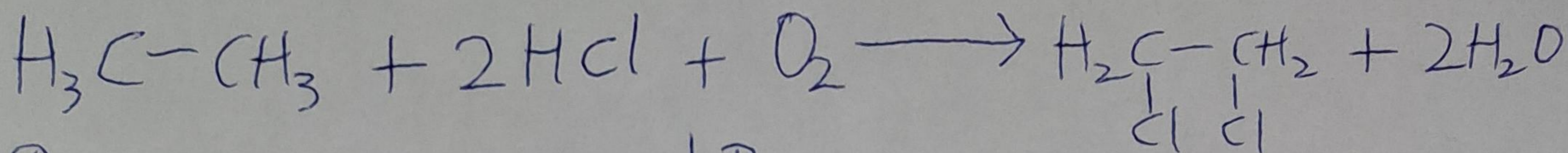


Задача 1



Дано:

$$\eta = 77\%$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 10^3 \text{ г}$$

Найти:

$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = ?$$

$$m(\text{HCl})$$

Решение:

По уравнению реакции

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_6) = \nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)$$

$$\nu(\text{HCl}) = 2\nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)$$

($\nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)$ — молярное количество
или 1,2-дихлорэтана);

$$\eta = \frac{\nu(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)}{\nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)} \cdot 100\%$$

$$\nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = \frac{\nu(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) \cdot 100\%}{\eta}$$

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_6) = \nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)}{M(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2)} = 10,110 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{T}}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = \frac{\nu(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) \cdot 100\%}{\eta} \approx 13,12 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_6) \approx 13,12 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{HCl}) \approx 26,24 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = \nu(\text{C}_2\text{H}_6) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_6) \approx 0,394 \text{ кг}$$

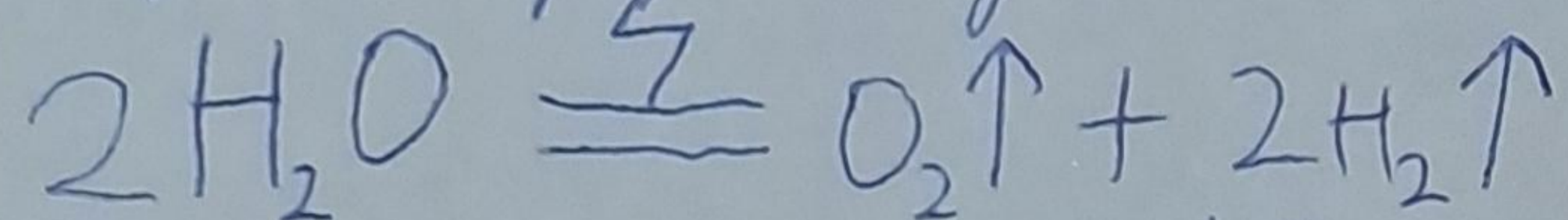
$$m(\text{HCl}) = \nu(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) \approx 0,958 \text{ кг}$$

Ответ: $m(\text{C}_2\text{H}_6) \approx 0,394 \text{ кг} \approx 0,4 \text{ кг}$

$m(\text{HCl}) \approx 0,958 \text{ кг} \approx 1 \text{ кг}$

Задача 2.

Алюминий стоит в ряду активности металлов левее водорода, поэтому на катоде будет происходить выделение H_2 без выделения металла. При электролизе нитратов на аноде выделяется кислород. Таким образом, будет происходить электролиз воды по уравнению



Дано:

$$m_1(H_2O) = 100 \text{ г};$$

$$m(Al(NO_3)_3) = 10,5 \text{ г};$$

$$m(H_2) = 1,5 \text{ г};$$

Найти:

$$\omega_2(Al(NO_3)_3) = ?$$

Решение:

$$\nu(H_2) = \frac{m(H_2)}{M(H_2)} = 0,75 \text{ моль};$$

По уравнению реакции

$$\nu'(H_2O) = \nu(H_2) = 0,75 \text{ моль};$$

($\nu'(H_2O)$ и $m'(H_2O)$ — соответственно количество и масса воды, вступившей в реакцию разложения)

$$m'(H_2O) = \nu'(H_2O) \cdot M(H_2O) = 13,5 \text{ г};$$

$$\omega_2(Al(NO_3)_3) = \frac{m(Al(NO_3)_3)}{m_1(H_2O) + m(Al(NO_3)_3) + m'(H_2O)} \cdot 100\% \approx 10,82\%$$

Ответ: $\omega_2(Al(NO_3)_3) \approx 10,82\%$.

Задача 3

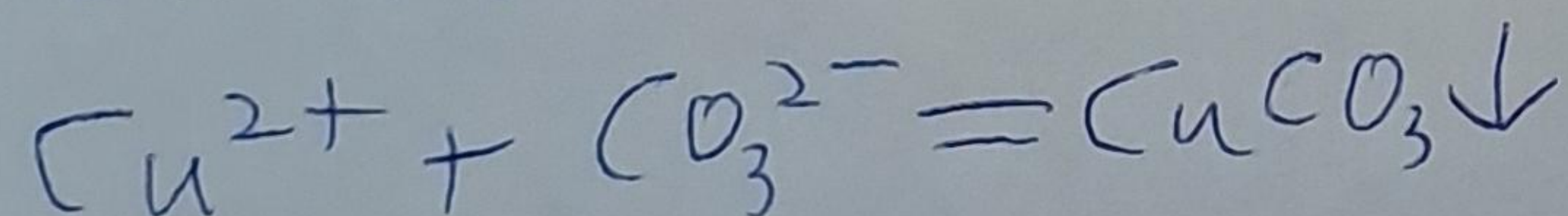
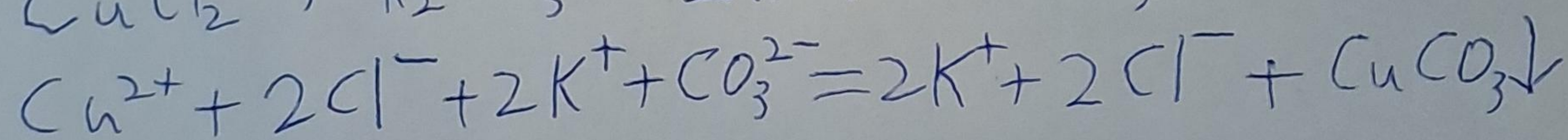
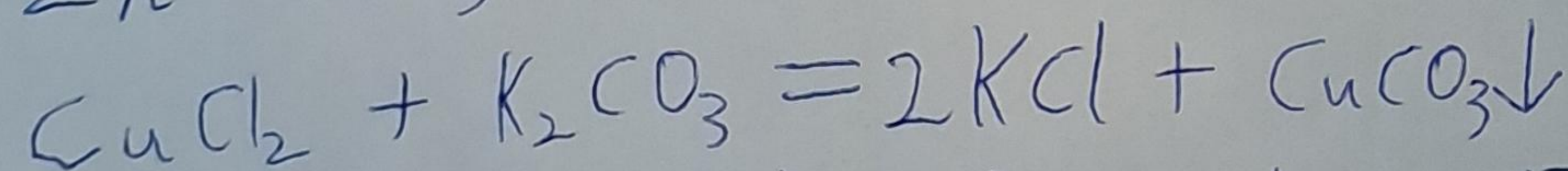
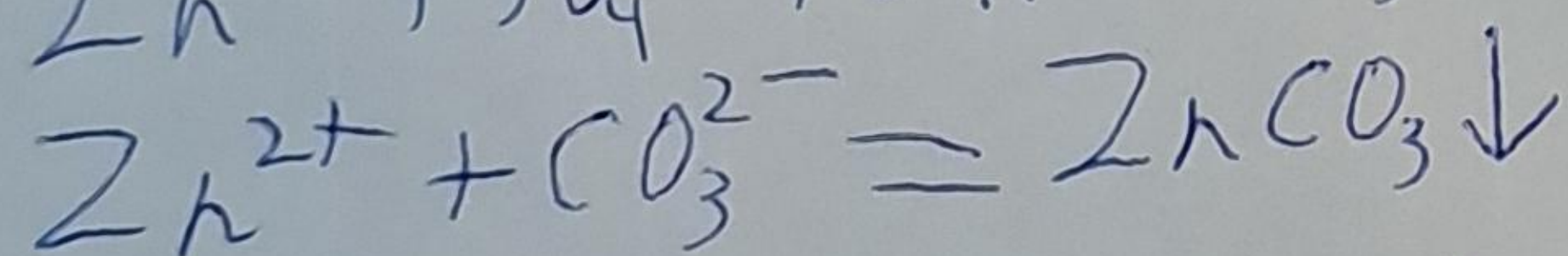
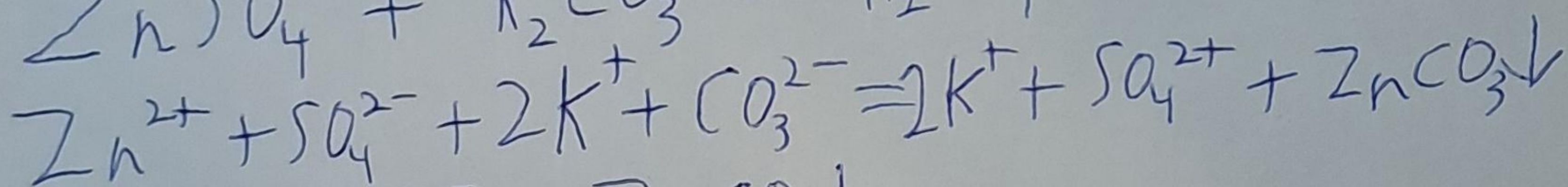
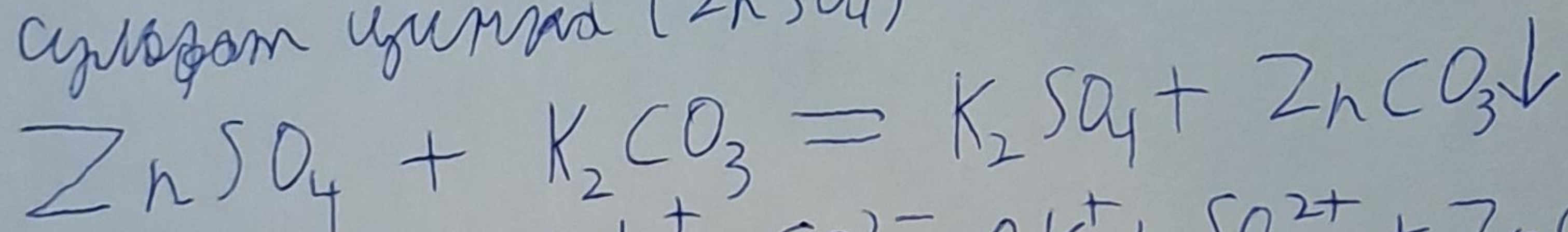
√3.

В растворе после реакции находиться 3 вида анионов: CO_3^{2-} , Cl^- и SO_4^{2-} . Ионы CO_3^{2-} входят в состав добавленного в раствор K_2CO_3 , а по условию в растворе изначально было две соли. Поэтому можно утверждать, что две соли изначально находившиеся в растворе — хлорид и сульфат. **

Поскольку после реакции среди ионов металлов в растворе были только ионы K^+ , катионы, входившие в состав двух солей, вошли в состав осадка.

Итого, две соли — это растворимые в воде сульфат и хлорид, которые не реагируют друг с другом* и реагируют с K_2CO_3 с образованием осадка. ***

Этим условиям удовлетворяют хлорид меди(II) (CuCl_2) и сульфат цинка (ZnSO_4)



Ответ: возможный состав смеси — CuCl_2 и ZnSO_4 .

* иначе они не могли бы сосуществовать в растворе.

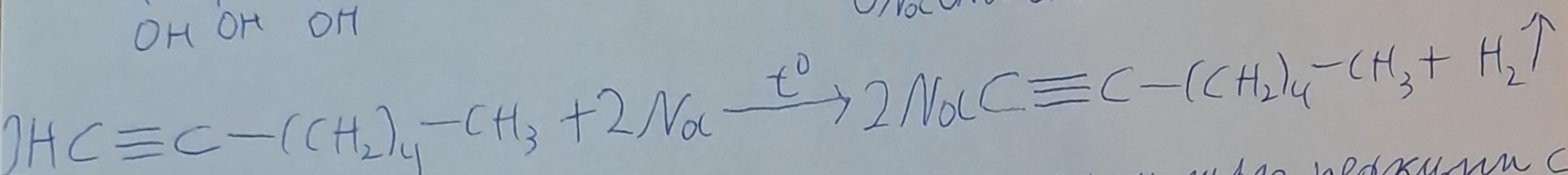
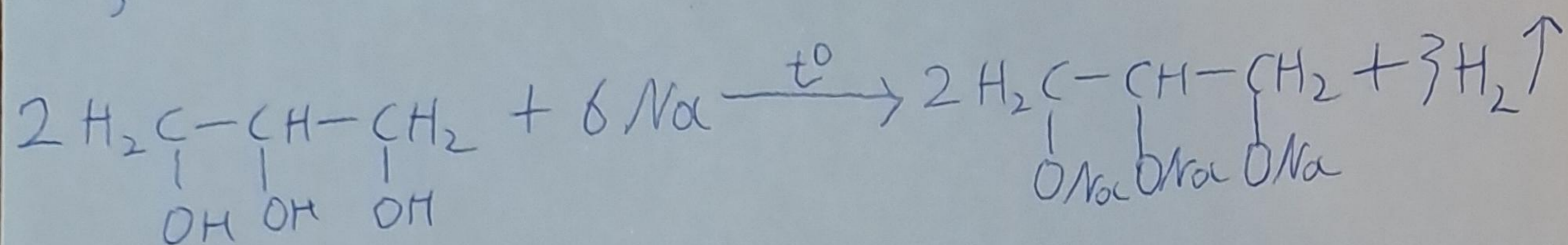
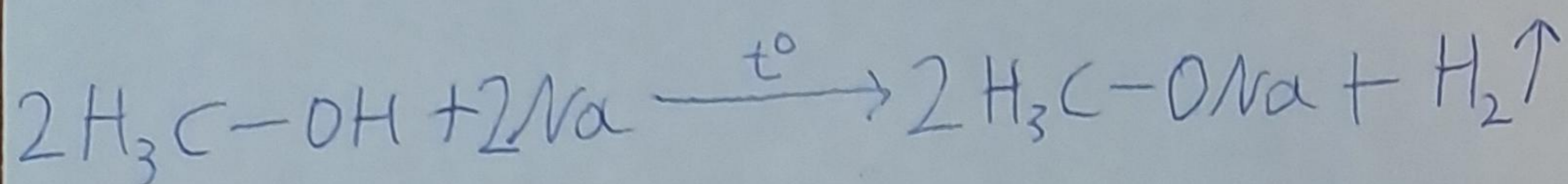
** иначе в растворе не могли бы присутствовать ионы Cl^- и SO_4^{2-}

*** выпадение осадка может быть обусловлено только ионами CO_3^{2-} и катионами металлов, входящих в состав смеси солей, так как все соли были растворимы

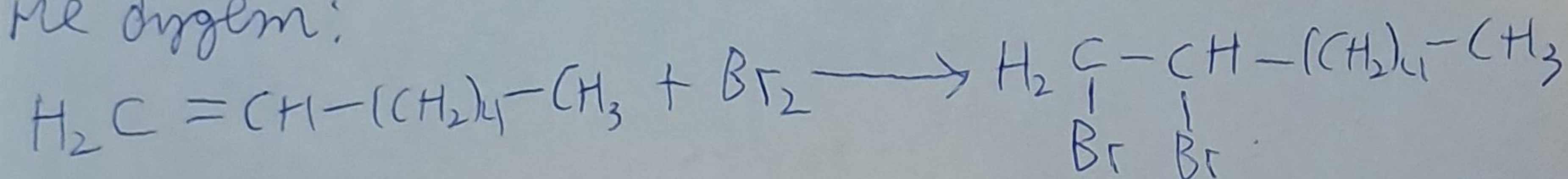
Задача 4.

Понадобятся натрий, гидроксид меди (II) (свежеприготовленный раствор) и бромная вода.

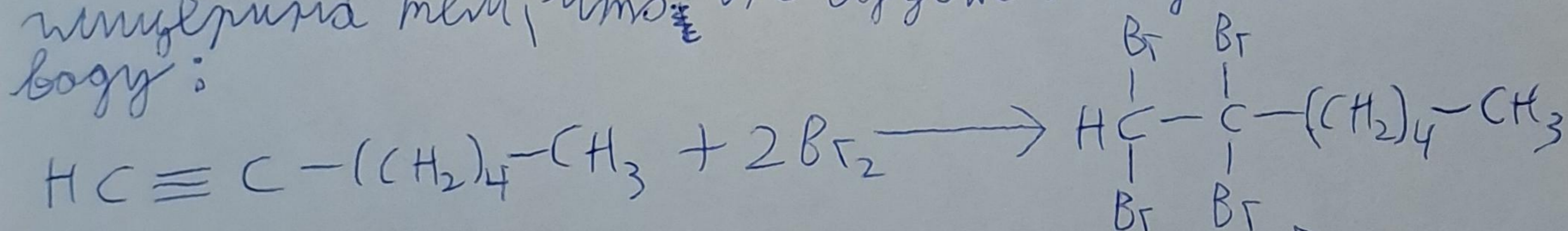
При нагревании метанол, ~~метанол~~ и гентин-1 будут реагировать с натрием, а гентан и гентен-1 не будут.



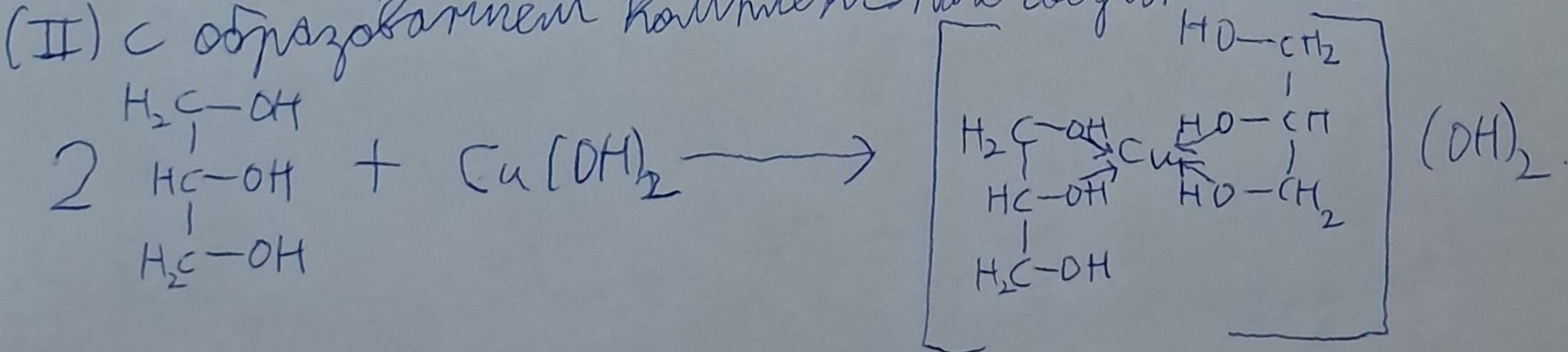
Гентен-1 от гентана можно отличить с помощью реакции с бромной водой: гентен-1 будет её обесцвечивать, а гентан не будет.



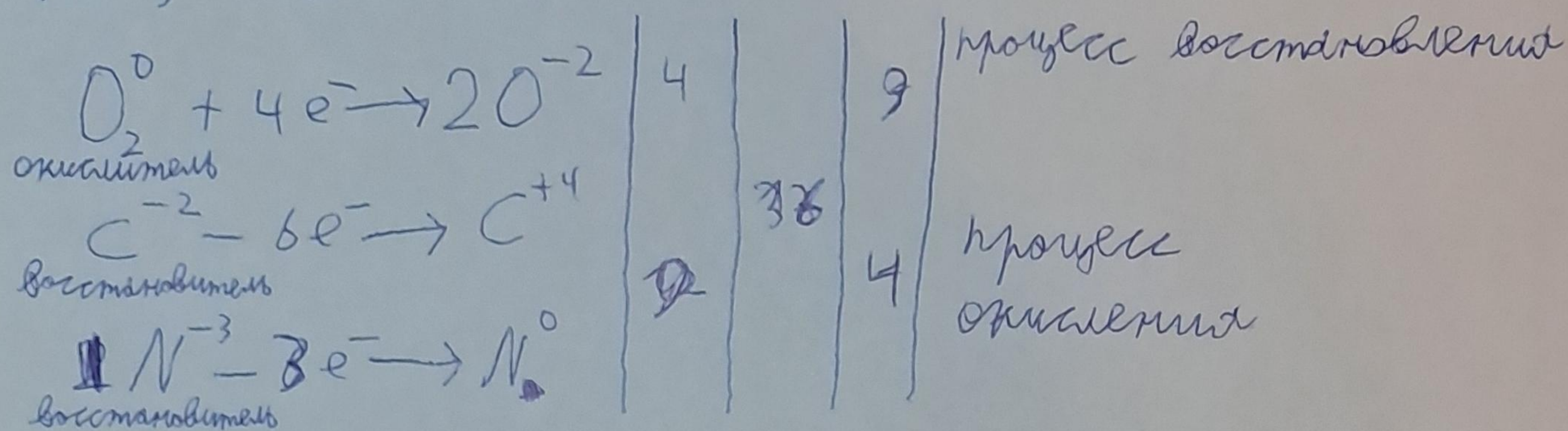
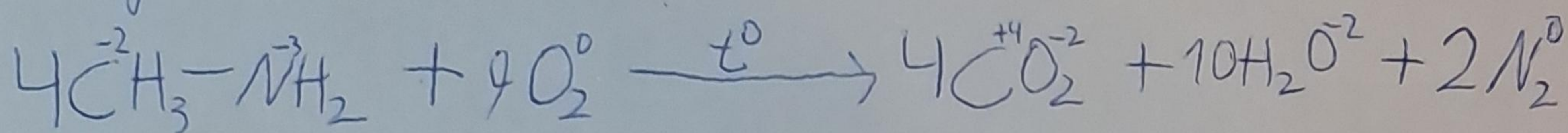
Гентин-1 также будет отличаться от метанола и глицерина тем, что он будет обесцвечивать бромную воду:



Глицерин, в отличие от метанола, будет реагировать со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II) с образованием комплексной соединенной.

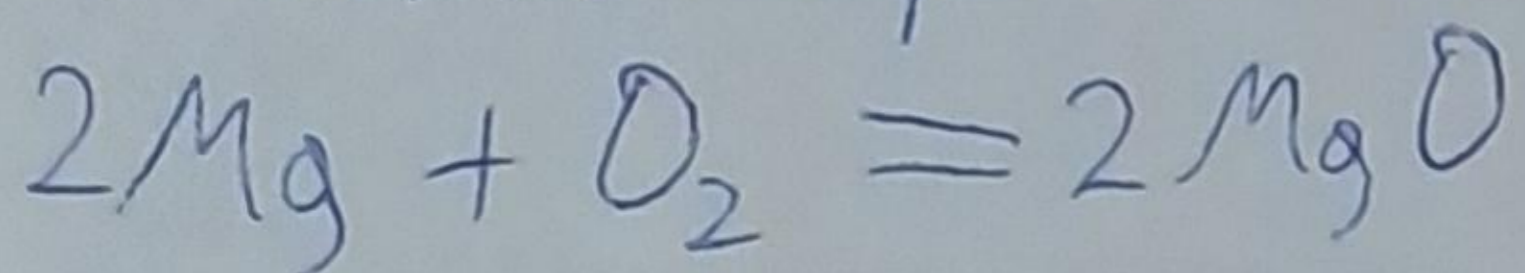


Задача 5

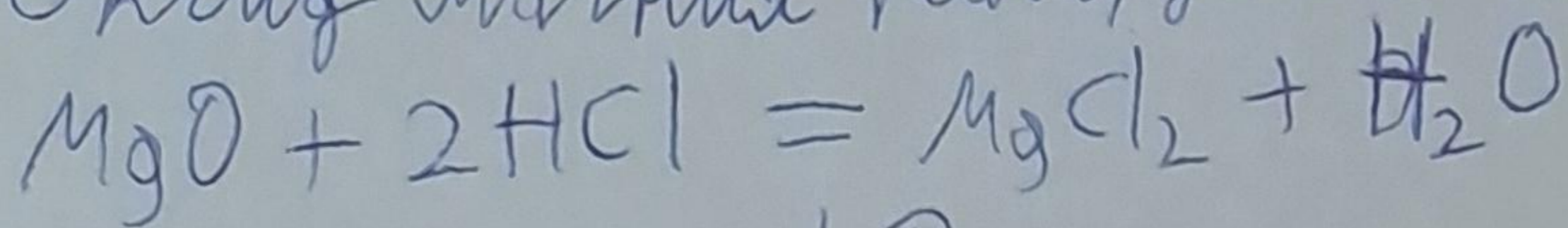


Задача 6

Магний горит с образованием MgO :



Оксид магния реагирует с соляной кислотой:



Дано:

$$m(Mg) = 6 \text{ г};$$

$$m_{\text{р-ра}}(HCl) = 142 \text{ г};$$

$$\omega(HCl) = 9\%$$

Найти:

$$\Rightarrow(MgCl_2) = ?$$

$$\Rightarrow(H_2O) = ?$$

$$\Rightarrow(Mg(OH)_2) = ?$$

$$m(MgCl_2) = ?$$

$$m(H_2O) = ?$$

$$m(Mg(OH)_2) = ?$$

Решение:

$$\Rightarrow(Mg) = \frac{m(Mg)}{M(Mg)} = 0,25 \text{ моль};$$

По уравнению реакции горения $\Rightarrow(MgO) =$

$$= \Rightarrow(Mg) = 0,25 \text{ моль};$$

$$m(HCl) = \frac{\omega(HCl) \cdot m_{\text{р-ра}}(HCl)}{\omega(HCl) \cdot 100\%} = 12,78 \text{ г};$$

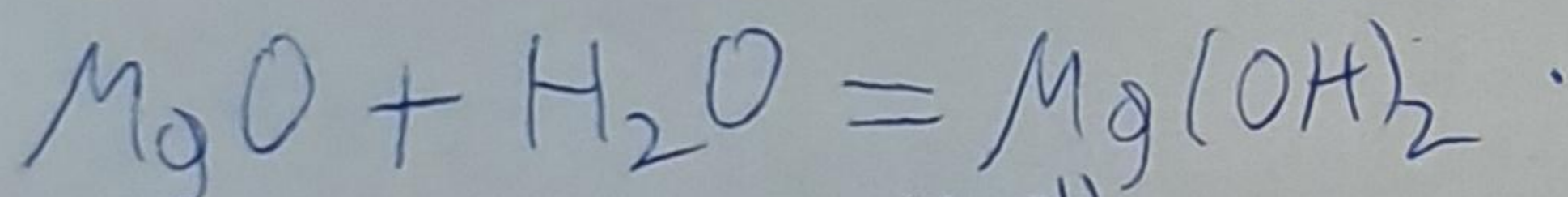
$$\Rightarrow(HCl) = \frac{m(HCl)}{M(HCl)} \approx 0,35 \text{ моль} < 2 \Rightarrow(MgO) \text{ — оксид}$$

магния реагирует с HCl не полностью.

Обозначим количество MgO , вступившее в реакцию с HCl , как $\Rightarrow'(MgO)$. Оставшийся оксид магния

$(\Rightarrow''(MgO) = \Rightarrow(MgO) - \Rightarrow'(MgO))$ вступит в реакцию

с водой:



$$\Rightarrow'(MgO) = \frac{\Rightarrow(HCl)}{2} \approx 0,175 \text{ моль};$$

$$\Rightarrow''(MgO) = 1 - \Rightarrow'(MgO) \approx 0,075 \text{ моль};$$

По уравнению реакции

$$\Rightarrow(MgCl_2) = \Rightarrow(H_2O) = \Rightarrow'(MgO) \approx 0,175 \text{ моль} (\Rightarrow(H_2O) \text{ — кол-во}$$

воды, образовавшейся в реакции MgO и HCl);

$$\Rightarrow(Mg(OH)_2) = \Rightarrow''(MgO) \approx 0,075 \text{ моль};$$

$$m(H_2O) = \Rightarrow(H_2O) \cdot M(H_2O) \approx 3,15 \text{ г};$$

$$m(MgCl_2) = \Rightarrow(MgCl_2) \cdot M(MgCl_2) \approx 46,63 \text{ г}; 7,13 \text{ г.}$$

$$m(Mg(OH)_2) = \Rightarrow(Mg(OH)_2) \cdot M(Mg(OH)_2) \approx 4,35 \text{ г.}$$

Ответ: Образуются:

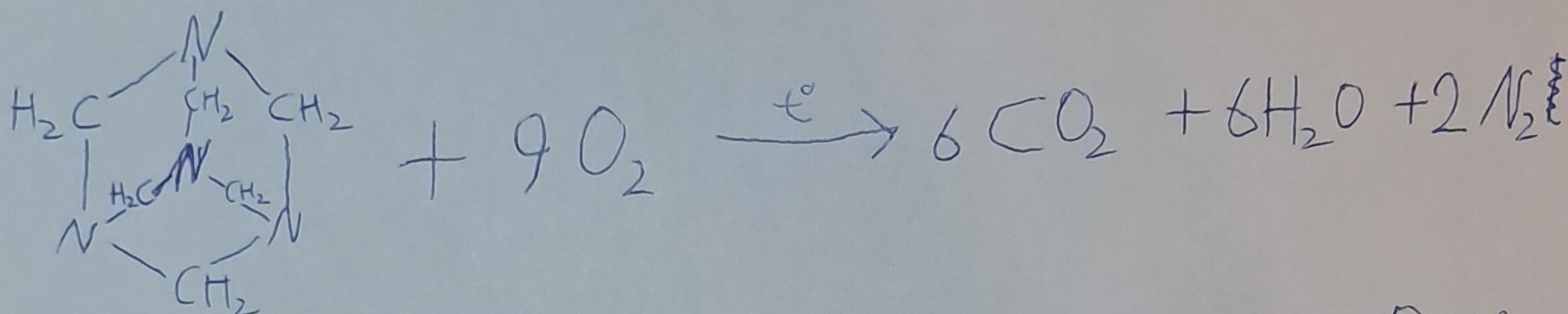
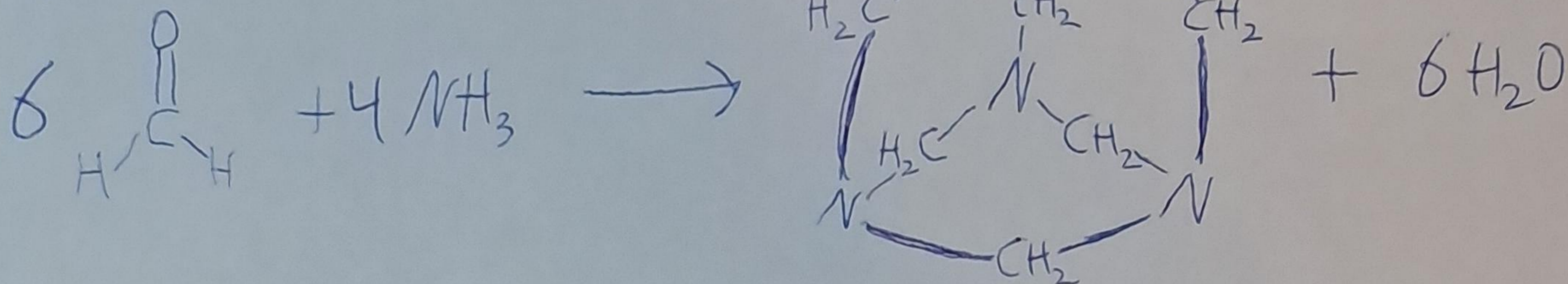
$MgCl_2$ в количестве $\sim 0,175$ моль и массой $\sim 46,63 \text{ г}$; $7,13$

H_2O в количестве $\sim 0,175$ моль и массой $\sim 3,15 \text{ г}$;

$Mg(OH)_2$ в количестве $\sim 0,075$ моль и массой $\sim 4,35 \text{ г}$.

При этом $MgCl_2$ и H_2O — продукты реакции MgO с HCl , а $Mg(OH)_2$ — продукт реакции MgO с водой (H_2O).

Задача 7.



Дано:

$$m_T = 5 \cdot 10^{-3} \text{ кг};$$

$$t_1 = 10^\circ \text{C};$$

$$t_2 = 100^\circ \text{C};$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3;$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}};$$

$$q = 30,045 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг};$$

Найти:

$$N_T = ?$$

Решение: Количество теплоты Q , выделяемая при сгорании уротропина, должно быть равно количеству теплоты, необходимой для нагрева воды:

$$Q = q \cdot m((\text{CH}_2)_6\text{N}_4);$$

$$Q = c m(\text{H}_2\text{O})(t_2 - t_1);$$

$$q \cdot m((\text{CH}_2)_6\text{N}_4) = c m(\text{H}_2\text{O})(t_2 - t_1);$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{H}_2\text{O}) V(\text{H}_2\text{O});$$

$$q \cdot m((\text{CH}_2)_6\text{N}_4) = c \rho(\text{H}_2\text{O}) V(\text{H}_2\text{O})(t_2 - t_1);$$

$$m((\text{CH}_2)_6\text{N}_4) = \frac{c \rho(\text{H}_2\text{O}) V(\text{H}_2\text{O})(t_2 - t_1)}{q} \approx 0,01 \text{ кг};$$

$$= 10 \text{ г};$$

Количество таблеток N_T равно отношению массы сгоревшего уротропина к массе одной таблетки m_T .

$$N_T = \frac{m((\text{CH}_2)_6\text{N}_4)}{m_T} = 2.$$

Ответ: 2 таблетки.