



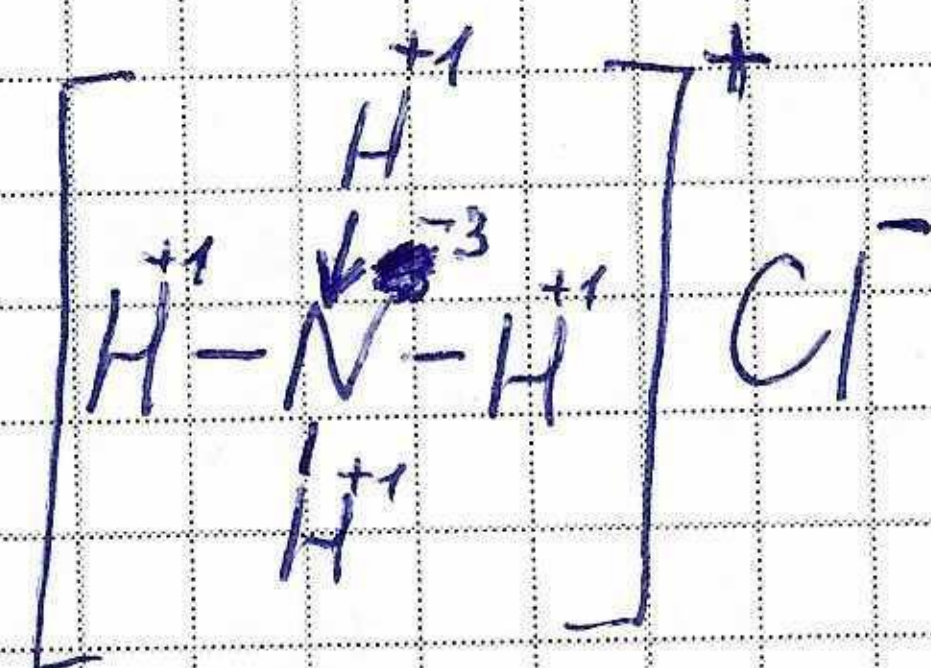
Для
билета

Вариант задания

1

Лист работы 1 из 3

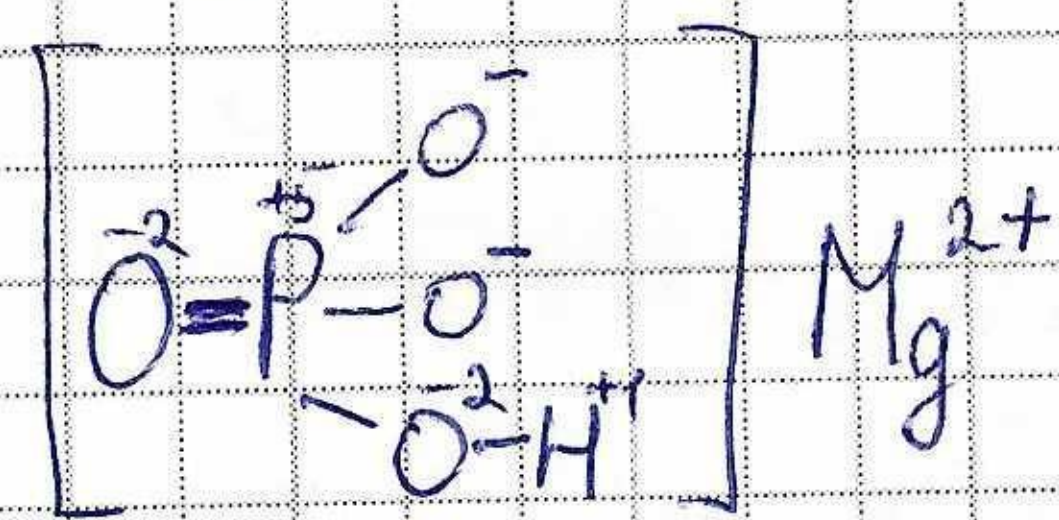
Хлорид аммония: NH_4Cl
Валентность водорода = 1
Степень окисления: H^{+1}
Валентность азота = 4
Степень окисления: N^{-3}
Валентность хлора = 1
Степень окисления: Cl^{-1}
3) 1 ионная связь $\text{NH}_4^+ - \text{Cl}^-$



Связи:

- 1) 3 ковалентные полярные связи N-H; (6) связи
- 2) 1 связь по донорно-акцепторному механизму $\text{N} \leftarrow \text{H}$
(азот-донор, водород - ак-цептор)

Гидрофторосфат магния: MgHPO_4



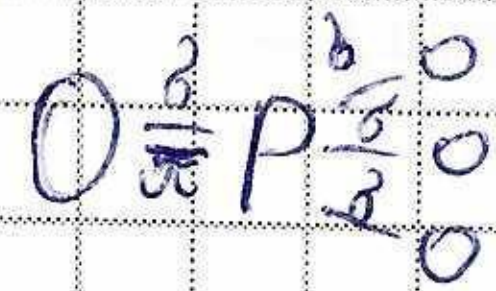
Валентность магния = 2
Степень окисления: Mg^{+2}
Валентность фосфора = 5
Степень окисления: P^{+5}

Валентность кислорода = 2
Степень окисления: O^{-2}

Валентность водо-
рода = 1
Степень окисления: H^{+1}

Связи:

1) 5 ковалентных полярных связей P-O
(4 σ-связи, 1 π-связь)



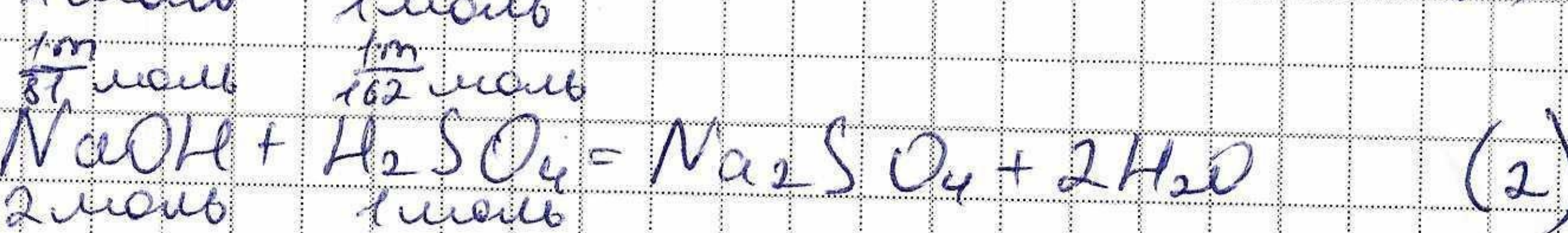
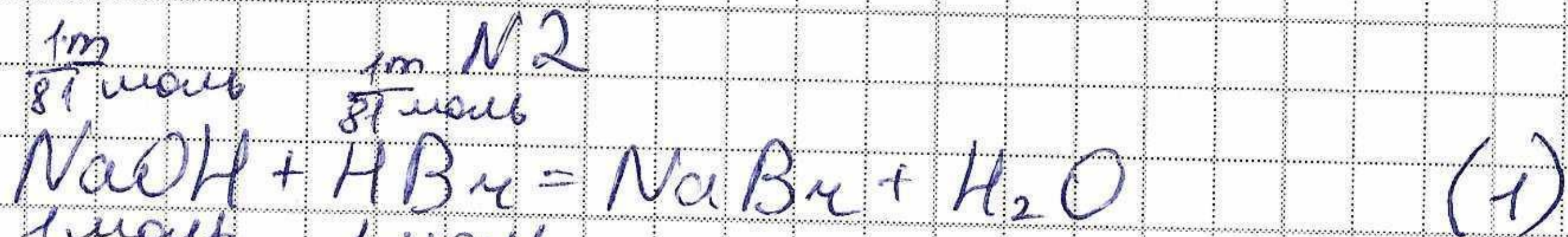
2) 1 ковалентная полярная связь O-H (σ-связь)

3) 2 ионные связи $\text{Mg}^{2+} = \text{HPO}_4^{2-}$

Дано:

$m(\text{HBr}) = m_2 \text{ г}$

$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = ? \text{ г}$



1) $n(\text{HBr}) = \frac{m(\text{HBr})}{M(\text{HBr})} = \frac{m_2}{81 \text{ г/моль}} = \frac{1}{81} m \text{ моль}$

2) $n(\text{NaOH}) = n(\text{HBr}) = \frac{1}{81} m \text{ моль}$ (по ур-ю 1)

3) $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} n(\text{NaOH}) = \frac{1}{162} m \text{ моль}$ (по ур-ю 2)

4) $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{162} \cdot 98 \text{ г/моль} \approx 0,6 m \text{ г}$ (2)

Ответ: 0,6m (2)

N4

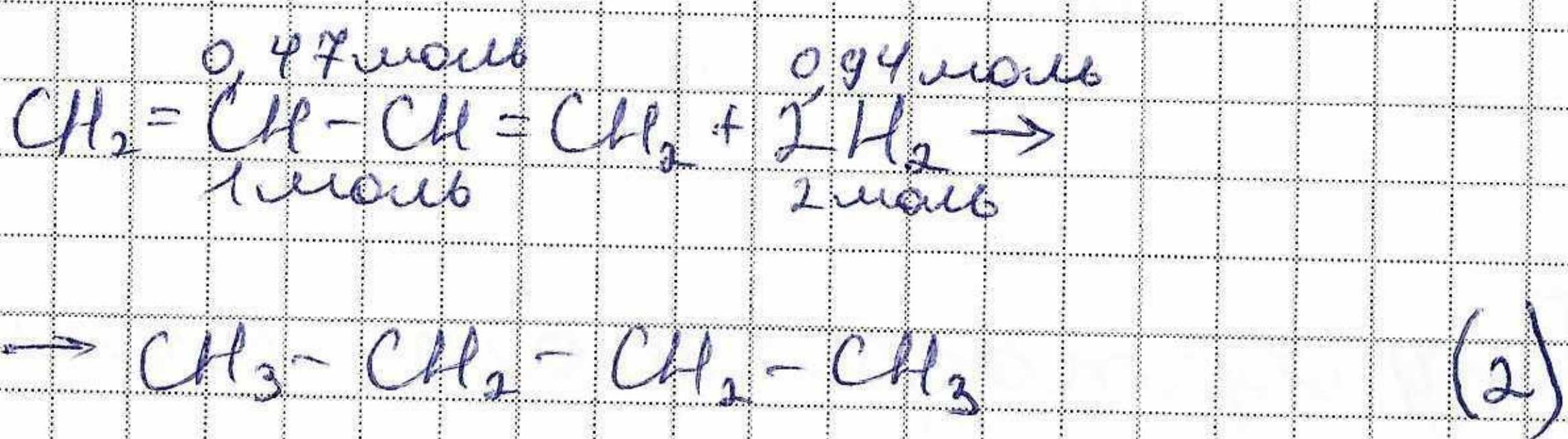
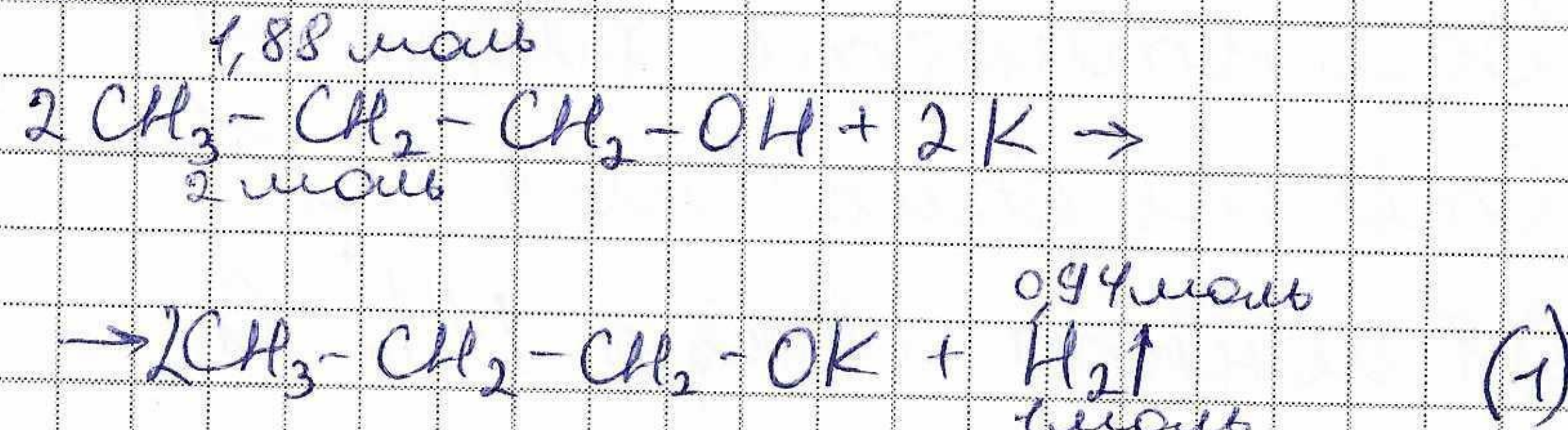
Дано:

$m(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2) = 25,42$

$\rho(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = 0,792 \text{ г/мл}$

$\omega_{\text{прим}}(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = 5\%$

$V(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = ?$



1) $n(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2) = \frac{m(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2)}{M(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2)} = \frac{25,42}{54,2 \text{ г/моль}} \approx 0,47037 \text{ моль}$

2) $n(\text{H}_2) = 2 \cdot n(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2) = 0,94074 \text{ моль}$ (по ур-ю 2)

3) $n(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = 2 \cdot n(\text{H}_2) = 1,88148 \text{ моль}$ (по ур-ю 1)

4) $m_0(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = n(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) \cdot M(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = 1,88148 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} = 112,889 \text{ г}$

5) $m_{\text{спирт}}(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) = \frac{m_0(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH})}{\omega(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH})} = \frac{112,889}{0,95} = 118,83 \text{ г}$



Вариант задания 1

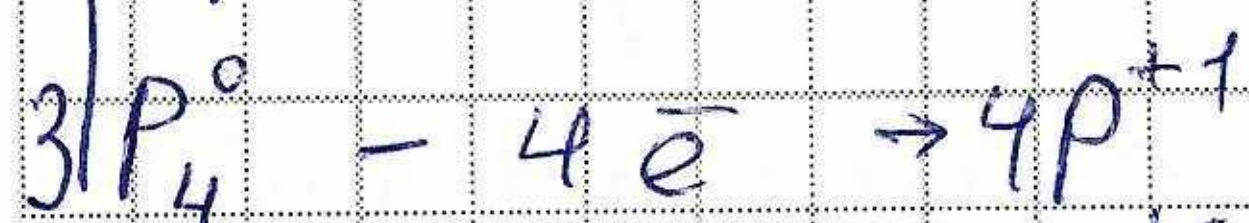
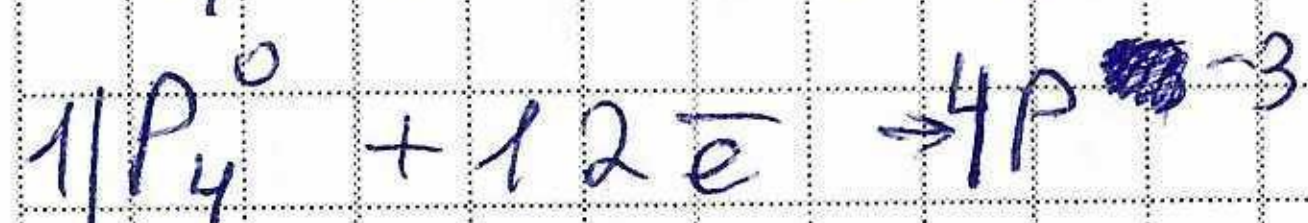
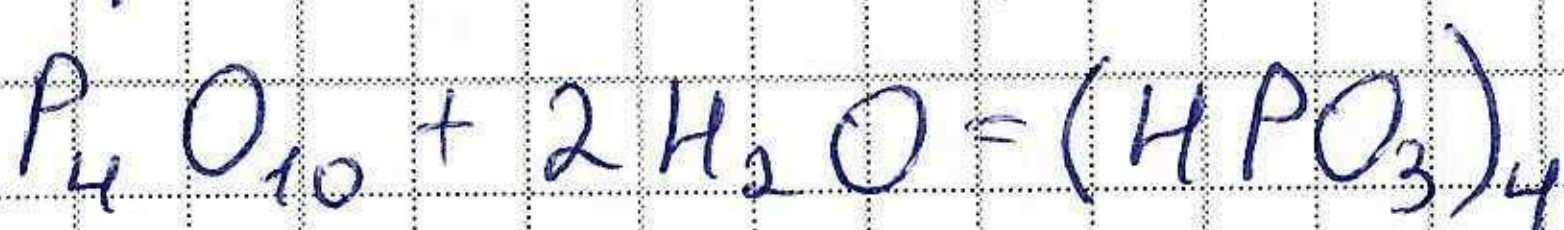
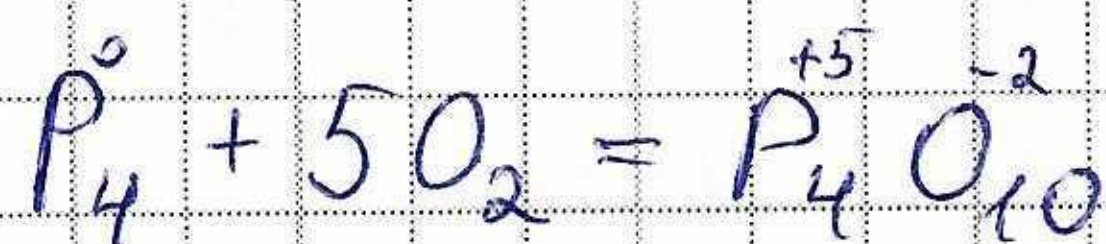
Лист работы 2 из 3

~~$118,73682 = 118,832$~~

$$6) V_{\text{смеси}}(C_3H_7OH) = \frac{m_{\text{смеси}}(CH_3-CH_2-CH_2-OH)}{\rho_{\text{смеси}}(CH_3-CH_2-CH_2-OH)} = \frac{118,832}{0,792/\text{мл}} \approx 150,42 \text{ мл}$$

Ответ: 150,42 мл

N5

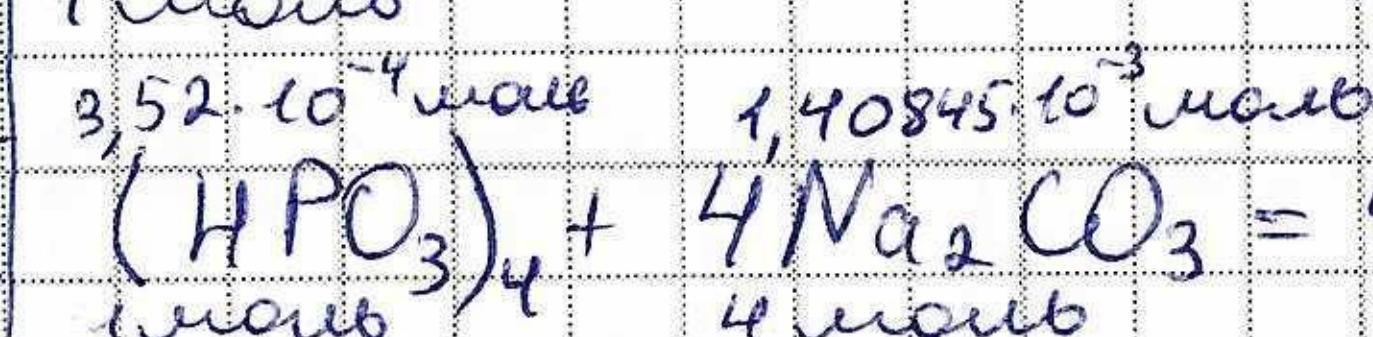
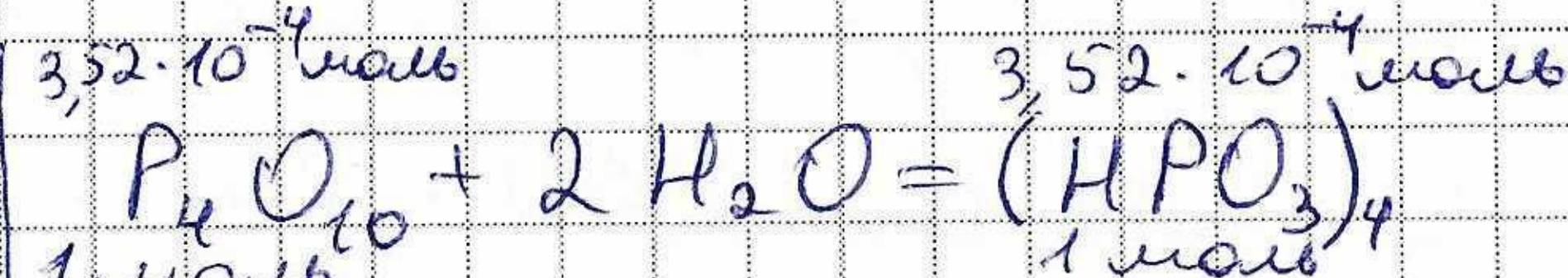


Дано:

$$m_{\text{смеси}}(P_4) = 102$$

$$\omega(P_4O_{10}) = 1\%$$

$$m(Na_2CO_3) = ?$$



$$1) m(P_4O_{10}) = m_{\text{смеси}}(P_4) \cdot \omega(P_4O_{10}) = 102 \cdot 0,01 =$$

$$= 0,12$$

$$2) n(P_4O_{10}) = \frac{m(P_4O_{10})}{M(P_4O_{10})} = \frac{0,12}{2842/\text{моль}} = 3,52 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$3) n((HPO_3)_4) = n(P_4O_{10}) = 3,52 \cdot 10^{-4} \text{ моль (по ур-ю 1)}$$

$$4) n(Na_2CO_3) = 4 \cdot n((HPO_3)_4) = 1,40845 \cdot 10^{-3} \text{ моль (по ур-ю 2)}$$

$$5) m(Na_2CO_3) = n(Na_2CO_3) \cdot M(Na_2CO_3) = 1,40845 \cdot 10^{-3} \cdot 106 =$$

$$= 0,14929572 = 0,152$$

Ответ: 0,152

N3

на след. странице →

Уксусная кислота: $\text{CH}_3-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{OH}$

Ацетальдегид: $\text{CH}_3-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{H}$

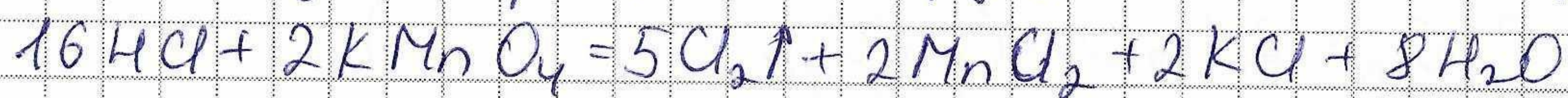
Этанол: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

Соляная кислота: HCl

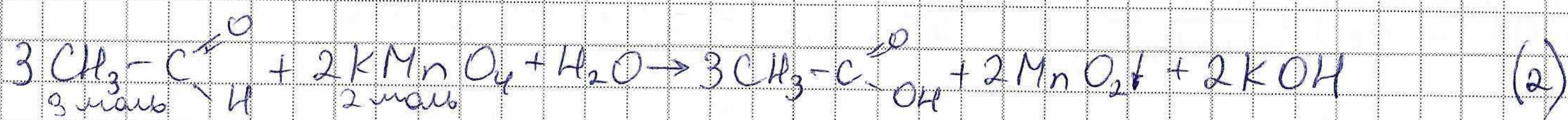
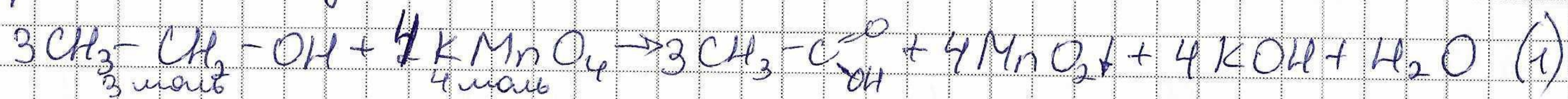
Различить эти вещества можно водным раствором перманганата калия KMnO_4 .

Уксусная кислота не обесцвечивает водный раствор KMnO_4 , поэтому в пробирке с уксусной кислотой никаких видимых признаков реакции наблюдаться не будет.

Соляная кислота обесцвечивает фиолетовую окраску водного раствора KMnO_4 : раствор становится прозрачным и выделяется газ с резким удушливым запахом (Cl_2).



Этанол и ацетальдегид тоже обесцвечивают водный раствор KMnO_4 с образованием бурого осадка MnO_2 :



Различить две пробирки с этанолом и ацетальдегидом можно титрованием данных растворов водным раствором KMnO_4 .

Пусть в пробирках находится по 2 раствора этанола и ацетальдегида. Тогда



Вариант задания 1

Лист работы 3 из 3

$$1) m(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}) = x_2 \cdot 0,1 = 0,1x_2 \text{ г}$$

$$2) m(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}) = x_2 \cdot 0,1 = 0,1x_2 \text{ г}$$

$$3) n(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}) = \frac{m(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH})}{M(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH})} = \frac{0,1x_2 \text{ г}}{46 \text{ г/моль}} = 2,1739x_2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$4) n(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}) = \frac{m(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H})}{M(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H})} = \frac{0,1x_2 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 2,2727x_2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$5) n_1(\text{KMnO}_4) = \frac{4}{3} n(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}) = 2,8985x_2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$6) n_2(\text{KMnO}_4) = \frac{2}{3} n(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}) = 1,515x_2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$7) m_1(\text{KMnO}_4) = n_1(\text{KMnO}_4) \cdot M(\text{KMnO}_4) = \\ = 2,8985x_2 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 158 \text{ г/моль} = 0,458x_2 \text{ г}$$

$$8) m_2(\text{KMnO}_4) = n_2(\text{KMnO}_4) \cdot M(\text{KMnO}_4) = \\ = 1,515x_2 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 158 \text{ г/моль} = 0,239x_2 \text{ г}$$

~~Если предположить, что массовая доля KMnO_4 в р-ре для титрования равна 10% (а она может быть любой, что не повлияет на ход эксперимента: чем меньше массовая доля, тем больше раствора KMnO_4 требуется для~~

Пусть массовая доля KMnO_4 в растворе для титрования равна $y\%$, тогда:

$$9) m_{\text{р-ра}1}(\text{KMnO}_4) = \frac{m_1(\text{KMnO}_4)}{\omega(\text{KMnO}_4)} = \frac{0,458x_2}{0,01y}$$

$$10) m_{\text{р-ра}2}(\text{KMnO}_4) = \frac{m_2(\text{KMnO}_4)}{\omega(\text{KMnO}_4)} = \frac{0,239x_2}{0,01y}$$

$$11) \frac{m_{\text{р-ра}1}}{m_{\text{р-ра}2}} = \frac{0,458x_2}{0,01y} : \frac{0,239x_2}{0,01y} = \frac{0,458}{0,239} \approx 1,9 \text{ раза, то есть для титрования раствора с этанолом}$$

потребуется в 1,9 раза больше раствора (водного) KMnO_4 , чем для титрования раствора с ацетальдегидом.

