



РЕШИФР

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»  
наименование олимпиады

по Математике  
профиль олимпиады

Заверюхина Ирина Ильича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«2» марта 2025 года

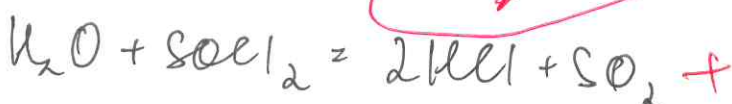
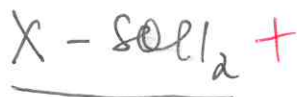
Подпись участника

90-36-99-93  
(47.5)Четовик  
N1

Под X подразумевают в-ва  $\text{SOCl}_2$  и  $\text{SOCl}_2$ , но  
фосген - это газ, значит следует проверить

$$\text{SOCl}_2 : \omega(\text{Cl}) = \frac{35,5 \cdot 2}{35,5 \cdot 2 + 48} = 0,594; \chi(\text{Cl}) = \frac{2}{2+1+1} = 0,5.$$

↓



N2

① Для этого воспользуемся законом Гесса:  
сложим две реакции и получим:



Это теплота образования 4 молей  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

Разделим на 4:  $\frac{1143}{4} = 285,75 \text{ кДж/моль.}$

Ответ:  $285,75 \text{ кДж.} +$

$$\textcircled{2} n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1000}{18} = 55,56 \text{ моль} \Rightarrow Q_{\text{необх}} = 285,75 \cdot$$

$$55,56 = 15846,24 \text{ кДж.} +$$

$$n(\text{CH}_4) = \frac{15846,24}{880} = 17,8385 \text{ моль.}$$

$$V(\text{CH}_4) = 17,8385 \cdot 22,4 = 399,5824 \text{ литра.}$$

Ответ:  $399,5824 \text{ литра.} +$

| Числовик |

N4

$$① x = 100 \Rightarrow t^{\circ}_{\text{м}} = 1,64x - 8 = 156^{\circ}\text{C.} +$$

Ответ:  $156^{\circ}\text{C.}$ 

② Составим систему уравнений:

~~м.к.~~ по условию видно, что  $t^{\circ}_{\text{м}} \leq x_{\text{min}}$

$x_{\text{min}}$   
 $\Downarrow$

$$\begin{cases} t = 29,8 - x \\ t = 1,64x - 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 29,8 = t + x \\ 8 = 1,64x - t \end{cases}$$

$$t = 15,482^{\circ}\text{C}$$

$$x = 14,318\%$$

Состав:  $X(\text{In}) = 14,318\%$ ;  $X(\text{Ga}) = 85,682\%$  +  
 в малых  
 долях

$$t^{\circ}_{\text{мал}} = 15,482^{\circ}\text{C} +$$

③ Пусть было 50г In и 50г Ga:

$$n(\text{In}) = \frac{50}{114,52} = 0,4355$$

$$n(\text{Ga}) = \frac{50}{69,72} = 0,7142$$

$$X(\text{In}) = \frac{0,4355}{0,4355 + 0,7142} = 0,3748$$

$$37,48 > x_{\text{min}} \Rightarrow t^{\circ} = 1,64x - 8 = 53,9592$$

Ответ:  $53,9592.$  +

Условие  
N<sub>3</sub>

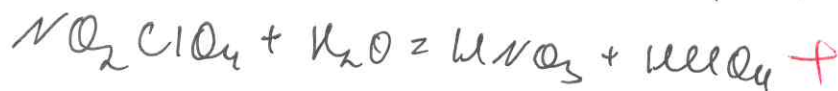
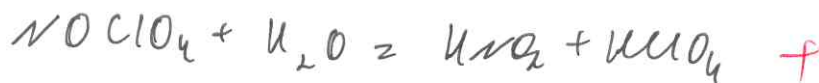
①. Судя по тому, что эти элементы  
металлы а в ионном состоянии  
высший окислитель, можно сказать, что это  
 $\text{NO}^+$  и  $\text{NO}_2^+$  (с.о. различается на 2)



в  $\text{NO}^+$  азот трехвалентен,  
никоряд-двухвалентен; с.о. N = ~~3~~<sup>3+</sup> + 3  
с.о. O = ~~4~~<sup>2</sup> ат. ат. - 2

в  $\text{NO}_2^+$  азот <sup>4</sup>валентен, никоряд <sup>2</sup>валентен.  
с.о. N = +5; с.о. O = -2.

②.



| Числовик |

N5

Найдем  $n_{e^-}$  исходя из уравнения полуреакции:



$$2n(Ni) = n(e^-) = \frac{0,9453}{58,69} \cdot 2 = 0,03221 \text{ моль}$$

измерено.

Найдем количество  $e^-$ :

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = 2525 \cdot 1,234 = 3115,85 \text{ Кл.} +$$

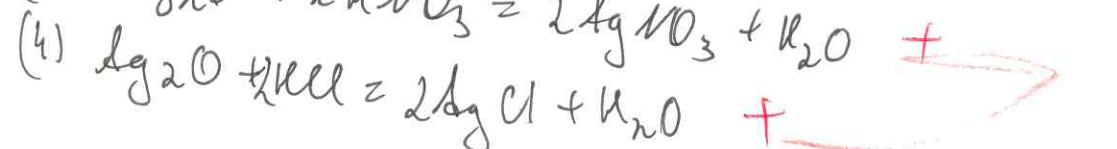
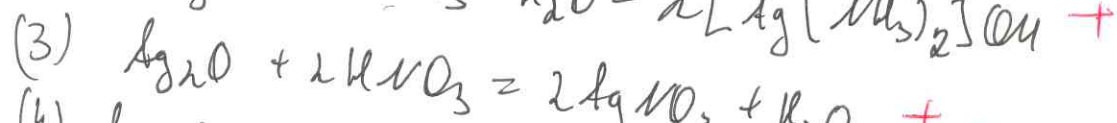
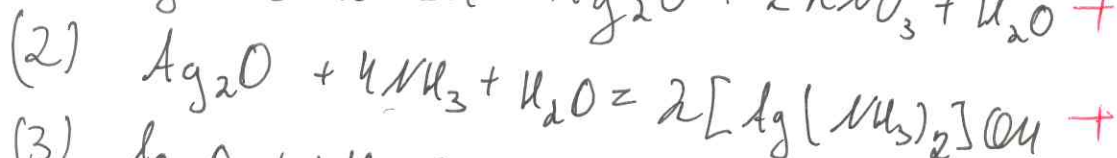
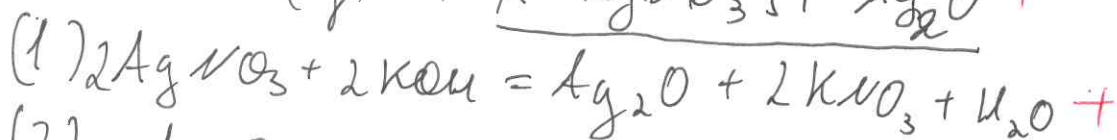
$$N_{e^-} = \frac{3115,85}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 1,945 \cdot 10^{22} \text{ штук } e^-. +$$

$$n_{e^-} = \frac{N_{e^-}}{N_A} \Rightarrow N_A = \frac{1,945 \cdot 10^{22}}{0,03221} = 6,038 \cdot 10^{23} +$$

Ответ: Оценка  $N_A = 6,031 \cdot 10^{23}$

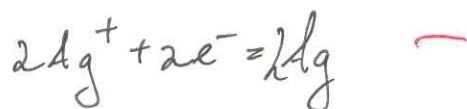
N4

Поделим нашим названием  $AgNO_3$ , это так же подтверждает  $Ag_2O$  коричневый и исчезающий в кислотах и растворение его в  $NH_3(aq) \Rightarrow X - AgNO_3 + Y - Ag_2O +$

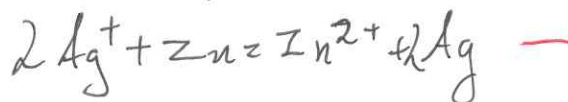


| Числовый |

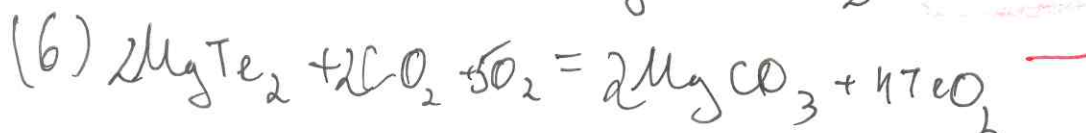
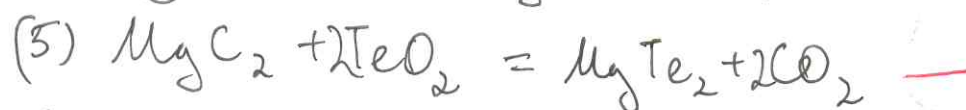
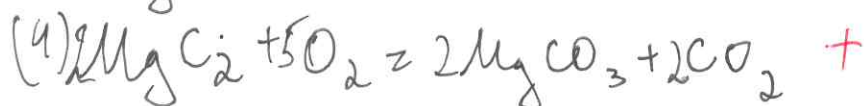
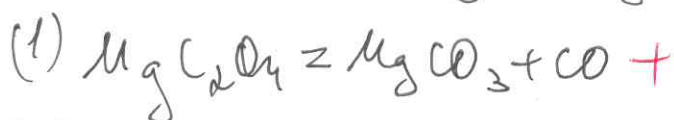
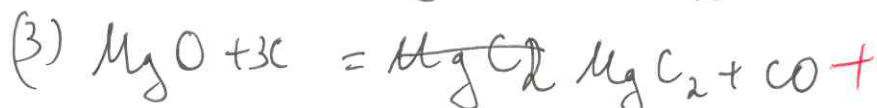
Выполнение 3-го задания №7

②  $K^{\ominus}$ : $A^{\oplus}$ :

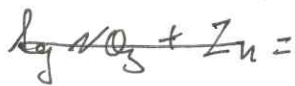
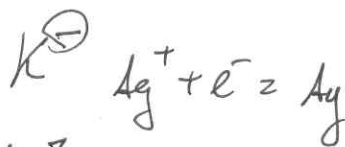
Суммарное уравнение реакции:



№6

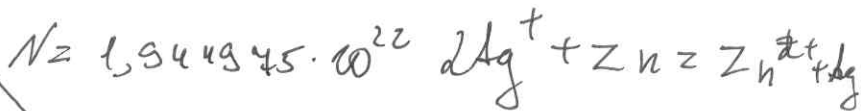


Черновик



$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = 3115,85 \text{ Кл.}$$



$$N_A = 6,038494 \cdot 10^{23}$$



$$2Ag^+ + Zn \Rightarrow \frac{I = q}{2Ag + Zn^{2+} t} \Rightarrow q = 1,234 \cdot 2525 = 3115,85 \text{ Кл.}$$

$$K \frac{N}{z} = K e \quad n(e^-) = \frac{0,9453}{58,68}$$

$$z = 0,03221 \text{ моль.}$$

$$0,03221332425$$

$$N_{e^-} = \frac{3115,85}{1,602 \cdot 10^{-19}} = \frac{1,945 \cdot 10}{1,944945031 \cdot 10^{22}}$$

и

$$N_e = \frac{N_{e^-}}{N_A} \Rightarrow N_A = 6,038 \cdot 10^{23}.$$

