



диплом

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения САМАРА
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Рогожиной Софьи Саввичны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

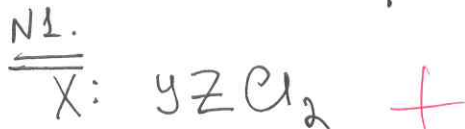
«02» марта 2025 года

Подпись участника

Рогожина

Чистовик.

№1.



$$M(X) = \frac{71}{0,597} = 119.$$

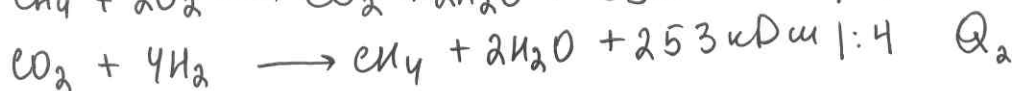
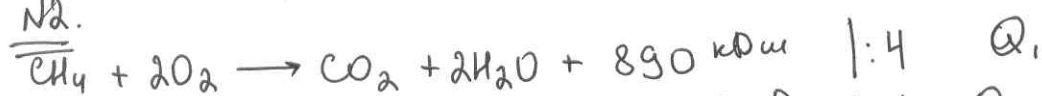
$$M(\text{YZ}) = M(X) - 2M(\text{Cl}) = 119 - 71 = 48 \rightarrow \text{YZ} = \text{SO}$$

$$X: \text{SOCl}_2 - \text{жидкость.}$$

↑
других разумных
вариантов нет.



№2.



$$Q_{\text{обр}} = \frac{1}{4} Q_1 + \frac{1}{4} Q_2 = \frac{890}{4} + \frac{253}{4} = 285,75 \text{ кДж/моль} \approx 286 \text{ кДж/моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ л} \cdot 1000 \text{ г/л} = 1000 \text{ г}.$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 55,56 \text{ моль}$$

$$Q_{\text{разл}} \text{H}_2\text{O} = 55,56 \cdot 285,75 = 15890,16 \text{ кДж}$$

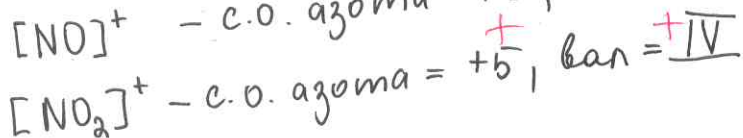
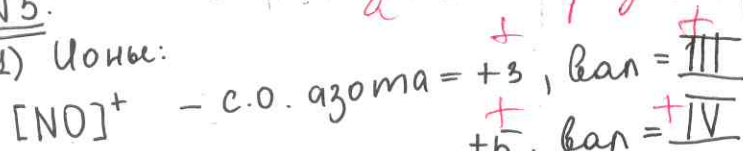
$$\text{из 1 ур-ния: } n(\text{CH}_4) = \frac{Q_{\text{разл}} \text{H}_2\text{O}}{Q_1} = ?$$

$$= \frac{15890,16}{890 \text{ кДж/моль}} = 17,85 \text{ моль}$$

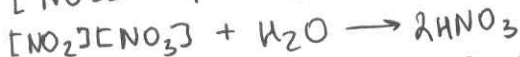
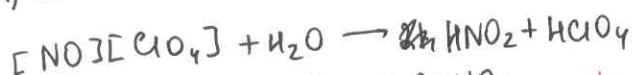
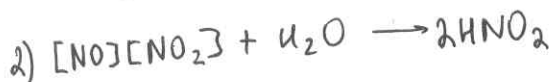
$$V(\text{CH}_4) = 17,85 \text{ моль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 399,6 \text{ л} \approx 400 \text{ л} \quad (399,6 \text{ л}).$$

N3.

1) Ионы:



т.к. тв. нитрат - высший окислитель, можно предположить, что в ионах содержится азот, кот. окр. NO^+ и NO_2^+ и действительно, с.о. от на 2: 5-3 = 2



N4. $\chi = 100\% \rightarrow$ исп формулу $t_{nn} = 1,64 \cdot 100 - 8$

1) $t_{nn} = 1,64 \cdot 100 - 8 = \underline{156^\circ C}$

2) Пусть $m_{ссп} = 100$

$m(Ga) = m(In) = \frac{m_{ссп}}{2} = 50$

$\chi(In) = \frac{n(In)}{n(In) + n(Ga)} \cdot 100\% = \frac{m(In) : M(In)}{m(In) : M(In) + m(Ga) : M(Ga)} \cdot 100\%$

$\chi(In) = \frac{50 : 115}{50 : 115 + 50 : 70} \cdot 100\% = 37,84\%$

Судя по графику $x_{min} \in (10; 20) \rightarrow$ для исп t_{nn}

необх. исп. ф-лу $t = 1,64x - 8$

$t = 1,64 \cdot 37,84 - 8 = \underline{54,06^\circ C}$

2) $\begin{cases} t_{nn} = 29,8 - x \\ t_{nn} = 1,64x - 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 14,32\% \\ t_{nn} = 15,48^\circ C \end{cases}$

$\chi(In) = 14,32\%$ $\chi(Ga) = (100 - 14,32)\% = 85,68\%$

Ответ: 1) $t_{nn} = 156^\circ C$

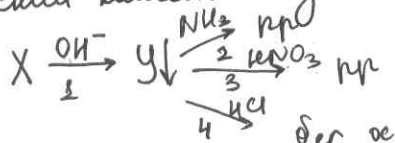
2) $t_{nn} = 15,48^\circ C$, $\chi(In) = 14,32\%$, $\chi(Ga) = 85,68\%$

3) $t_{nn} = 54,06^\circ C$

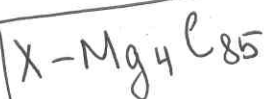
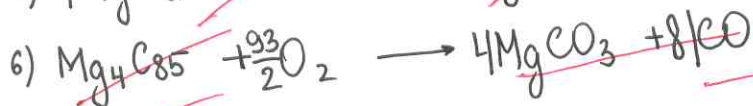
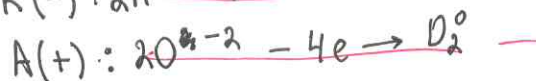
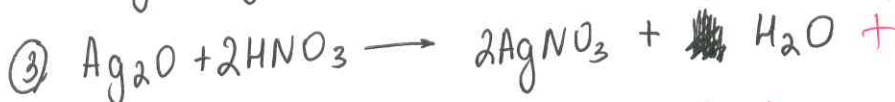
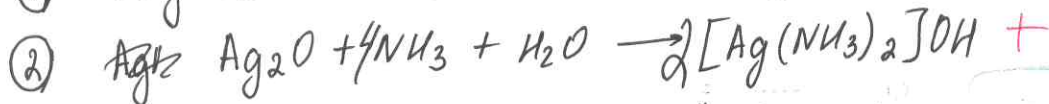
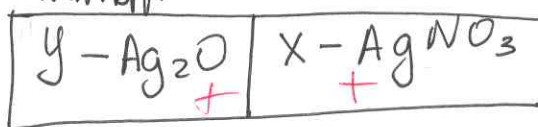
76-37-73-65
(50.1)

N7.

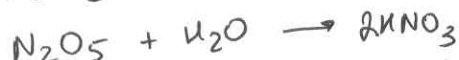
Агесий камень - $\text{AgNO}_3 - \text{X}$



~~Агесий камень - $\text{AgNO}_3 - \text{X}$~~



на 1 ат шаг прихо-
дится 21,25 ат С.



N5. $q = It = 1,234 \text{ A} \cdot 2525 \text{ c} = 3115,85 \text{ Кл}$

Z - число эл.
уз. в эл-зе

$$m = \frac{MIT}{Fz} \rightarrow F = \frac{qM}{m \cdot z} = 96725,503 \text{ Кл/моль}$$

~~$$N_A = \frac{N}{n} \rightarrow N_A = \frac{F \cdot z}{e} = \frac{96725 \frac{\text{Кл}}{\text{моль}} \cdot 2}{1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}}$$~~

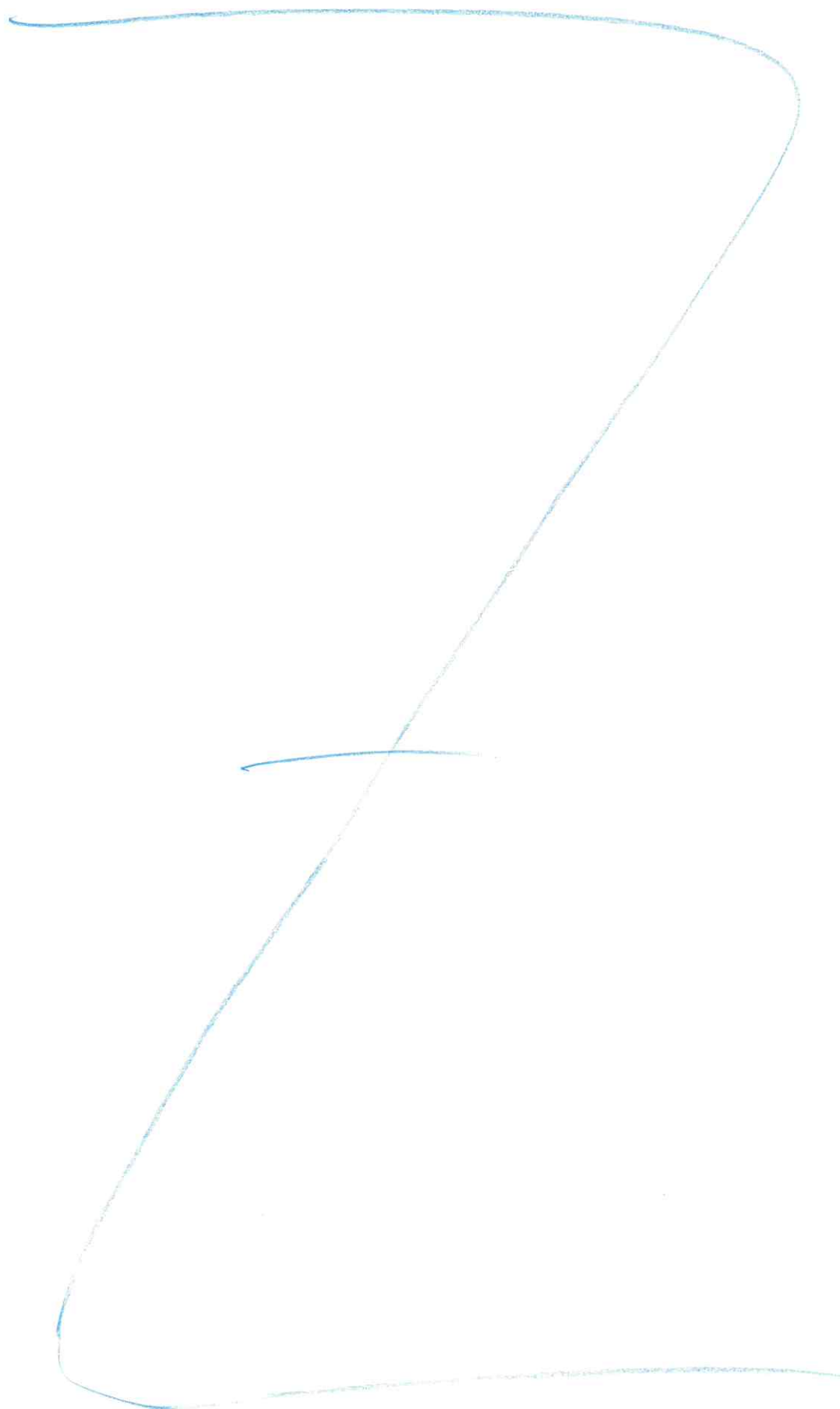
~~$$1,019 \text{ Кл} = N_A = \frac{F}{e} = 96725,5$$~~

$$F = \frac{1,234 \text{ A} \cdot 2525 \text{ c} \cdot 58,69^2 / \text{моль}}{2 \cdot 0,9453} = 96725,503 \text{ Кл/моль}$$

$$N_A = \frac{F}{e} = \frac{96725,503 \text{ Кл/моль}}{1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = 6,038 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Ответ: $N_A = 6,038 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$

Черновое.



$$F = \frac{qt}{n(Ni)} = \frac{1,234 \cdot 2525 \cdot 58,69}{0,9453} = \frac{3115 \cdot 85}{2 \cdot \frac{0,9453}{58,69}} = 96725 \frac{\text{Kn}}{\text{моль}}$$

$$m(X) = \frac{M(X) I +}{Fe}$$

$$M(X) = 2$$

$$\frac{Kn}{\text{моль}} \cdot \frac{1}{\text{моль}} \cdot \frac{1}{\text{моль}}$$

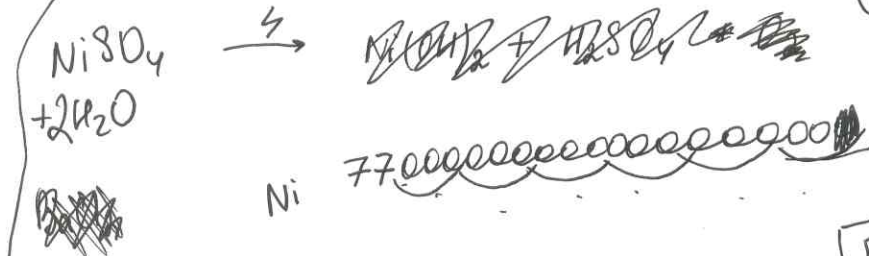
$$\frac{Kn}{\text{моль}} \cdot \frac{1}{Kn}$$

$$q = It = 1,234 \cdot 2525 \text{ с} = 3115,85 \text{ Кл} - \text{проект. зар.}$$

$$N_A = \frac{N}{n}$$

$$q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$q = It = \frac{N_{\text{зар.}}}{n} \cdot e$$



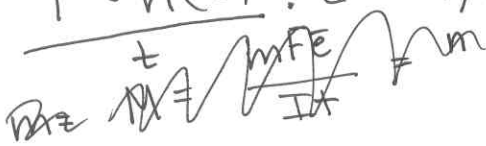
$$n(\text{Ni})_{\text{анод}} = 0,0161 \text{ моль}$$

$$n(e) = 2n(\text{Ni}) = 0,0161 \cdot 2 = 0,0322 \text{ моль}$$

$$F_2 = \frac{1,602 \cdot 10^{-19}}{0,0322} = 4,975 \cdot 10^{-18} \frac{\text{Кл}}{\text{моль}}$$

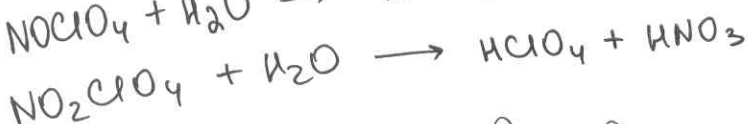
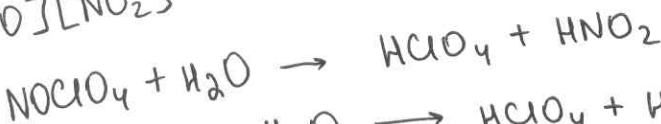
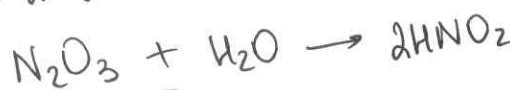
$$F = 96765,528 \frac{\text{Кл}}{\text{моль}}$$

$$F \cdot n(e) : e = 7,7 \cdot 10^{18} \frac{\text{ат}}{\text{моль}}$$



$$\frac{2 \cdot A \cdot e}{\text{моль}} \cdot \frac{\text{моль}}{2 \cdot \text{Кл}} = 1$$

$$N_A =$$

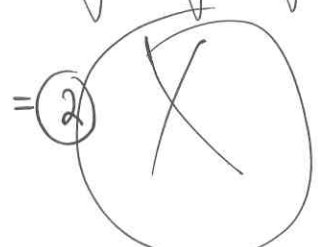


$$96765,528$$

$$F = \frac{\text{Кл}}{\text{моль}} = \frac{\text{Кл}}{N : N_A}$$

$$e = \frac{MIT}{MF} = \frac{58,69 \cdot 1,234 \cdot 2525}{0,9453 \cdot 10^{-3} \cdot 96765,528}$$

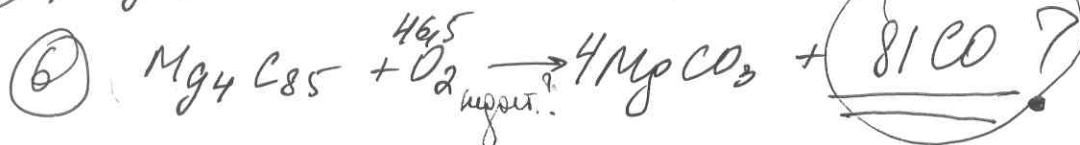
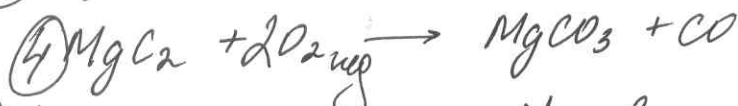
$$\frac{58,69 \text{ г/моль} \cdot 1,234 \text{ А} \cdot 2525 \text{ с}}{0,9453 \cdot 2 \cdot 96765,528 \frac{\text{Кл}}{\text{моль}}} = 2$$



$$E = \frac{3115,85 \cdot X}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 96765,528$$

$$\begin{array}{l|l} 2) \begin{array}{l} 29,8 - x = y \\ 1,64x - 8 = y \end{array} & \begin{array}{l} x + y = 29,8 \\ 1,64x - y = 8 \end{array} \end{array}$$

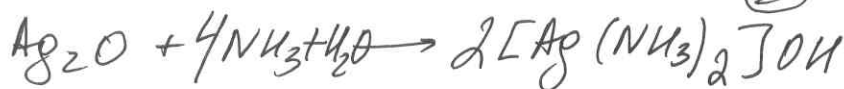
$$\begin{array}{l} x = 14,32 \\ y = 15,48 \end{array}$$



①



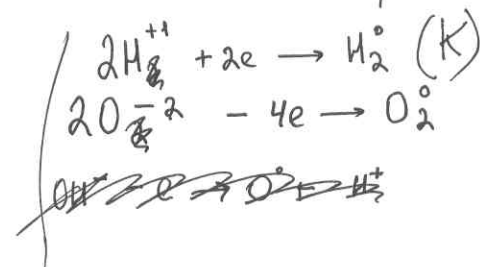
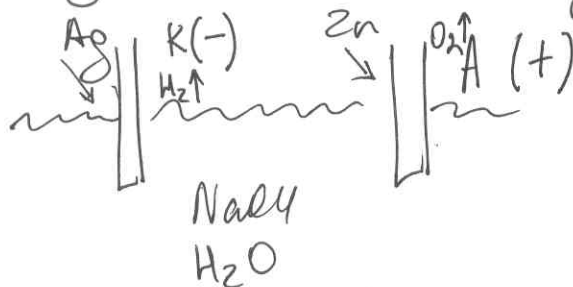
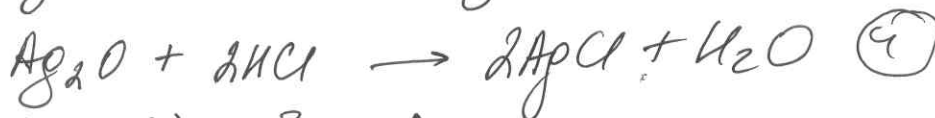
②



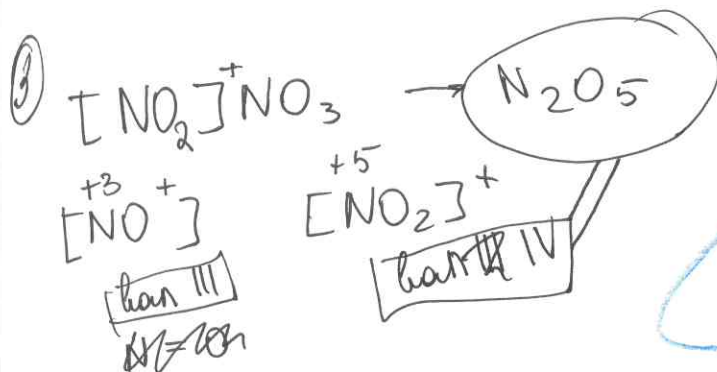
③



④



Черновик



④ 1) $t_{\text{нн}} \Rightarrow 1,64 \cdot 100 - 8 = 156^\circ\text{C}$

2) Пусть $m_{\text{ан}} = 100, 120, 202$

$m(\text{In}) = 50,2 = n(\text{Ga})$

$n(\text{In}) = \frac{50}{115} = 0,43 \text{ моль}$

$n(\text{Ga}) = \frac{60}{70} = 0,86 \text{ моль}$

$\chi(\text{In}) = \frac{0,52}{0,52 + 0,86} = 37,68\%$

$t = 1,64 \cdot 37,68 - 8 = 53,8^\circ\text{C}$

$t = 37,84 \cdot 1,64 - 8 = 54,06^\circ\text{C}$

$m = 100,2$

$\chi = \frac{50 : 115}{\left(\frac{50}{115}\right) + \left(\frac{50}{70}\right)} = 37,84\%$