

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

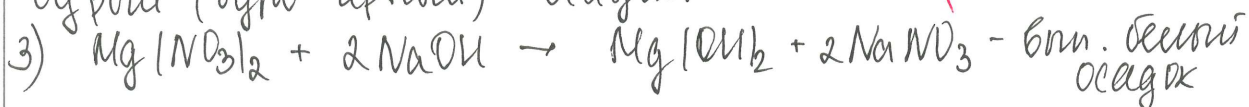
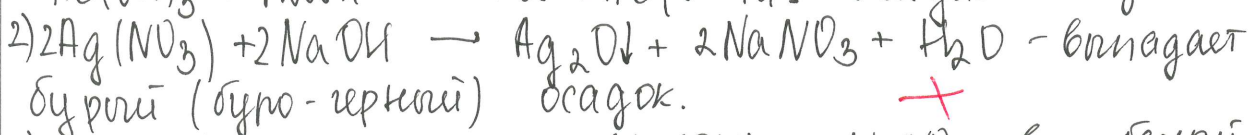
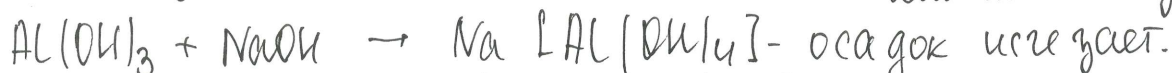
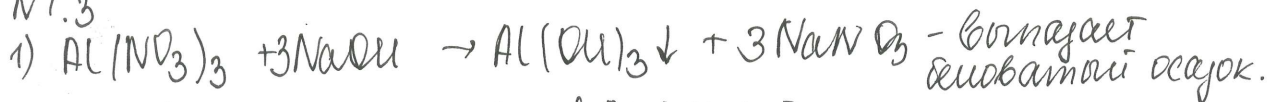
Немайдено Свечин Валентинович
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 1 » марта 2026 года

Подпись участника
ИИ

17-98-18-41
(40.5)

N1.3



N2.1

Дано: зимнее смесь: $w(C_3H_8) = 70\%$; $w_{мон}(C_4H_{10}) = 30\%$.

Летнее смесь: $w_{мон}(C_3H_8) = 40\%$; $w_{мон}(C_4H_{10}) = 60\%$.

Найти: $Q_{зим. см}$ и $Q_{лет. см}$; $Q_{зим} = ?$; $Q_{лет} = ?$

1) $Q_{сгор.}(C_3H_8) = 779,9 \cdot 2 + 652,3 = 2212,1 \text{ кДж/моль}$

$Q_{сгор.}(C_4H_{10}) = 779,9 \cdot 2 + 652,3 \cdot 2 = 2864,4 \text{ кДж/моль}$

2) $Q_{сгор. зим. см} = 2212,1 \cdot 0,7 + 2864,4 \cdot 0,3 = 2407,79 \text{ кДж/моль}$

$Q_{сгор. лет. см} = 2212,1 \cdot 0,4 + 2864,4 \cdot 0,6 = 2603,48 \text{ кДж/моль}$

$2603,48 > 2407,79$

$Q_{сгор. лет. см} > Q_{сгор. зим. см}$

Ответ: $Q_{сгор. лет. см} > Q_{сгор. зим. см}$; $Q_{сгор. лет. см} = 2603,48$

$Q_{сгор. лет. см} = 2603,48 \text{ кДж/моль}$; $Q_{сгор. зим. см} = 2407,79 \text{ кДж/моль}$

Сезонная смесь топлива обусловлена тем, что бутан при низкотемпературных температурах - жидкость $\Rightarrow$ зимнее смесь не будет оставаться жидкой при низких $t^\circ \Rightarrow$ содержит меньше бутана, чем летнее.

N3.4.

Дано: $w(C)_{A,B,C} = 87,8\%$; $n(Pr_2)_A = n(Pr_2)_B = n(Pr_2)_C$;

$V(KMnO_4)_A : V(KMnO_4)_B : V(KMnO_4)_C = 720 \text{ мл} : 320 \text{ мл} : 240 \text{ мл}$

Решение:

1) $w(H) = 100 - 87,8 = 12,2\%$

$\frac{w(C)}{M(C)} : \frac{w(H)}{M(H)} = \frac{87,8}{12} : 12,2 = 7,3166 : 12,2 = 1 : 1,669 = 6 : 10$

$= n(C) : n(H)$

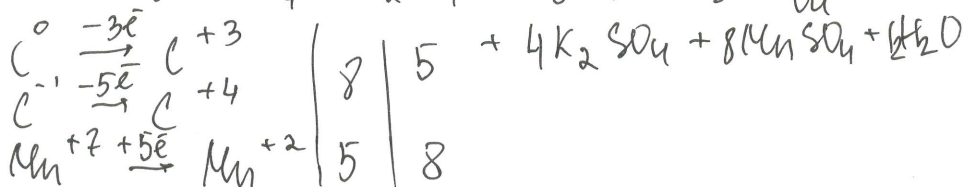
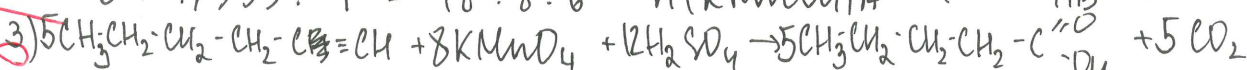
Солью - $C_n H_{2n-2}$ (алкин / алкадиен / циклоалкен)

т.к. $n(Pr_2)_A = n(Pr_2)_B = n(Pr_2)_C$ - степень предельности

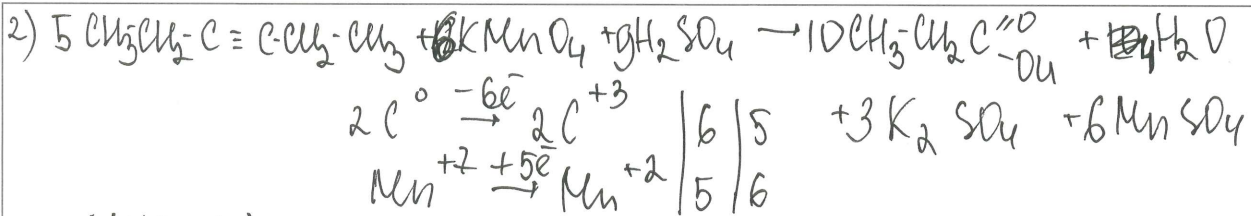
одинакова $\Rightarrow$ в-ва A, B, C - алкины или алкадиены

2) $V(KMnO_4)_A : V(KMnO_4)_B : V(KMnO_4)_C = 720 : 320 : 240 =$

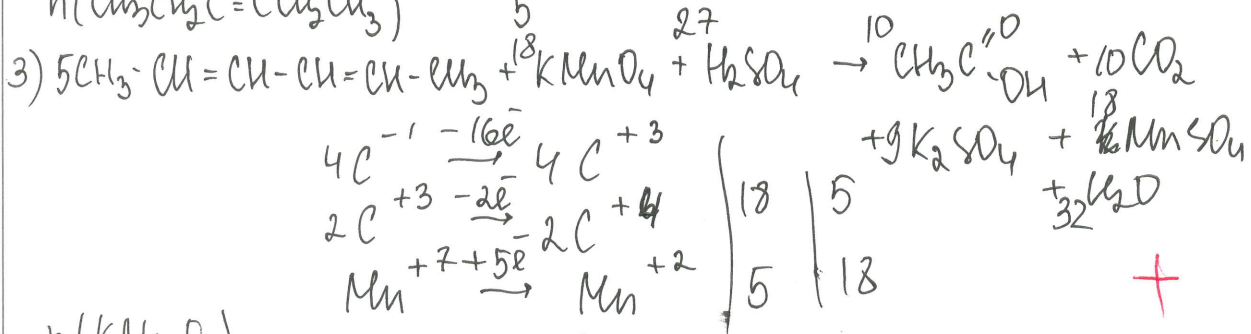
$= 3 : 1,333 : 1 = 18 : 8 : 6 = n(KMnO_4)_A : n(KMnO_4)_B : n(KMnO_4)_C$



$\frac{n(KMnO_4)}{n(CH_3CH_2CH_2CH_2C \equiv CH)} = \frac{8}{5}$

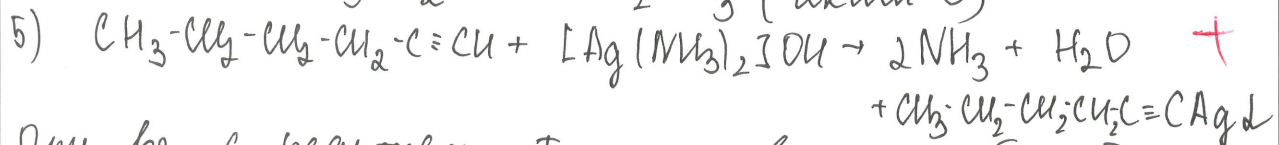
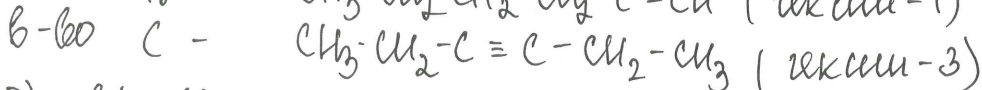
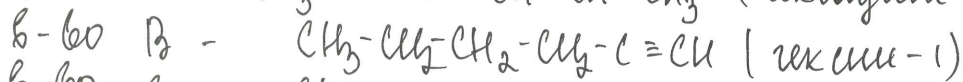
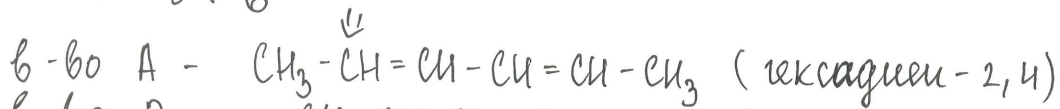


$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3)} = \frac{6}{5}$$

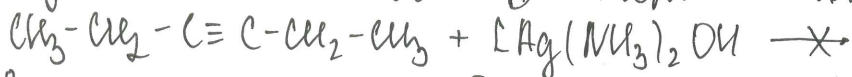


$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3)} = \frac{18}{5}$$

4) $n(\text{KMnO}_4)_{\text{гексадиен-2,4}} : n(\text{KMnO}_4)_{\text{гексин-1}} : n(\text{KMnO}_4)_{\text{гексин-3}} = 18 : 8 : 6$



При вз. с реактивом Толменса возникает белый осадок, т.к. б-во В - терминальный алкин



Реакция реактива Толменса с гексином-3 (б-во С) не пойдет.

НЧ. 1

Дано:

$a = 14,50$ распадов/мин.г

$a_0 = 15,00$ распадов/мин.г

$T_{1/2} = 5730$ лет

Найти: Решение:

1) $\frac{a}{a_0} = \frac{m}{m_0} \Rightarrow a = a_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{t}{T_{1/2}}$

$14,50 = 15 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{t}{5730}$

$\lg\left(\frac{14,50}{15}\right) = \lg(0,5) \cdot \frac{t}{5730}$

$t = 280,25 \text{ лет} \approx 280 \text{ лет}$ — время, прошедшее с изгот. холста

$2026 - 280 = 1746$ — дата изготовления холста

~~1746 → 1675 — дата изгот. холста~~

17-98-18-41

(405)

1746 > 1675 - хочет приготовить более шерш

художника

Ответ: нет, картина не может быть подлинником

N5.4

Дано:

$$E_{\text{акт}} = 96 \text{ кДж/моль}$$

$$T_1 = 320 \text{ К}, T_2 = 310 \text{ К}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = 4, \frac{V_2}{V_1} = ?$$

$$V_2$$

$$V_1 = k_1 \cdot (A_0 \cdot C_1)^2$$

$$V_2 = k_2 \cdot (A_0 \cdot C_2)^2 = k_2 \cdot (A_0 \cdot 4C_1)^2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{k_2 \cdot (4C_1 \cdot A_0)^2}{k_1 \cdot (C_1 \cdot A_0)^2} = \frac{k_2}{k_1} \cdot 16$$

$$\frac{k_2 \cdot 16}{k_1} = \frac{e^{-\frac{E_{\text{акт}}}{RT_2}} \cdot 16}{e^{-\frac{E_{\text{акт}}}{RT_1}}} = e^{\frac{E_{\text{акт}}}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)} \cdot 16 =$$

$$= e^{\frac{96000}{8,314} \left(\frac{1}{320} - \frac{1}{310} \right)} \cdot 16 =$$

$$= e^{\frac{96000}{8,314} \left(\frac{1}{320} - \frac{1}{310} \right)} \cdot 16 = 4,996 \approx 5$$

Ответ: скорость реакции увеличилась в 5 раз.

N6.2

Дано: $\alpha_1 = 100\%$; $\alpha_2 = 9\%$, $K(\text{HCr}_2\text{O}_7^-) = 2,3 \cdot 10^{-2}$



исх(моль)

проп(моль) $\alpha_1 \text{Co}$

равн(моль) $\text{Co} - \alpha_1 \text{Co}$

$$\alpha_1 \text{Co} = \text{Co} \cdot 1 \Rightarrow$$

$$\alpha_1 \text{Co} = \text{Co}$$



исх(моль)

проп(моль) $\alpha_2 \text{Co}$

равн(моль) $\text{Co} - \alpha_2 \text{Co}$

$\alpha_2 \text{Co}$

$\alpha_2 \text{Co}$

$\text{Co} + \alpha_2 \text{Co}$

$\alpha_2 \text{Co}$

$$K(\text{HCr}_2\text{O}_7^-) = \frac{[\text{H}^+][\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{HCr}_2\text{O}_7^-]} = \frac{(\text{Co} + \alpha_2 \text{Co}) \cdot \alpha_2 \text{Co}}{\text{Co} - \alpha_2 \text{Co}} = \frac{(1 + \alpha_2) \cdot \alpha_2 \text{Co}}{1 - \alpha_2} =$$

$$= \frac{1,09 \cdot \text{Co} \cdot 0,09}{0,91} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$\text{Co} = 0,213 \text{ моль}$ - концентрация к-та

$$[\text{H}^+] = 0,213 \cdot 1,09 = 0,23217 \text{ моль} - \text{конц. } \text{H}^+$$

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 0,23217 = 0,6342$$

Ответ: $\text{Co} = 0,213 \text{ моль/л}$; $\text{pH} = 0,6342$

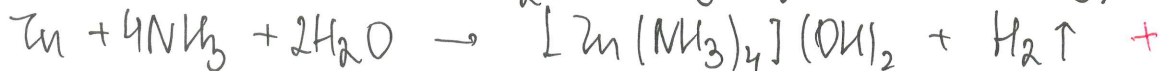
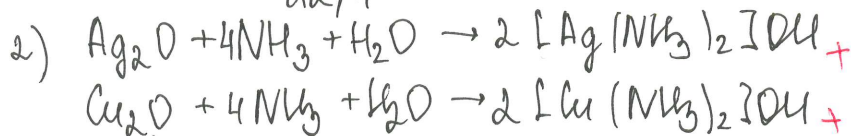
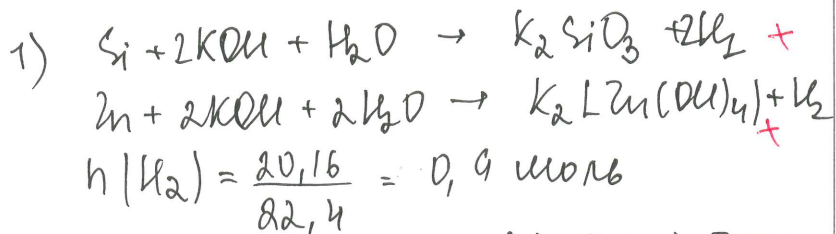
N 7.2

$$m_{\text{нав.}} = 84,12$$

$$V_{\text{газа от Cu}} = 20,16 \text{ л}$$

$$V_{\text{газа от NH}_3} = \frac{20,16}{9} \text{ л}$$

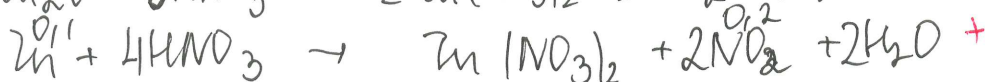
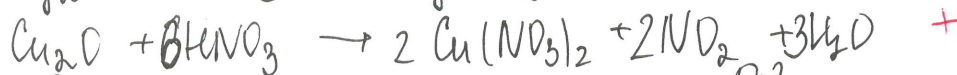
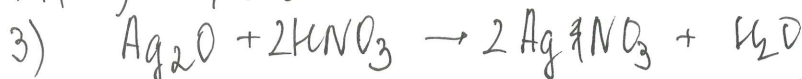
$$V(\text{NO}_2) = 17,92 \text{ л}$$



$$V(\text{H}_2) = 2,24 \text{ л} ; n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Zn}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,1 \cdot 65 = 6,52 ; n(\text{Si}) = \frac{0,9 - 0,1}{2} = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{Si}) = 11,22$$



$$n(\text{NO}_2) = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ моль} ; n(\text{NO}_2)_{\text{от Cu}_2\text{O}} = 0,8 - 0,2 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}_2\text{O}) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{Cu}_2\text{O}) = 43,22$$

$$m(\text{Ag}_2\text{O}) = m_{\text{нав.}} - m(\text{Cu}_2\text{O}) - m(\text{Zn}) - m(\text{Si}) = 84,1 - 43,2 - 6,5 - 11,2 = 23,22$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Ag}_2\text{O}) = 23,22 ; m(\text{Zn}) = 6,52 ; m(\text{Si}) = 11,22 ;$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 43,22$$

N 8.2

Дано:

$$w(\text{C})_{\text{A,B}} = 85,71 \%$$

$$\frac{M(\text{A})}{M(\text{CO})} = \frac{M(\text{B})}{M(\text{CO})} = 2$$

$$w(\text{O})_{\text{I}} = 22,22 \%$$

$$w(\text{O})_{\text{J}} = \frac{22,22}{1,75} \%$$

Решение:

$$1) \quad w(\text{H})_{\text{A,B}} = 100 - 85,71 = 14,29 \%$$

$$\frac{w(\text{C})}{M(\text{C})} = \frac{w(\text{H})}{M(\text{H})} = 7,1425 : 14,29 \approx 1 : 2 = n(\text{C}) : n(\text{H})$$

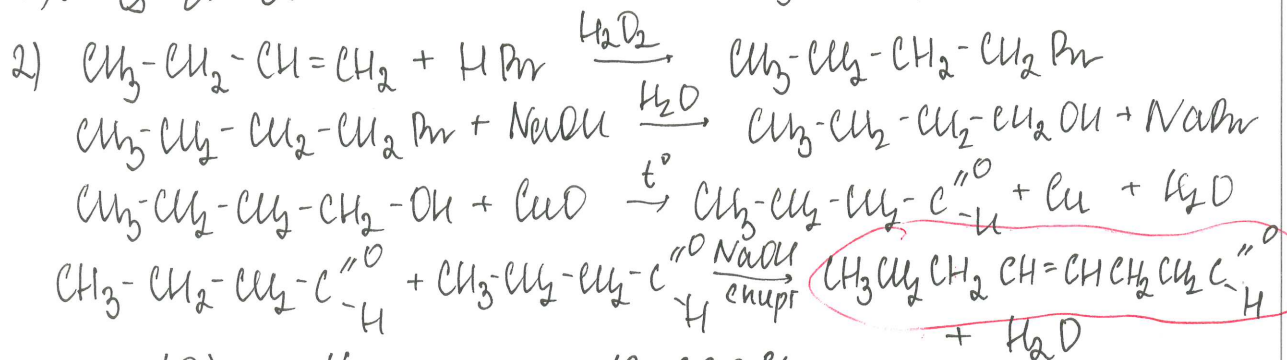
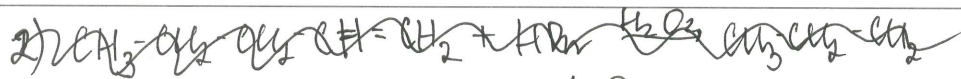
$$\text{C}_n \text{H}_{2n}$$

$$12n + 2n = M(\text{CO}) \cdot 2 = 56$$

$$14n = 56$$

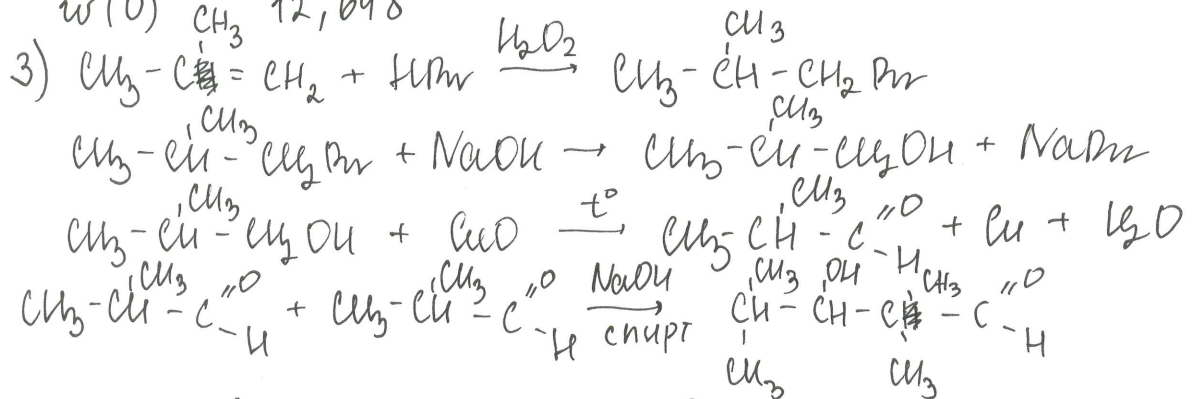
$$n = 4$$

C_4H_8 - б-ва А и В - алкены или циклоалканы

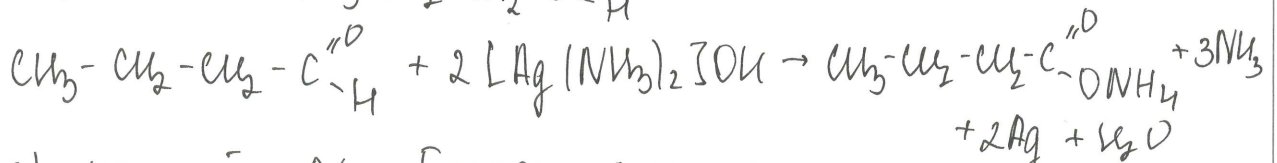
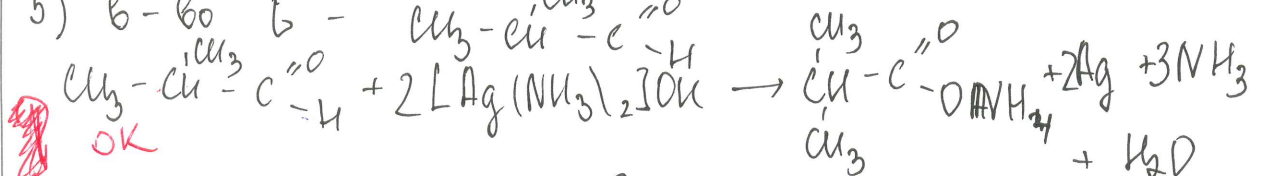
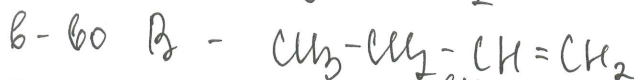
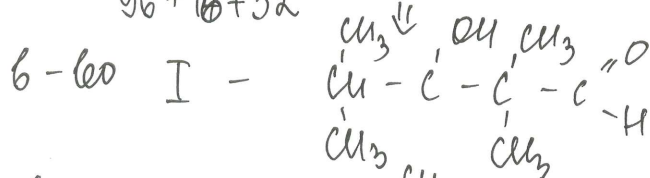
17-98-18-41
(40.5)

$$w(\text{O}) = \frac{16}{96 + 14 + 16} \cdot 100 = 12,698\%$$

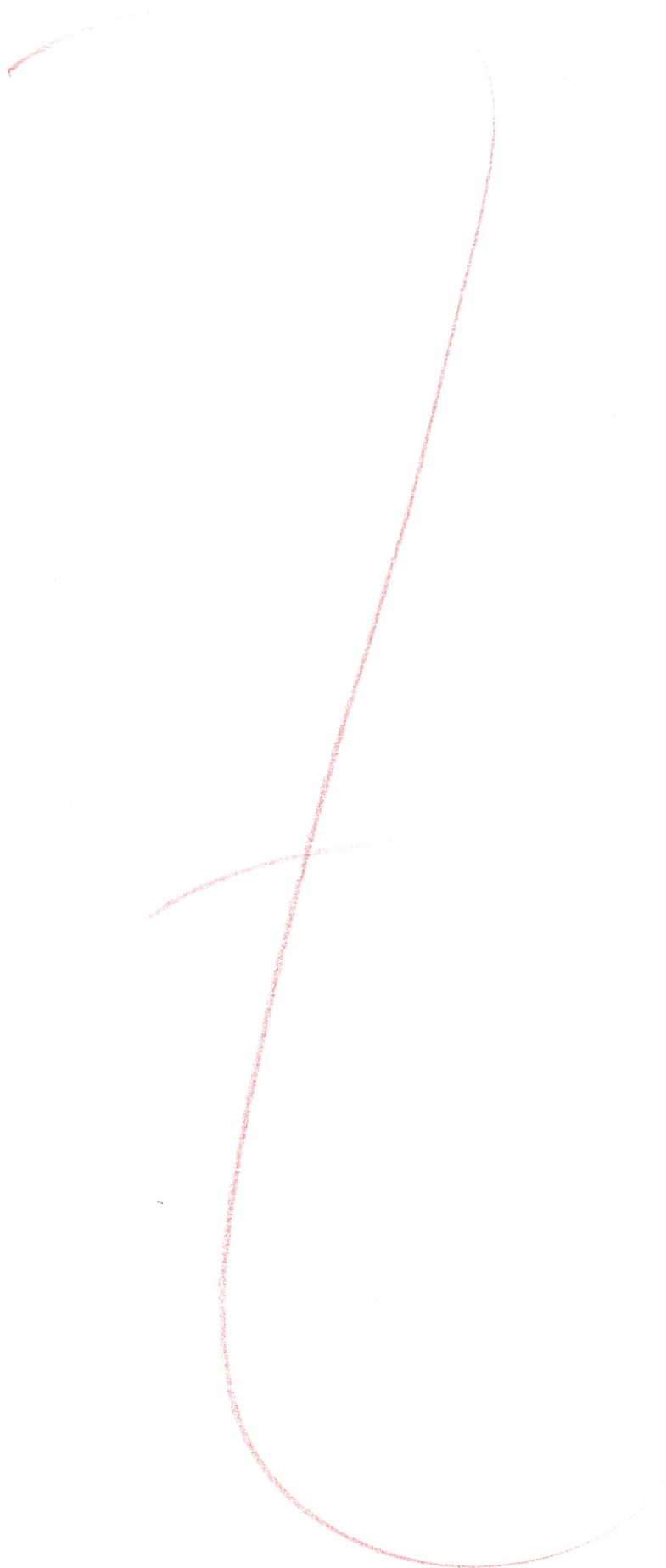
$$\frac{22,22}{w(\text{O})} = \frac{22,22}{12,698} = 1,75 \Rightarrow \text{б-во } \text{I} - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{H}$$

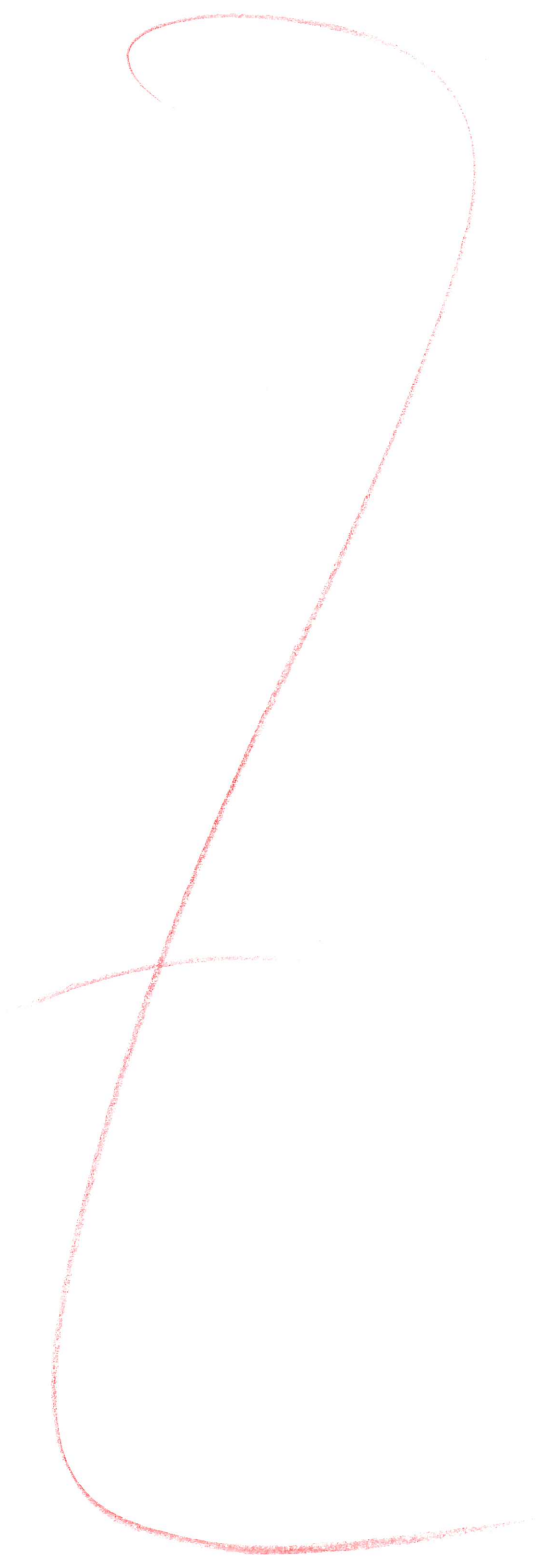


$$w(\text{O}) = \frac{32}{96 + 18 + 32} \cdot 100 = 22,22\%$$



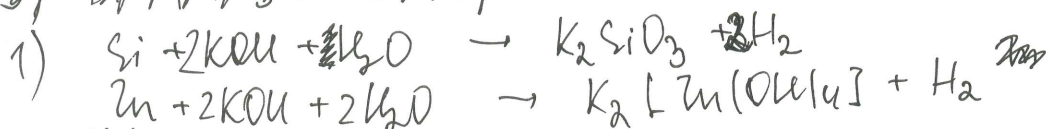
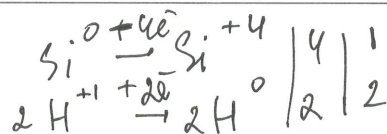
б) ушел N - Бородин; коопозитор, прославился в области музыки.



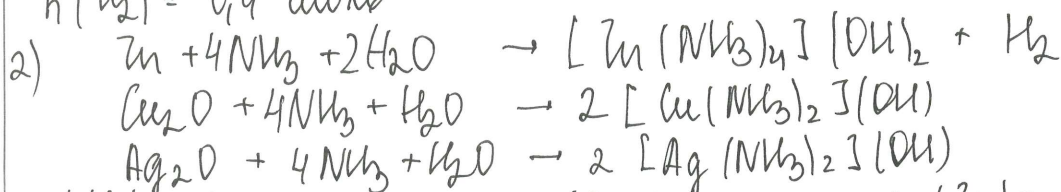


Гериовик

N 7.3

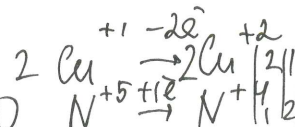
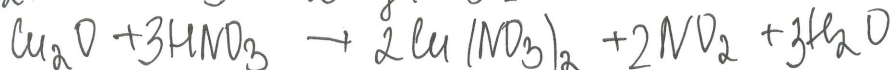
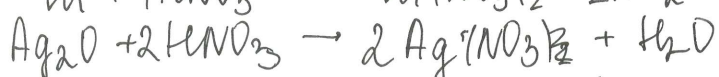


$n(\text{H}_2) = 0,9 \text{ моль}$



$n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Zn}) = 0,1 \text{ моль}, m(\text{Zn}) = 6,52$

$n(\text{Si}) = 0,1 \text{ моль} \quad m(\text{Si}) = 11,22$



$n(\text{NO}_2)_{\text{от Cu}_2\text{O}} = 0,6 \text{ моль} \quad m(\text{Cu}_2\text{O}) = 0,3 \text{ моль}$

$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 43,22$

$m(\text{Ag}_2\text{O}) = 84,1 - 11,2 - 6,5 - 43,2 = 23,22$

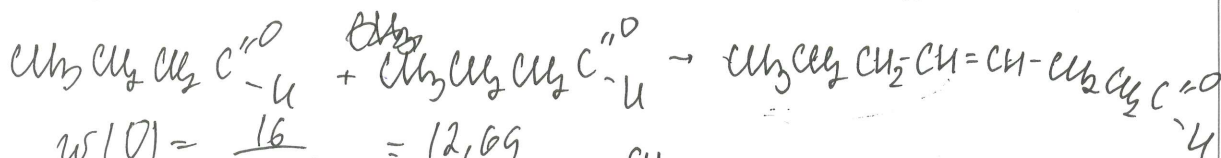
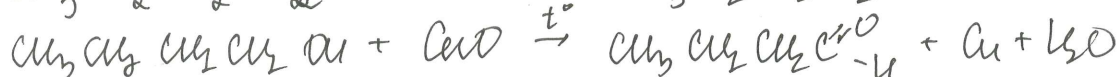
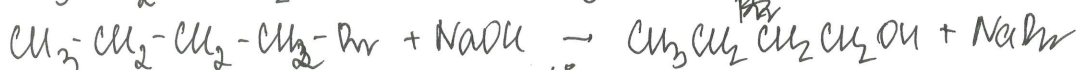
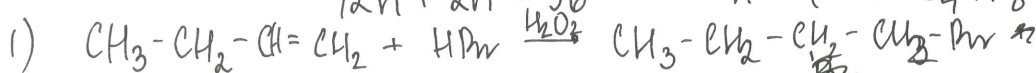
N 8.2

$M(\text{A}) = M(\text{B}) = 562 \text{ /моль} \quad \frac{w(\text{C})}{M(\text{C})} = \frac{w(\text{H})}{M(\text{H})} = 7,1425:14,29$
 $w(\text{H}) = 14,29\%$
 $\frac{w(\text{C})}{M(\text{C})} = \frac{w(\text{H})}{M(\text{H})} = 1:2$

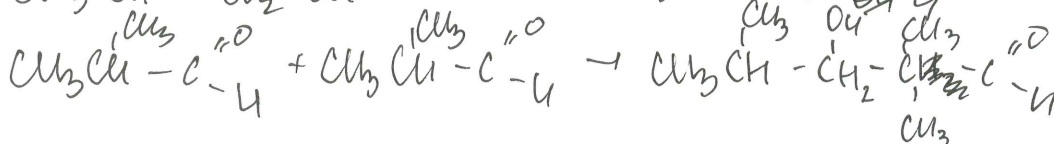
C_nH_{2n}

$12n + 2n = 56$

$n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$

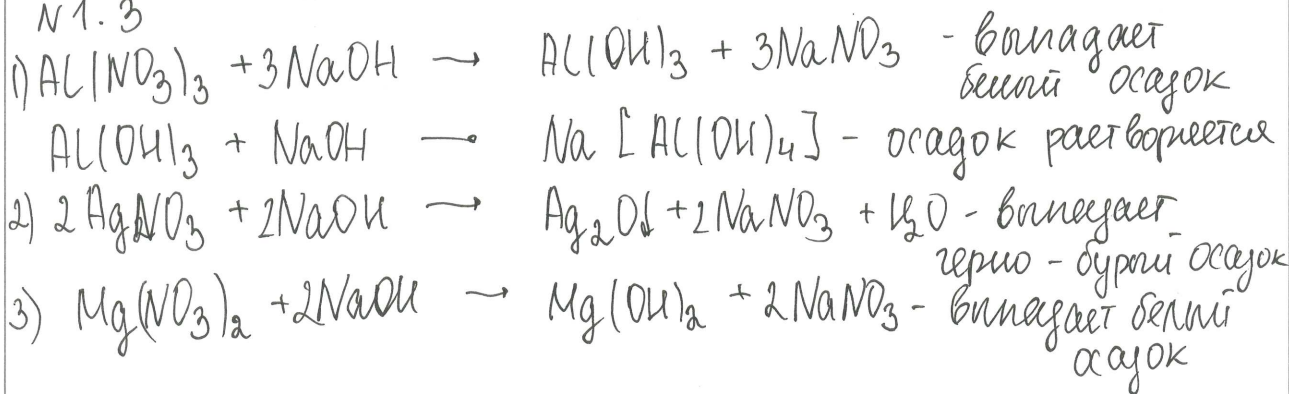


$w(\text{O}) = \frac{16}{110+16} = 12,69$



~~Херковик~~ Херковик

N 1.3



N 2.1

Дано:

Зим. смесь: $w_{\text{масл}}(C_4H_{10}) = 30\%$, $w_{\text{масл}}(C_3H_8) = 70\%$ Лет. смесь: $w_{\text{масл}}(C_3H_8) = 40\%$, $w_{\text{масл}}(C_4H_{10}) = 60\%$ Найти: $Q_{\text{сгор}}(\text{зим. см})$; $Q_{\text{сгор}}(\text{лет. см})$ ~~Решение~~ ~~Зим. смесь~~ ~~Лет. смесь~~

1) $Q_{\text{сгор}}(C_3H_8) = 2 \cdot 779,9 + 652,3 = 2212,1 \text{ кДж/моль}$

$Q_{\text{сгор}}(C_4H_{10}) = 2 \cdot 779,9 + 652,3 \cdot 2 = 2864,4 \text{ кДж/моль}$

2) ~~Решение~~ ~~Зим. смесь~~ ~~Лет. смесь~~

$Q_{\text{зим. см}} = 2212,1 \cdot 0,7 + 2864,4 \cdot 0,3 = 2407,79 \text{ кДж/моль}$

$Q_{\text{лет. см}} = 2212,1 \cdot 0,4 + 2864,4 \cdot 0,6 = 2603,48 \text{ кДж/моль}$

~~$Q_{\text{сгор. лет. см}} > Q_{\text{сгор. зим. см}}$~~

$2603,48 > 2407,79 \text{ кДж/моль} > 2407,79 \text{ кДж/моль}$

$Q_{\text{сгор. лет. см}} > Q_{\text{сгор. зим. см}}$

Ответ: $Q_{\text{сгор. лет. см}} > Q_{\text{сгор. зим. см}}$; $Q_{\text{сгор. л}} = 2603,48 \text{ кДж/моль}$

$Q_{\text{сгор. зим. см}} = 2407,79 \text{ кДж/моль}$; это обусловлено тем, что бутан при низких t° - инертность, а метаново должно быть газом $\Rightarrow$ зим. см. из-за меньшего $\Rightarrow$ процент. сож. бутана

N 3.4

Дано: $w(C)_{A,B,C} = 87,8\%$, $n(Pr_2)_A = n(Pr_2)_B = n(Pr_2)_C$, $V(KMnO_4)_A : V(KMnO_4)_B : V(KMnO_4)_C = 70 \text{ мл} : 320 \text{ мл} : 240 \text{ мл}$

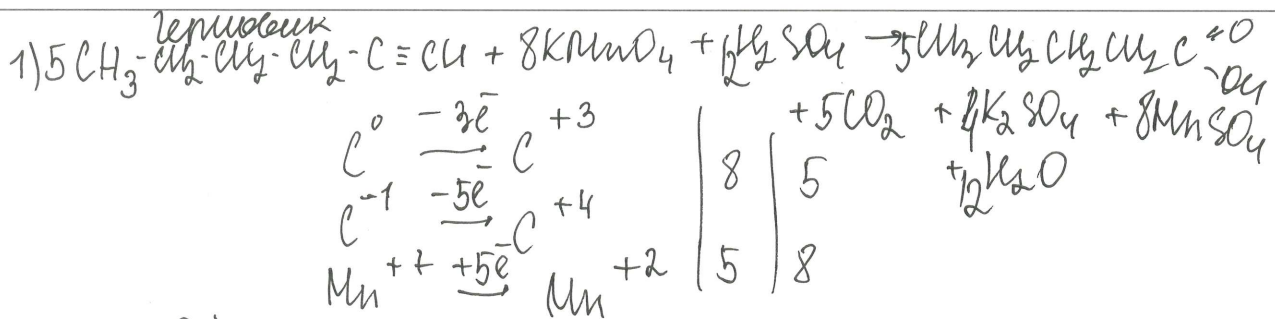
1) $w(H) = 100 - 87,8 = 12,2\%$

$$\frac{w(C)}{M(C)} : \frac{w(H)}{M(H)} = \frac{87,8}{12} : \frac{12,2}{1} = 7,3166 : 12,2 = n(C) : n(H)$$

$$= 1,669 : 1 : 1,669 = 3 : 5 = 6 : 10$$

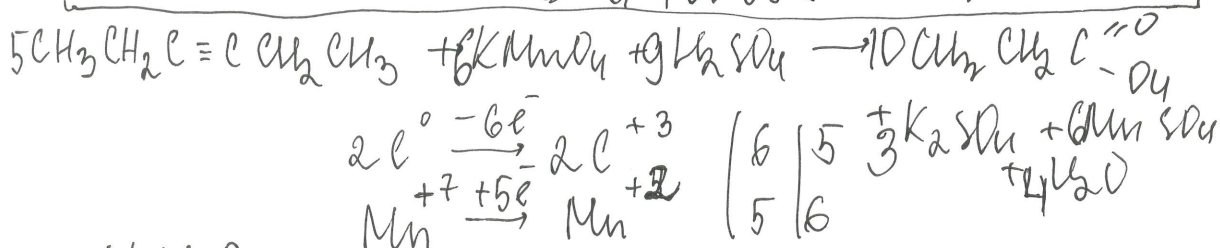
 $C_n H_{2n-2}$ - алкены / алкадиены / циклоалкены.

Тк $n(Pr_2)_A = n(Pr_2)_B = n(Pr_2)_C$, степень предельности равна $\Rightarrow$ алкены и алкадиены

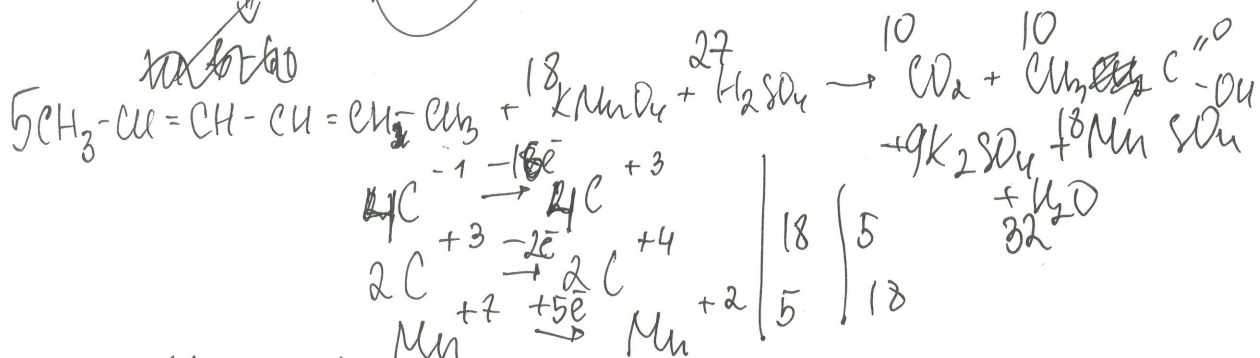
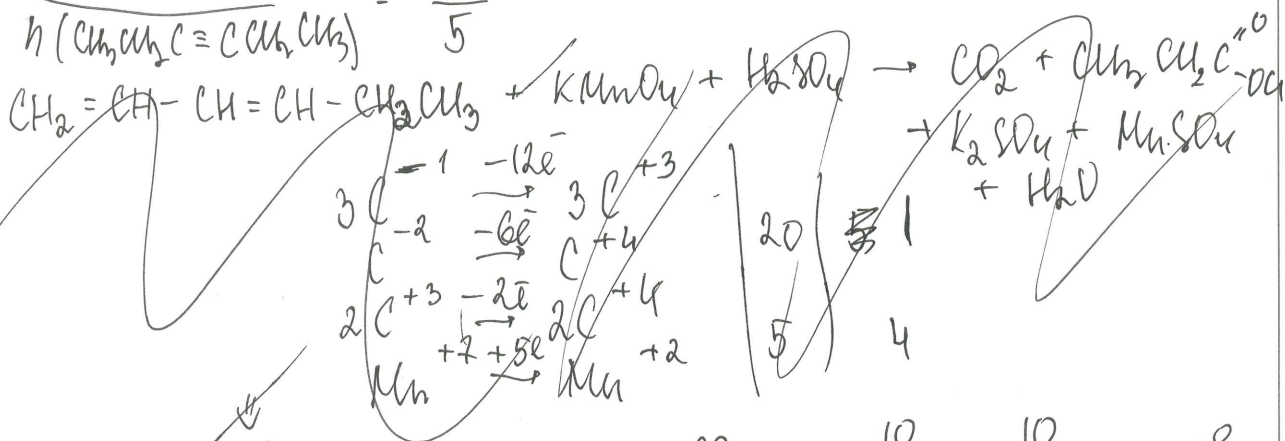


$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{C}_6\text{H}_{10})} = \frac{8}{5}$$

$V(\text{KMnO}_4)_A : V(\text{KMnO}_4)_B : V(\text{KMnO}_4)_C =$
 $n(\text{KMnO}_4)_A : n(\text{KMnO}_4)_B : n(\text{KMnO}_4)_C = 3 : 1,33 : 1 =$
 $18 : 8 : 6$



$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3)} = \frac{6}{5}$$



$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3)} = \frac{18}{5}$$

$n(\text{KMnO}_4)_{\text{гексадиен-2,4}} : n(\text{KMnO}_4)_{\text{гексин-1}} : n(\text{KMnO}_4)_{\text{гексин-3}} =$
 $= 18 : 8 : 6$

A - $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ (гексадиен-2,4)

B - $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH})$ (гексин-1)

C - $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3)$ (гексин-3)

3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CAg} \downarrow$
термолик
 в-во В-терминальный алкин, вступ. в реакцию с аммиачным р-ром оксида серебра с обр. осадка

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3 + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \nrightarrow$
 в-во С не реагирует с реактивом Толленса

НЧ.1

$$\frac{m}{m_0} = \frac{a}{a_0} \Rightarrow a = a_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{t}{\tau_{1/2}}$$

$$14,50 = 15,00 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{t}{5730}$$

$$\frac{\lg(14,50)}{\lg(15,00)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{t}{5730}$$

$$\lg\left(\frac{14,50}{15,00}\right) = \lg(0,5) \cdot \frac{t}{5730}$$

$$t = \frac{\lg\left(\frac{14,50}{15,00}\right)}{\lg(0,5)} \cdot 5730$$

$t = 280,25 \approx 280$ лет - возраст, прошедший с изготовления холста
 $2026 - 280 = 1746$ - год изготовления холста
 $1746 > 1675$ - холст изг. после смерти художника $\Rightarrow$ нет

ответ: нет, картина не может быть подлинником

Н 5.4

Факт = 96 кДж/моль

$T_1 = 320\text{K}$ $T_2 = 310\text{K}$

$\frac{V_1}{V_2} = 4$, $\frac{V_2}{V_1} = ?$

$2A \rightarrow B + C$

$C_1 = \frac{n \cdot A_0}{V_1}$, $C_2 = \frac{n \cdot A_0}{V_2}$

$V_2 = \frac{1}{4} V_1 \Rightarrow C_2 = 4 C_1$

$$V_1 = \frac{k_1 \cdot (C_1 \cdot A_0)^2}{1}$$

$$V_2 = \frac{k_2 \cdot (C_2 \cdot A_0)^2}{1} = \frac{k_2 \cdot (4 C_1 \cdot A_0)^2}{1}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{k_2 \cdot (4 C_1 \cdot A_0)^2}{k_1 \cdot (C_1 \cdot A_0)^2} = \frac{k_2 \cdot 16}{k_1}$$

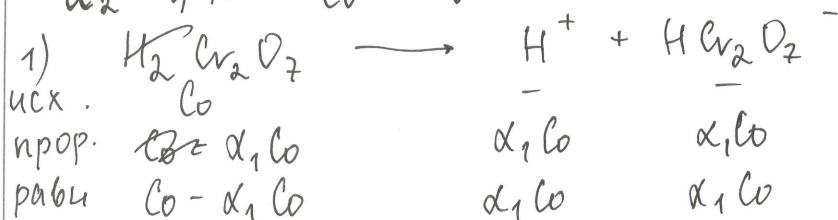
$$\frac{k_2 \cdot 16}{k_1} = \frac{e^{-\frac{E_{\text{факт}}}{RT_2}} \cdot 16}{e^{-\frac{E_{\text{факт}}}{RT_1}}} = e^{\frac{E_{\text{факт}}}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)} \cdot 16 =$$

$$= e^{\frac{96000}{8,314} \left(\frac{1}{320} - \frac{1}{310} \right)} \cdot 16 = 4,996 \approx 5$$

ответ: скорость увеличилась в 5 раз

№ 2

$\alpha_1 = 100\%$ $K(\text{HCr}_2\text{O}_7^-) = 2,3 \cdot 10^{-2}$ [перновик]
 $\alpha_2 = 9\%$ $C_0 = ?$



$\alpha_1 C_0 = C_0 \cdot 1 \Rightarrow \alpha_1 C_0 = C_0$
 $[\text{H}^+] = C_0$, $[\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7] = C_0$



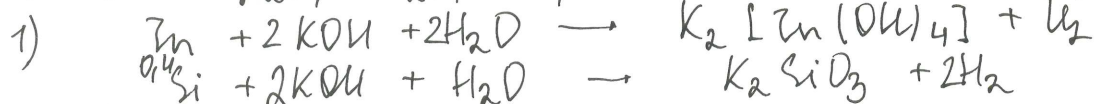
$K(\text{HCr}_2\text{O}_7^-) = \frac{[\text{H}^+][\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{HCr}_2\text{O}_7^-]} = \frac{(C_0 + \alpha_2 C_0) \cdot \alpha_2 C_0}{C_0 - \alpha_2 C_0} = \frac{(1 + \alpha_2) \cdot \alpha_2 C_0}{1 - \alpha_2}$
 $\frac{(1 + \alpha_2) \cdot \alpha_2 C_0}{1 - \alpha_2} = \frac{(1 + 0,09) \cdot 0,09 C_0}{1 - 0,09} = \frac{1,09 \cdot 0,09 C_0}{0,91} = 2,3 \cdot 10^{-2}$

$C_0 = 0,213 \text{ моль/л}$

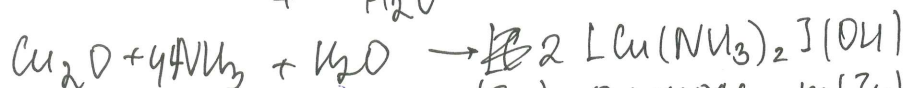
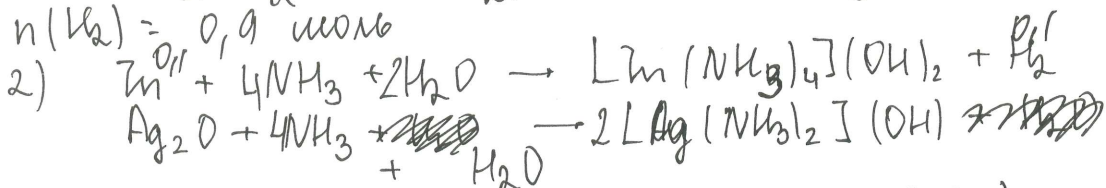
$[\text{H}^+] = 0,213 + (0,09 \cdot 0,213) = 0,23217 \text{ моль/л}$

$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 0,23217 = 0,6342$

№ 3 Ag_2O , Cu_2O , Si , Zn $m_{\text{см}} = 84,12$ $0,1$

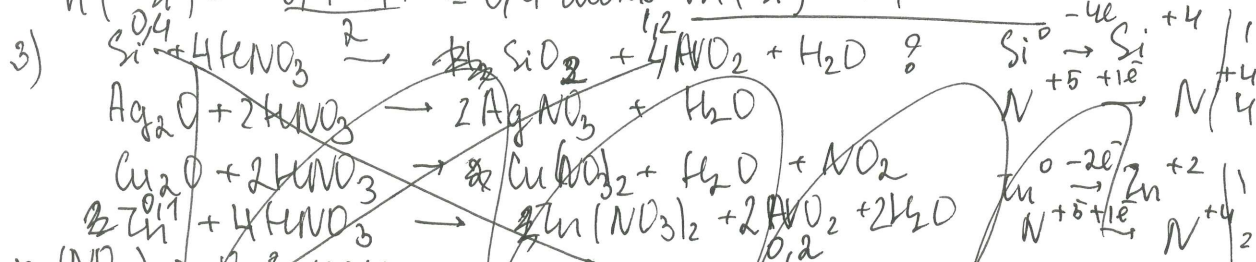


$n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль}$



$n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Zn}) = 0,1 \text{ моль}$, $m(\text{Zn}) = 6,52$

$n(\text{Si}) = 0,1 - 0,1 = 0,4 \text{ моль}$, $m(\text{Si}) = 11,22$



$n(\text{NO}_2) = 0,8 \text{ моль}$

$n(\text{NO}_2)_{\text{от Cu}_2\text{O}} = 0,6$

$n(\text{Cu}_2\text{O}) = 0,6 \text{ моль}$, $m(\text{Cu}_2\text{O}) =$