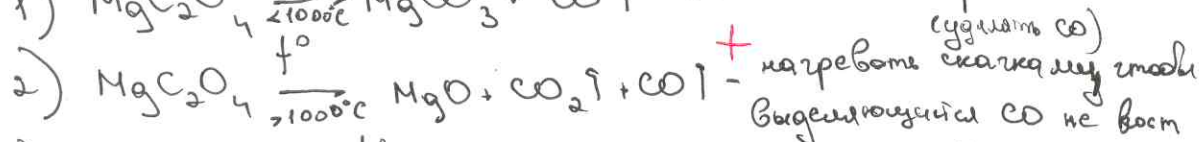
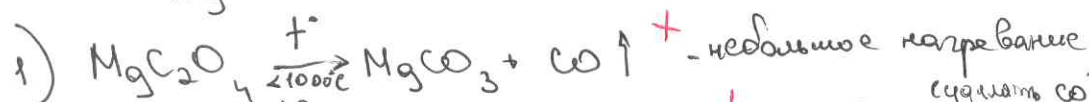
$$= 3115,85 \text{ Кл}$$

$$N(e^-) = \frac{3115,85}{1,602 \cdot 10^{-19}} \approx 1,94498 \cdot 10^{22} +$$

$$N_A = \left(\frac{1,234 \cdot 2525}{1,602 \cdot 10^{-19}} \right) : \left(\frac{0,9453}{58,69} \cdot 2 \right) = 6,0275 \cdot 10^{23} \Rightarrow$$

$$N_A = \frac{N(e^-)}{n(e^-)} = \frac{1,94498 \cdot 10^{22}}{0,03222} = 6,037 \cdot 10^{23} \Rightarrow 6,028 \cdot 10^{23} \left(\frac{\text{eq.}}{\text{моль}} \right) +$$

⑥ $M(X) = \frac{24,3}{0,087} = 279,3 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{MgI}_2 + \text{чистовик}$
если 1 Mg



П.к. цинки не очень много, она не участвует в р-ции:

