



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Лештнева Тартия Сергеевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«02» марта 2025 года

Подпись участника

Чистовик

N1

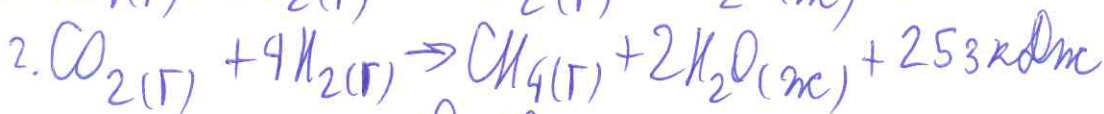
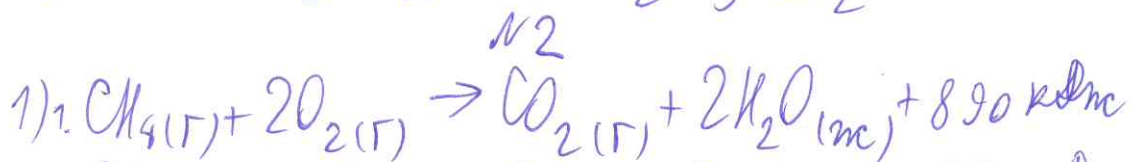
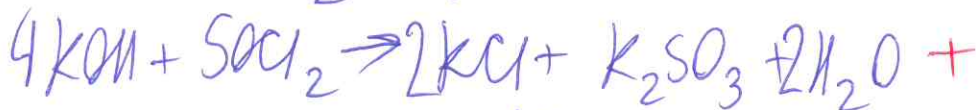
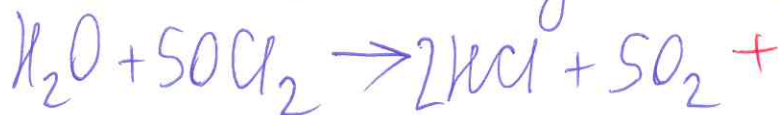
Можно решать, перебирая число атомов Cl в молекуле:

$$\text{Массовая доля элементов} = (nM_{\text{Cl}}) : W_{\text{Cl}} - nM_{\text{Cl}}$$

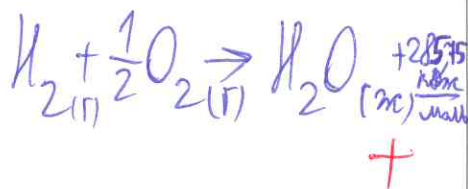
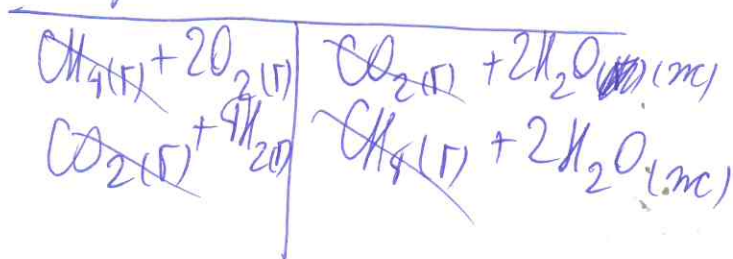
n	Мост. э., г/моль
1	24
2	48

90

$M = 48$ г/моль имеют 1 атом Cl и 1 атом S суммарно $\Rightarrow$
 $\Rightarrow X - SOCl_2$ (по числу атом. Cl = $\frac{2}{1+1+2} = 50\%$)



$$Q_{\text{обр}}(H_2O(l)) = \frac{Q_1 + Q_2}{4}$$



$$Q_{\text{обр}}(H_2O(l)) = \frac{890 + 253}{4} = 285,75 \text{ кДж/моль}$$

$$2) V_{H_2O(l)} = 1 \text{ л}$$

$$m_{H_2O(l)} = 1000 \text{ г}$$

$$n_{H_2O(l)} = \frac{1000}{18} = 55,556 \text{ моль} +$$

$$Q_{\text{на разл.}} H_2O(l) = 285,75 \cdot 55,556 = 15875 \text{ кДж} +$$

$$n_{\text{CH}_4(\Gamma)} = \frac{15875}{890} = 17,837 \text{ моль} \quad +$$

$$V_{\text{CH}_4} = 17,837 \cdot 22,4 = 399,55 \text{ л} \quad +$$

Ответ: ~~285,75~~ кВт/моль ; 399,55 л

1) Катионы: $[\text{NO}]^+$ и $[\text{NO}_2]^+$

Потому что $[\text{NO}_2][\text{NO}_3]$ это и есть твердый нитрат, являющийся высшим оксидом (N_2O_5)

Степени окисления: $[\text{NO}]^{+3}$ и $[\text{NO}_2]^{+5}$ (отличаются на 2, что соотв. условию задачи)

Валентности: $[\text{NO}]^+ - \text{II}$ и $[\text{NO}_2]^+ - \text{IV}$



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

2) Самый легковплавкий сплав содержит x_{min} индия,

x_{min} находится по 2 уравнения

$$\begin{cases} 29,8 - x_{\text{min}} = t_{\text{м}}(\text{самый лг.}) \\ 1,64 x_{\text{min}} - 8 = t_{\text{м}}(\text{самый лг.}) \end{cases} \quad + x_{\text{min}} = 14,318\% \Rightarrow x_{\text{Ga}(\text{min})} = 85,682\%$$

$$t_{\text{м}}(\text{самый лг.}) = 15,482^\circ\text{C} \quad +$$

$$3) m_{\text{Ga}} = m_{\text{In}} \quad +$$

$$n_{\text{Ga}} \cdot M_{\text{Ga}} = n_{\text{In}} \cdot M_{\text{In}}$$

Чистовик

Пусть $n_{Ga} = 1 \text{ моль}$

$$70 = n_{In} \cdot 115$$

$$n_{In} = 0,6087 \text{ моль}$$

$$x_{In} = \frac{0,6087}{1,6087} = 37,83\% \quad +$$

~~Итого~~

$$t_{\text{пл}} = 1,64 \cdot 37,838 - 8 = 54,05^\circ\text{C} \quad +$$

N 5

Можно воспользоваться формулой:

$$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{z \cdot e \cdot N_A}$$

$$z = 2; A(+): Ni^0 - 2e^- \rightarrow Ni^{+2} \quad +$$

$$m = 0,9453$$

$$t = 2525 \text{ с}$$

$$I = 1,234 \text{ А}$$

$$M = 58,69 \text{ г/моль}$$

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

$$N_A = \frac{M I t}{z e m} = \frac{58,69 \cdot 1,234 \cdot 2525}{2 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 0,9453} = 6,038 \cdot 10^{23} \quad +$$

$$\text{Ответ: } 6,038 \cdot 10^{23}$$

Можно рассчитать x N 6

$$M_x = 24 : 0,087 = 275,86 \text{ г/моль}$$

$$\text{Мост. эл.} = 275,86 - 24 = 251,862 \text{ г/моль}$$

Вероятно x содержит C Перебурал N элемента

$$M_C = \frac{251,862}{12} = 21$$

$$x = \text{Mo} C_{21}$$

Чистовик

№6

Можно рассчитать X

$$M_X = 24,31 : 0,087 = 279,425 \text{ г/моль}$$

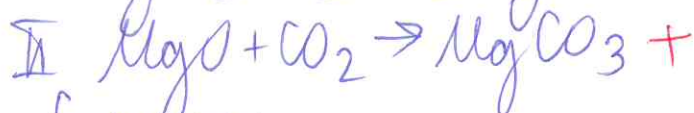
$$M_{\text{ост. эл.}} = 279,425 - 24,31 = 255,115 \text{ г/моль}$$

$N_{\text{эл.}}$	$M_{\text{эл.}}$
1	255,115
2	127,557

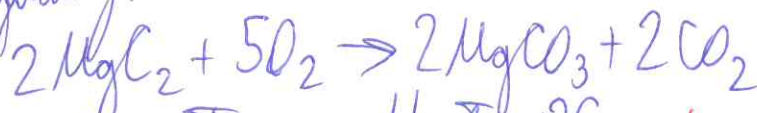
I приблизительно подходит



Суммируем:



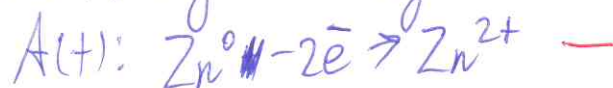
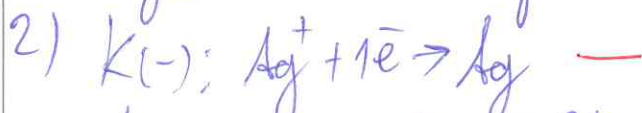
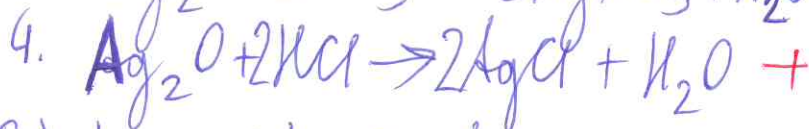
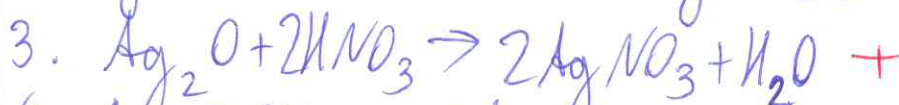
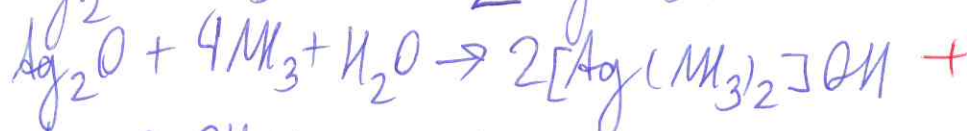
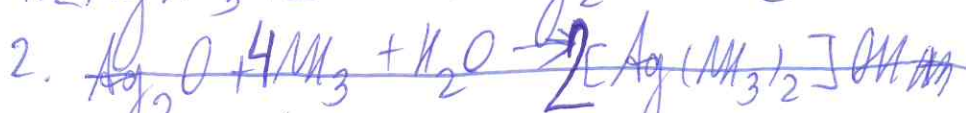
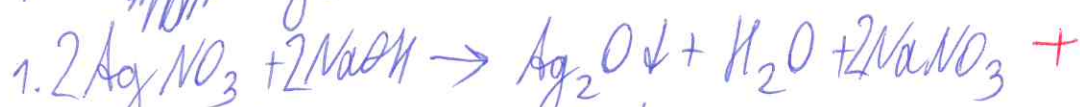
Суммируем:



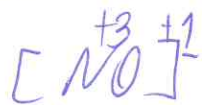
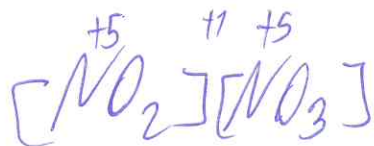
Чистовик

№7

1) Можно предположить, что X - AgNO_3 , т.к. он растворим, образует темный осадок с щелочью (Ag_2O)



Черновик
ClSO



7

