



Для  
билета

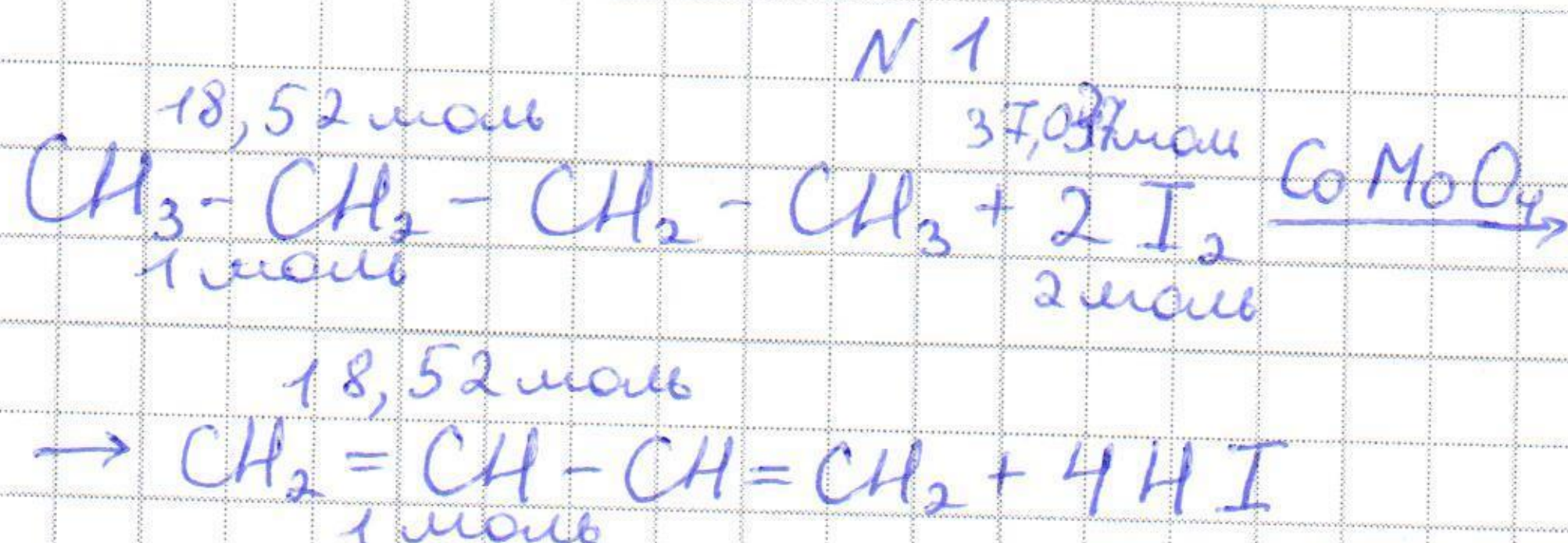
Вариант задания 1

Лист работы 1 из 34

Дано:

$$\eta = 77\%$$

Найти:



$$m(\text{C}_4\text{H}_{10}) = ? \quad 1) n(\text{C}_4\text{H}_6) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_6)}{M(\text{C}_4\text{H}_6)} = \frac{1000 \text{ г}}{54 \text{ г/моль}} = 18,52 \text{ моль}$$

$$m(\text{I}_2) = ? \quad 2) n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = n(\text{C}_4\text{H}_6) = 18,52 \text{ моль (по ур-ю 1)}$$

$$3) m_{\text{теор}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = n(\text{C}_4\text{H}_{10}) \cdot M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 18,52 \text{ моль} \cdot 58 \text{ г/моль} = 1074,16 \text{ г}$$

$$4) m_{\text{прак}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = \frac{m_{\text{теор}}(\text{C}_4\text{H}_{10})}{\eta} = \frac{1074,16 \text{ г}}{0,77} = 1395 \text{ г}$$

$$5) n(\text{I}_2) = 2 \cdot n(\text{C}_4\text{H}_6) = 37,04 \text{ моль (по ур-ю 1)}$$

$$6) m_{\text{теор}}(\text{I}_2) = n(\text{I}_2) \cdot M(\text{I}_2) = 37,04 \text{ моль} \cdot 254 \text{ г/моль} = 9407,42 \text{ г}$$

$$7) m_{\text{прак}}(\text{I}_2) = \frac{m_{\text{теор}}(\text{I}_2)}{\eta} = \frac{9407,42 \text{ г}}{0,77} = 12217,42 \text{ г}$$

Ответ:  $m(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 1395 \text{ г}$ ;  $m(\text{I}_2) = 12217,42 \text{ г}$

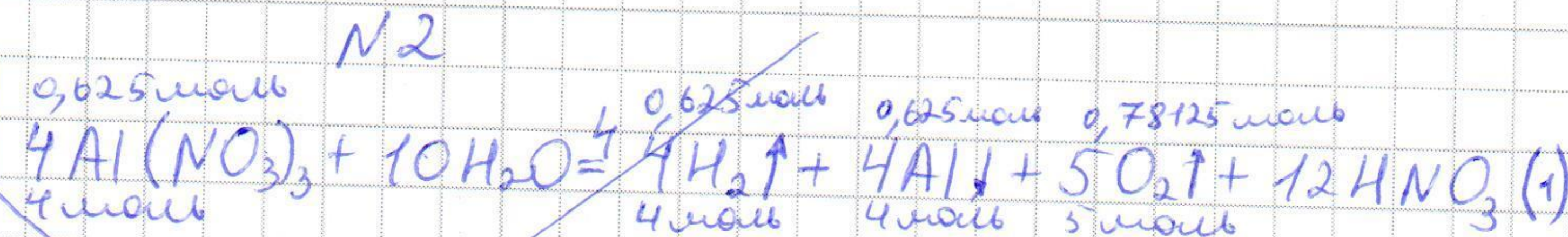
Дано:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) = 21,3 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2) = 1,25 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) = 2$$



$$1) n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = \frac{1,25 \text{ г}}{2 \text{ г/моль}} = 0,625 \text{ моль}$$

$$2) n(\text{Al}) = n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) = n(\text{H}_2) = 0,625 \text{ моль (по ур-ю 1)}$$

$$3) n(\text{O}_2) = \frac{5}{4} \cdot n(\text{H}_2) = 0,78125 \text{ моль (по ур-ю 1)}$$



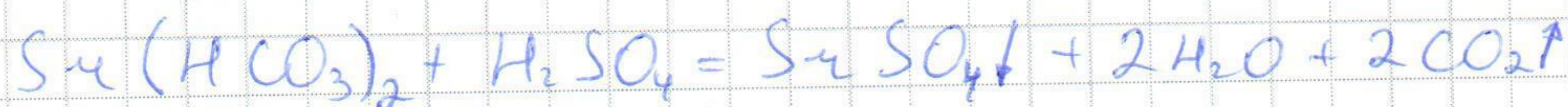
$$4) m_{\text{изр.}}(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) = n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) \cdot M(\text{Al}(\text{NO}_3)_3) =$$

$$= 0,625 \text{ моль} \cdot 213 \text{ г/моль} = 133,125 \text{ г}$$

N3

Чтобы в конечном растворе остались только ионы водорода и сульфат-ионы (то есть,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), необходимо, чтобы катионы при взаимодействии с сульфат-ионами выпадали в осадок (это  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ), а анионы при взаимодействии с ионами водорода образовывали летучую кислоту ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) или кислоту, выпадающую в осадок ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ). Это анионы  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$ . При этом изначальная соль должна быть растворима в кислотах (PbS - нерастворима <sup>в кислотах</sup>) и существовать в принципе ( $\text{Pb}(\text{HS})_2$ ,  $\text{Pb}(\text{HSO}_3)_2$  - не подтверждено существование). Предположительный вариант смеси:  $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$ ,  $\text{Sr}(\text{HCO}_3)_2$ .

Реакции:



N4

Этанол:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ ; Этиленгликоль:  $\begin{matrix} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ | & & | \\ \text{OH} & & \text{OH} \end{matrix}$ ;

Гексан:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ;

Гексен-1:  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ; ~~Гексин-1~~

Гексин-1:  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ .

I реактив:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  - гидроксид меди (II).

Одноатомные спирты и алканы не взаимодействуют с ним, а многоатомные спирты и





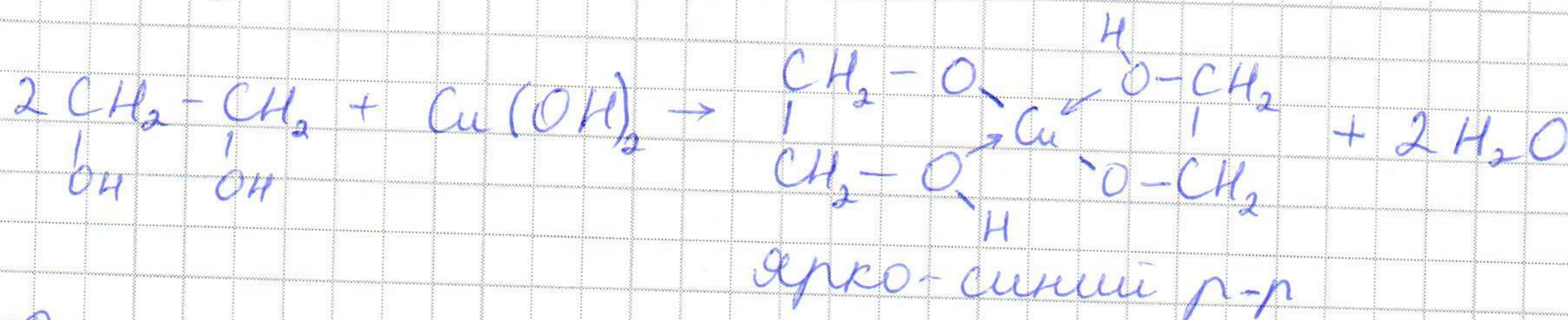


Вариант задания 1

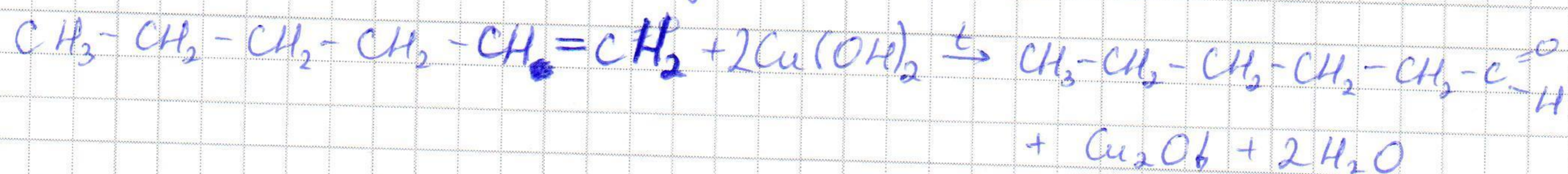
Лист работы 2 из 4

алкены - реагируют

В пробирке с этиленгликолем появится ярко-синее окрашивание раствора из-за образования комплекса:



В пробирке с гексеном-1 при нагревании выпадет красный осадок  $\text{Cu}_2\text{O}$ :



II реактив:  $\text{KMnO}_4$  - ~~перманганат~~ перманганат калия, (подкисленный раствор).

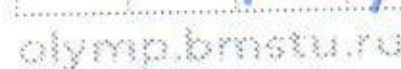
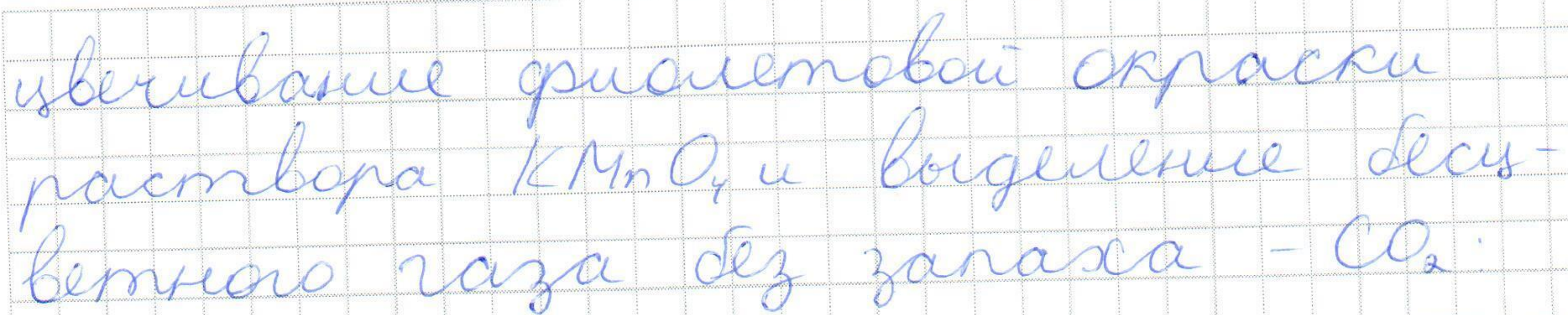
В пробирке с этанолом произойдет обесцвечивание фиолетовой окраски раствора:



П.к. гексен-1 мы обнаружили из первого опыта, то пробирку с ним подвергать воздействию  $\text{KMnO}_4$  не требуется (реакция пойдет с обесцвечиванием фиолетовой окраски раствора  $\text{KMnO}_4$  и выделением бесцветного газа без запаха -  $\text{CO}_2$ ).

В пробирке с гексеном-1 произойдет обес-









Вариант задания

1

Лист работы

3

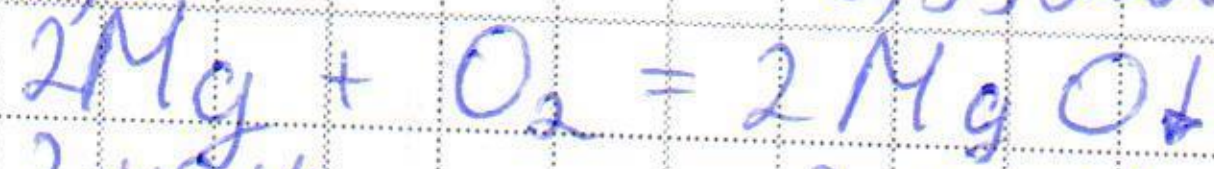
из

34

Решение:

0,35 моль

0,35 моль



2 моль

2 моль

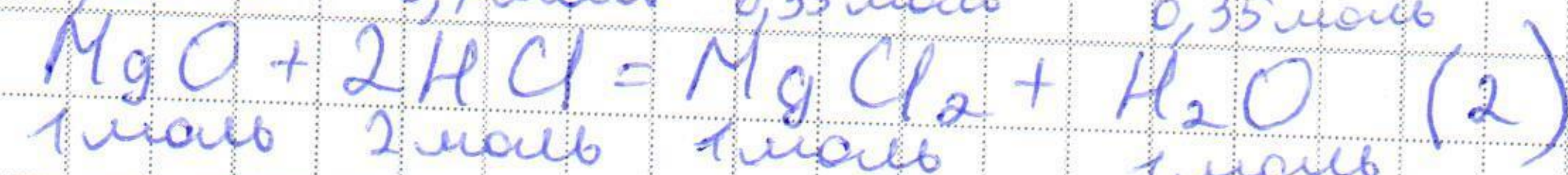
(1)

0,35 моль

0,7 моль

0,35 моль

0,35 моль



1 моль

2 моль

1 моль

1 моль

(2)

$$1) n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{8,4 \text{ г}}{24 \text{ г/моль}} = 0,35 \text{ моль}$$

$$2) n(\text{MgO}) = n(\text{Mg}) = 0,35 \text{ моль} \quad (\text{по ур-ю 1})$$

$$3) m_{\text{ва}}(\text{HCl}) = m_{\text{нр}}(\text{HCl}) \cdot \omega(\text{HCl}) = 195 \text{ г} \cdot 0,15 = 29,25 \text{ г}$$

$$4) n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{29,25 \text{ г}}{36,5 \text{ г/моль}} = 0,8 \text{ моль}$$

$$5) n(\text{MgO}) < n(\text{HCl}) \Rightarrow \text{HCl в избытке}$$

$$0,35 < 0,8$$

$$6) n_{\text{нр}}(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{MgO}) = 0,7 \text{ моль} \quad (\text{по ур-ю 2})$$

$$7) n_{\text{ост}}(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) - n_{\text{нр}}(\text{HCl}) = 0,8 - 0,7 = 0,1 \text{ моль}$$

$$8) m_2(\text{HCl}) = n_{\text{ост}}(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 3,65 \text{ г}$$

$$9) n(\text{MgCl}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{MgO}) = 0,35 \text{ моль} \quad (\text{по ур-ю 2})$$

$$10) m(\text{MgCl}_2) = n(\text{MgCl}_2) \cdot M(\text{MgCl}_2) = 0,35 \text{ моль} \cdot 95 \text{ г/моль} = 33,25 \text{ г}$$

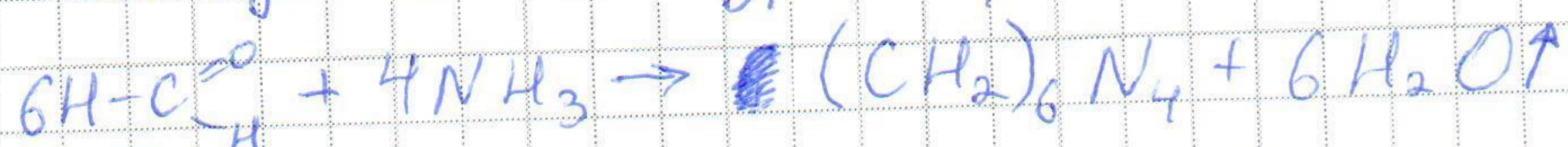
$$11) m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 0,35 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 6,3 \text{ г}$$

Ответ: в конечном растворе содержатся  
HCl  $m(\text{HCl}) = 3,65 \text{ г}$ ,  $\text{MgCl}_2$   $m(\text{MgCl}_2) = 33,25 \text{ г}$ ,  
и вода  $m(\text{H}_2\text{O}) = 6,3 \text{ г}$

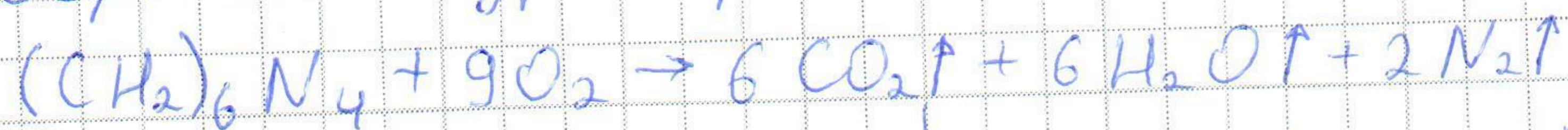
Н7



Получение уротропина:



Горение уротропина:



Дано:

$$t_1 = 18,5^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 90^\circ\text{C}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 500\text{ мл}$$

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1\text{ г/мл}$$

$$c(\text{H}_2\text{O}) = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$$

$$q = 30,045\text{ Мкал Дж/кг}$$

$$m_{\text{уротропина}} = 5\text{ г/таб}$$

Найти: кол-во таб.

$$1) m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}) =$$

$$= 500\text{ мл} \cdot 1\text{ г/мл} = 500\text{ г} = 0,5\text{ кг}$$

2) Пусть для нагревания воды требуется  $x$  Дж,

тогда:

$$\frac{x\text{ Дж}}{0,5\text{ кг} \cdot \Delta t} = 4200\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$x = 4200 \cdot 0,5 \cdot (90 - 18,5)$$

$$x = 2100 \cdot 71,5$$

$$x = 150150\text{ Дж}$$

3) Пусть для нагревания воды требуется

$y$  кг «сухого спирта», тогда:

$$30,045\text{ Мкал Дж} - 1\text{ кг}$$

$$150150\text{ Дж} - y\text{ кг}$$

$$\frac{y}{1} = \frac{150150}{30045000}$$

$$y = 0,0049975\text{ кг} = 4,9975\text{ г} \approx 5\text{ г}$$

П.к. требуется 5 г «сухого спирта», а каждая таблетка содержит 5 г уротропина и небольшое количество парафина (то есть масса 1 таблетки чуть больше 5 г), то 1 таблетки «сухого спирта» будет достаточно.

Ответ: 1 таблетка

Продолжение №3

При окислении этанола перманганатом калия возможна и другая реакция при из-



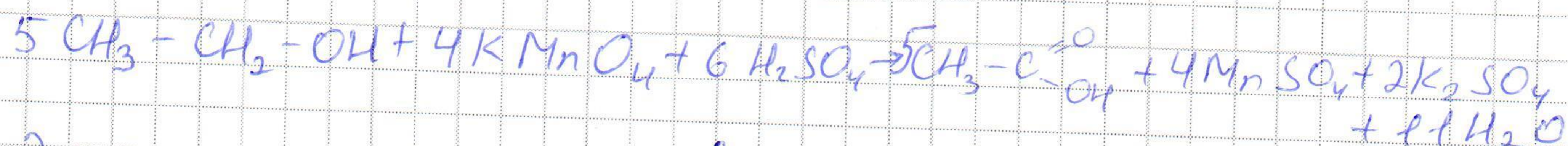




Вариант задания 1

Лист работы 4 из 4

бытке  $\text{KMnO}_4$ :



Эта реакция приведет к тем же види-  
мым признакам реакции: обесцвечи-  
ние фиолетовой окраски раствора  $\text{KMnO}_4$



