



03-77-26-25  
(40.13)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов" по химии  
наименование олимпиады

по химии  
профиль олимпиады

Кулишкина Елисей Сергеевича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«01» марта 2026 года

Подпись участника  
[Signature]

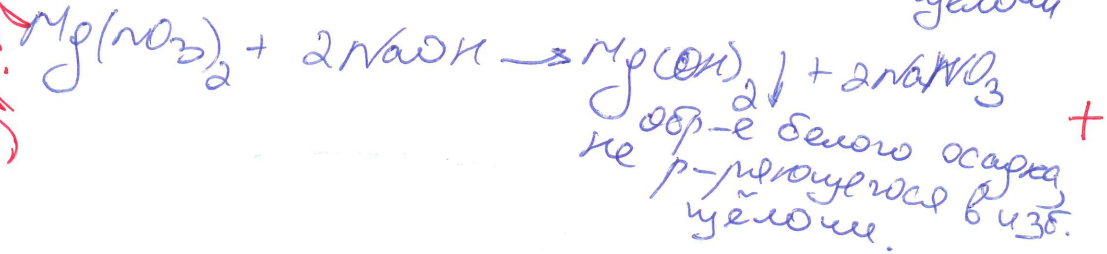
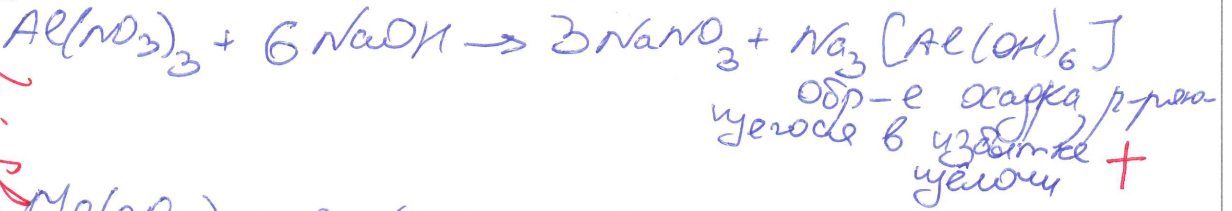
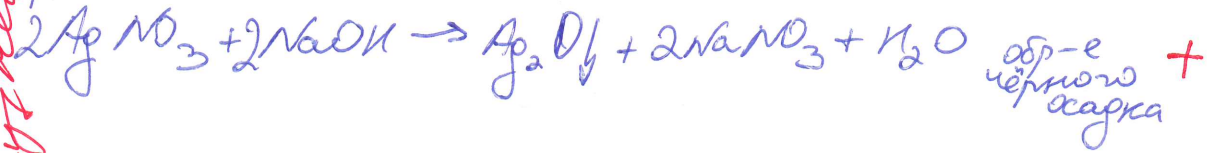
03-77-26-25  
(40.13)

лист 1

Чистовик

1.3.

реакнт - NaOH



1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  
4 | 7 | 11 | 12 | 14 | 14 | 16 | 16 | 90

ZnSO4

ZnSO4 - (катионов)

2.1.

$Q_{\text{сгорания}}(\sim) = Q_{\text{сr}}(\text{CH}_2) + 2 Q_{\text{сr}}(\text{CH}_3) =$   
 $= 2212,1 \text{ кДж/моль} +$

$Q_{\text{сгорания}}(\sim) = 2 Q_{\text{сr}}(\text{CH}_2) + 2 Q_{\text{сr}}(\text{CH}_3) =$   
 $= 2864,4 \text{ кДж/моль} +$

$Q_{\text{сr}}(\text{зимняя смесь}) = Q_{\text{сr}}(\sim) \cdot 0,7 + Q_{\text{сr}}(\sim) \cdot 0,3 =$   
 $= 2407,79 \text{ кДж/моль} +$

$Q_{\text{сr}}(\text{летняя смесь}) = Q_{\text{сr}}(\sim) \cdot 0,4 + Q_{\text{сr}}(\sim) \cdot 0,6 =$   
 $= 2603,48 \text{ кДж/моль} +$

Q летней > Q зимней

Необходимость сезонной смеси топлива обусловлена изм-ем температуры?



№4.1.

числовых

мет 3

$$A = A_0 e^{-kt}$$

$$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ лет}^{-1}$$

$$14,5 \text{ мкм} \cdot 2 = 15 \text{ мкм} \cdot 2 e^{-1,25 \cdot 10^{-4} \cdot t}$$

$$t = 280,18 \text{ лет} +$$

⇒ год написания картины — около 1746

годы жизни Вермеера — 1632–1675 ⇒

⇒ картина не может быть подлинником

Ответ: не может +

№5.4.

сначала катрём, во сколько раз увеличилась константа скорости реакции:

$$E_a = \frac{RT_2 \ln \frac{k_2}{k_1}}{T_2 - T_1}$$

$$96000 = \frac{8,314 \cdot 320 \cdot 310 \cdot \ln \frac{k_2}{k_1}}{20}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = -1,164$$

$$k_2 = 0,31224 k_1$$

$$V_2 = \frac{1}{4} V_1, \tau_0 = \text{const (не меняем)} \Rightarrow [A]_{02}^* = 4 [A]_{01}^*$$

$$r_1 = k_1 [A]_{01}^2$$

$$r_2 = k_2 [A]_{02}^2 = 0,31224 k_1 \cdot 4^2 \cdot [A]_{01}^2 = k_1 [A]_{01}^2 \cdot 5 = 5 r_1$$

Ответ: увеличилась в 5 раз. +

№ 6.2.

Чистовик

Лист 7



Пусть  $C_0(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_7) = x \Rightarrow C(\text{HC}_2\text{O}_7^-)_0 = 10x$  ( $\alpha_1 = 100\%$ )



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{HC}_2\text{O}_7^-]} = \frac{(x + 0,09x)(0,09x)}{x - 0,09x} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

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

$$x = 0,0192 \text{ M} = C_0(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_7)$$

$$[\text{H}^+] = 1,09x = 0,02093 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = 1,68$$

Ответ:  $C_0 = 0,0192 \text{ M}$   
 $\text{pH} = 1,68$

$$x = 0,213354 \text{ M} = C_0(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_7)$$

$$[\text{H}^+] = 1,09x = 0,23256 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = 0,6335$$

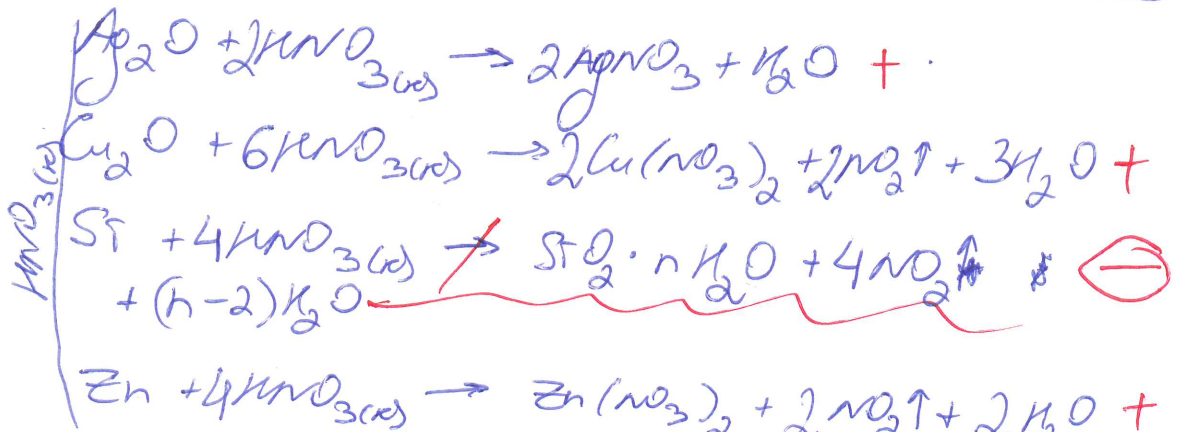
Ответ:  $C_0 = 0,213354 \text{ M}$   
 $\text{pH} = 0,6335$

03-77-26-25  
(40.13)

~7.3.

Чистовик

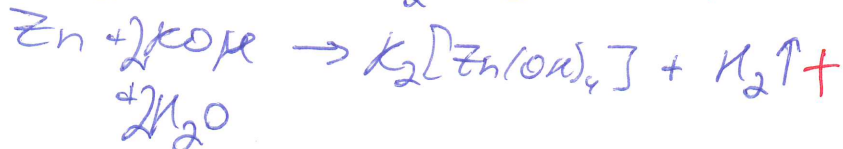
Лист 5



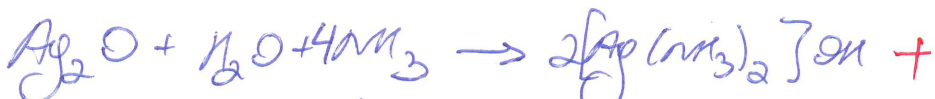
Пусть  $\begin{cases} \text{Ag}_2\text{O} = a \text{ моль} \\ \text{Cu}_2\text{O} = b \text{ моль} \\ \text{Si} = c \text{ моль} \\ \text{Zn} = d \text{ моль} \end{cases}$  (в одной навеске) тогда:

$\text{NO}_2$  вып. = 0,8 моль

$$\begin{cases} 2b + 4c + 2d = 0,8 \\ 232a + 143b + 28c + 65d = 8,4 \end{cases}$$



$$2c + d = 0,9$$



$d = 0,1$  моль

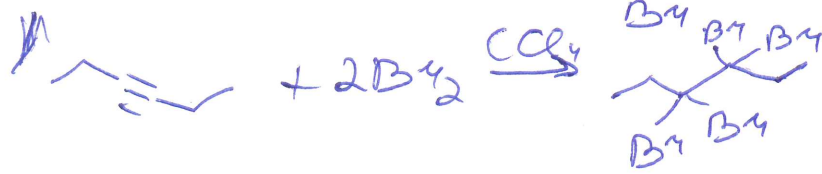
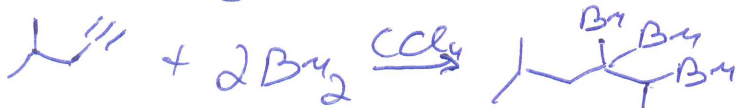
$m(\text{Zn}) = 6,52$

$m(\text{других веществ}) - \text{неб.}$

№ 3.4 (продолжение)

История

лист 6



В и С можно различить р-ией с  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+\text{OH}^-$   
 у В выпадет осадок  $\text{Ag}^+$  а у С  
 ничего не произойдет.  
 Реакция - ?  
 (см. уа.)

№8.2.

Исходные

Лист ~~8~~

$$\omega(O)_{A,B} = 98571, \quad \Delta_{A,B}(\omega) = 2$$

$$\Rightarrow A, B - C_4H_8$$

$$\omega(O)_\gamma = 92222 - \gamma - \frac{C_4H_8O}{C_8H_{16}O_2}$$

$$\omega(O)_\gamma = \frac{92222}{1,75} - \gamma - C_8H_{14}O$$

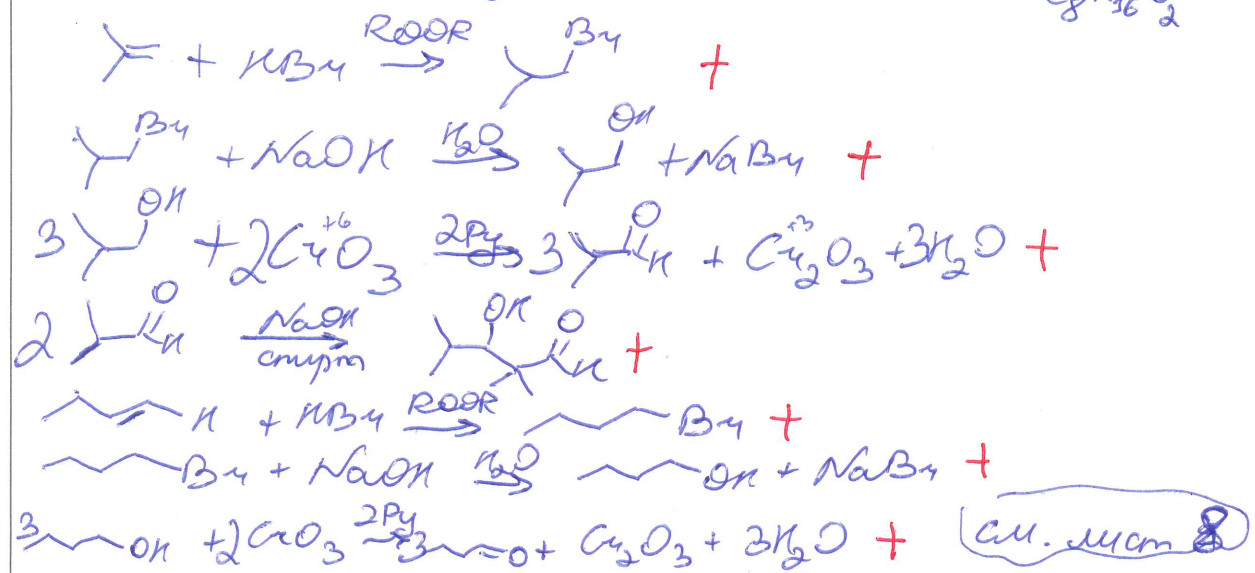
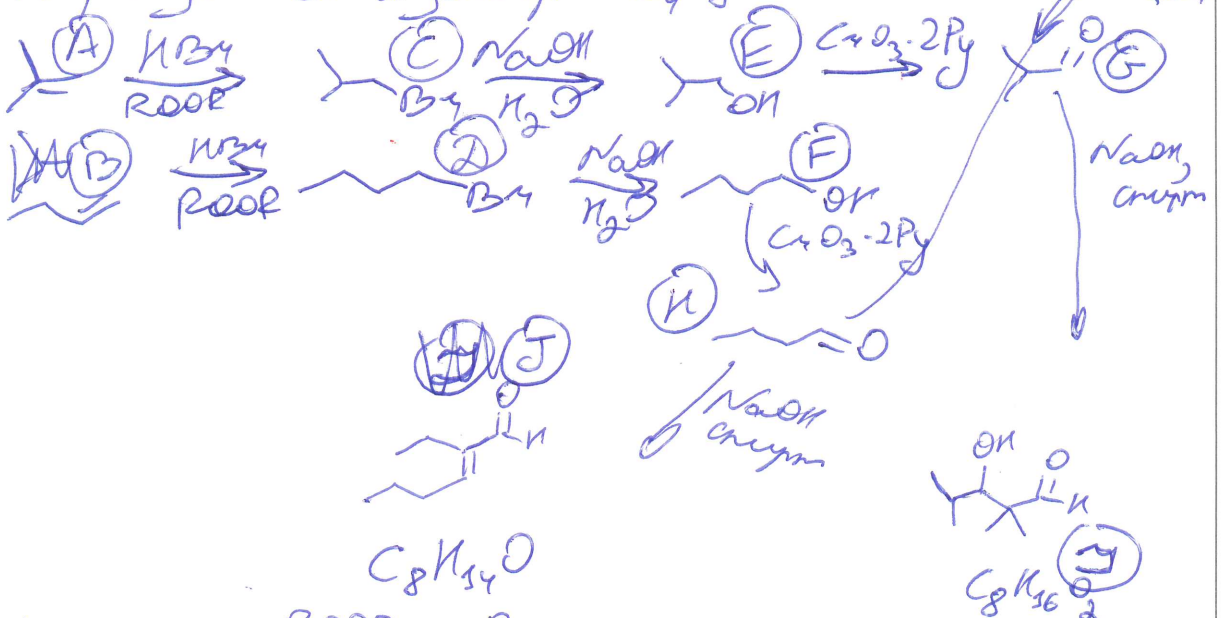
Скорее всего,  $G \rightarrow \gamma$

$H \rightarrow \gamma$  - конденсация, при

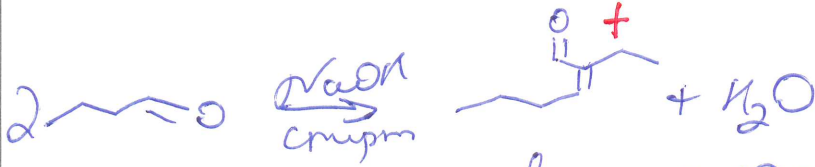
этом ~~и  $J$  не хватает воды, чтобы стать~~

изомерным  $\gamma$

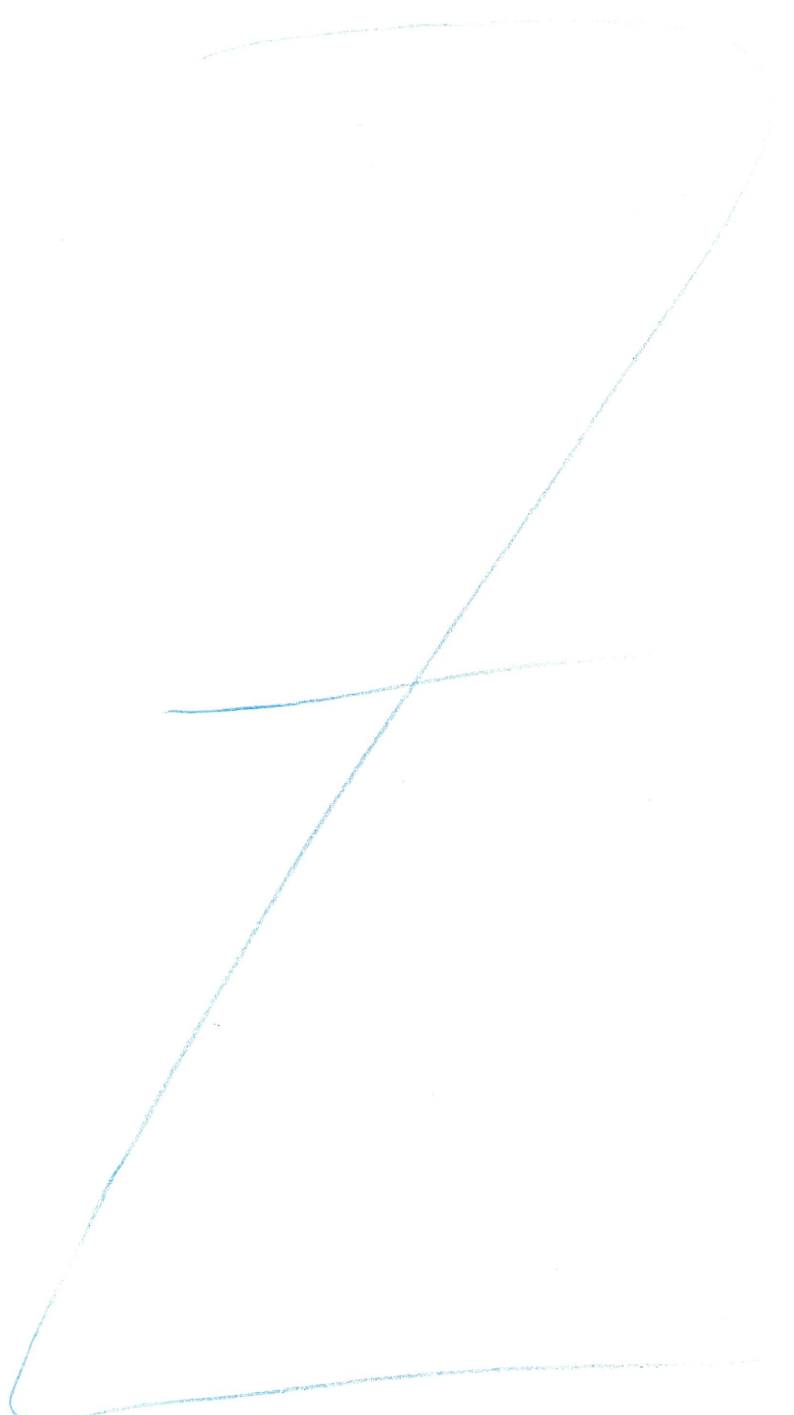
Нарисуем 2 изомера  $C_4H_8$ :



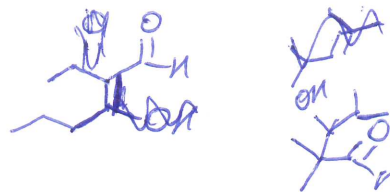
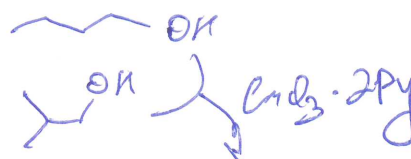
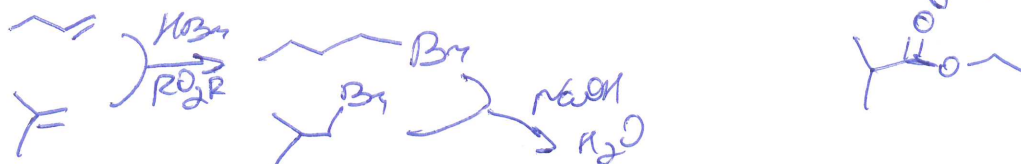
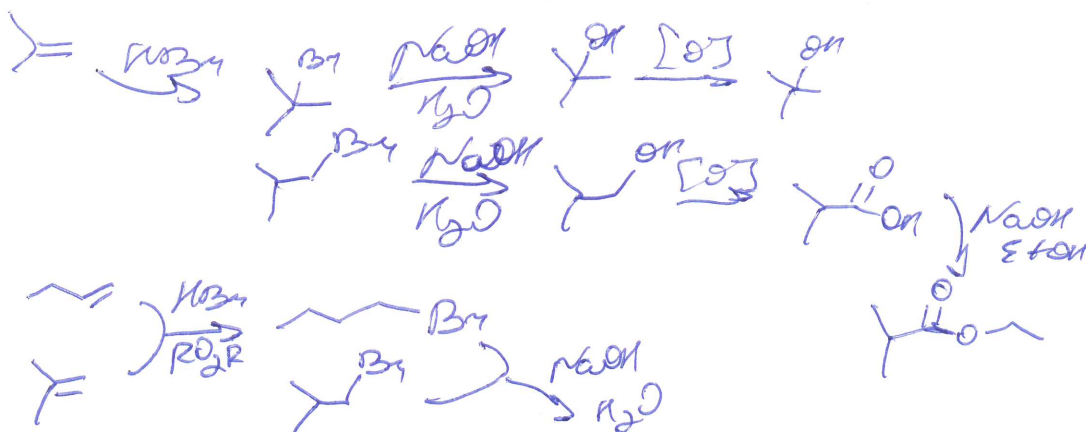
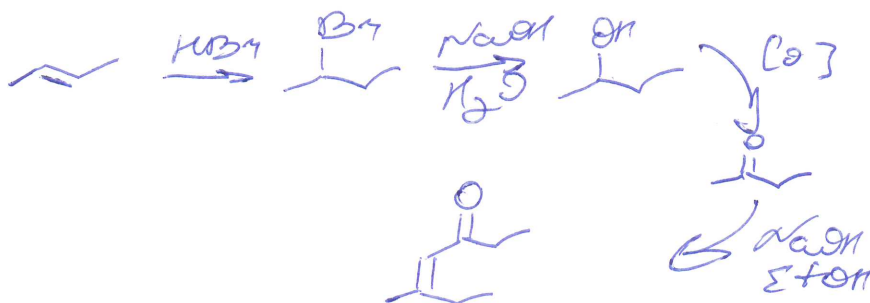
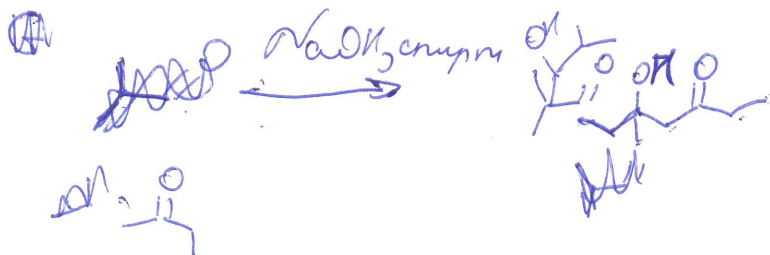
Лист 8



Учёный N - Ломоносов —  
 прославился в писательском искусстве  
 (тесал одо)

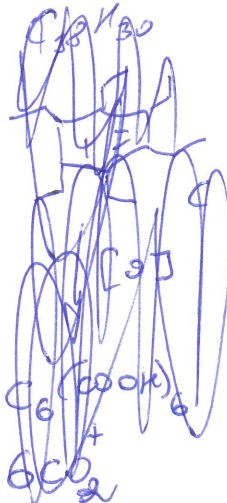
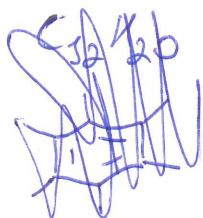
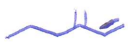


Черновик



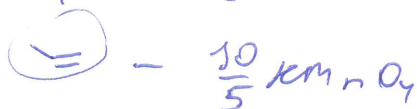
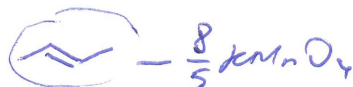
Черновик

$C_6H_{10}$



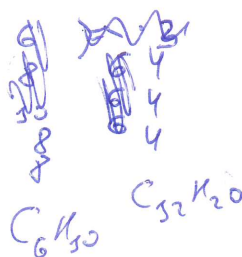
$C_6H_{10}$

$$\frac{1}{5} KMnO_4$$

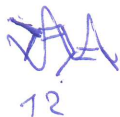
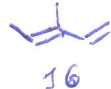


9:4:3

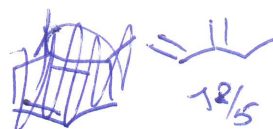
$$\frac{8}{5}$$



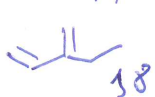
36



$C_{12}H_{20}$



A



$C_6H_{10}$

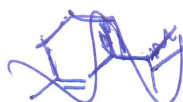


$C_{12}H_{20}$

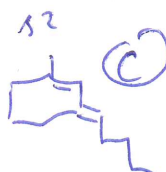


16

$C_{12}H_{20}$



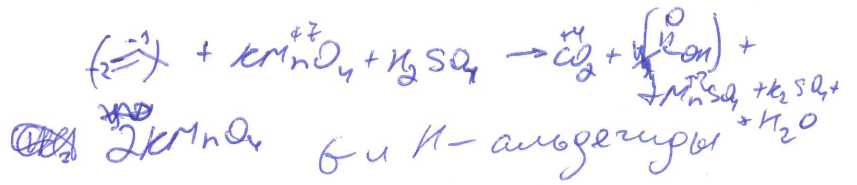
(B)



Черновик

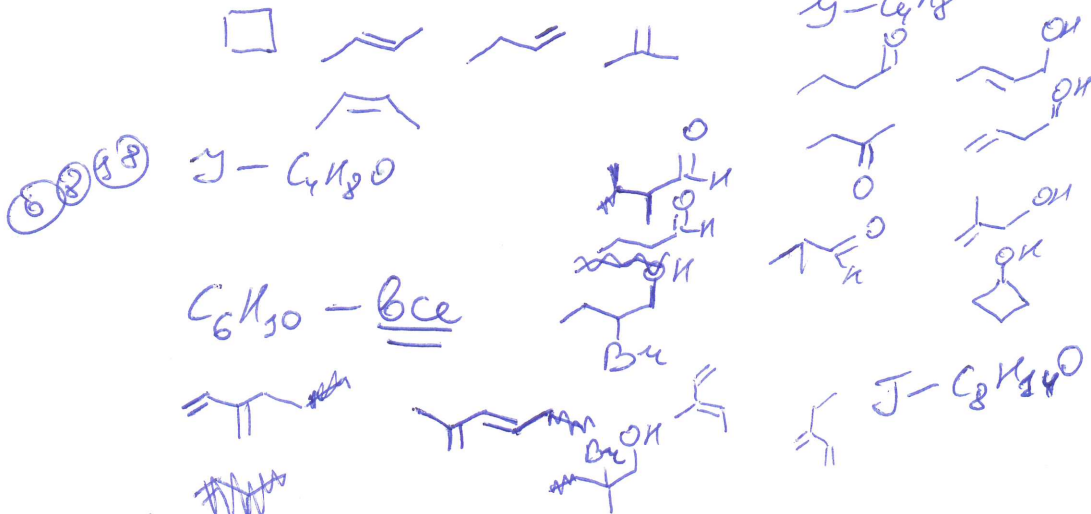
$\mu = 56$

$C_4H_8$



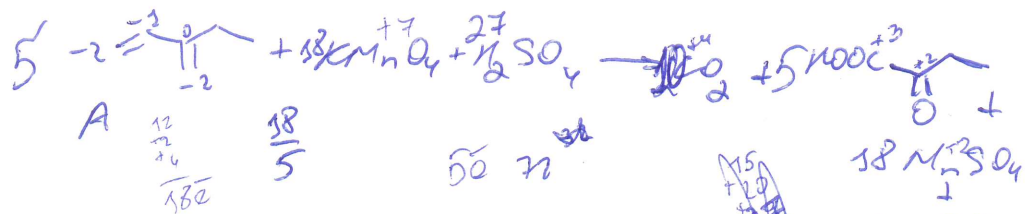
или спирты

$\gamma - C_4H_8O$

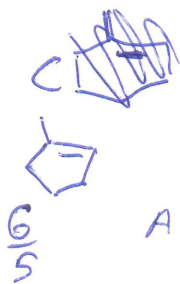
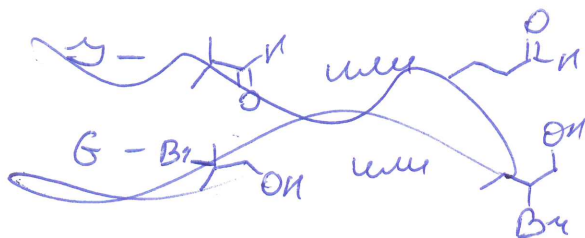
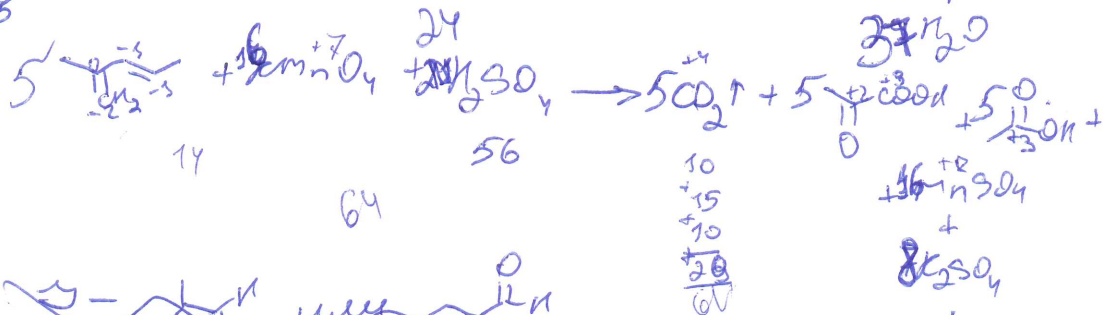


$C_6H_{10}$  - все

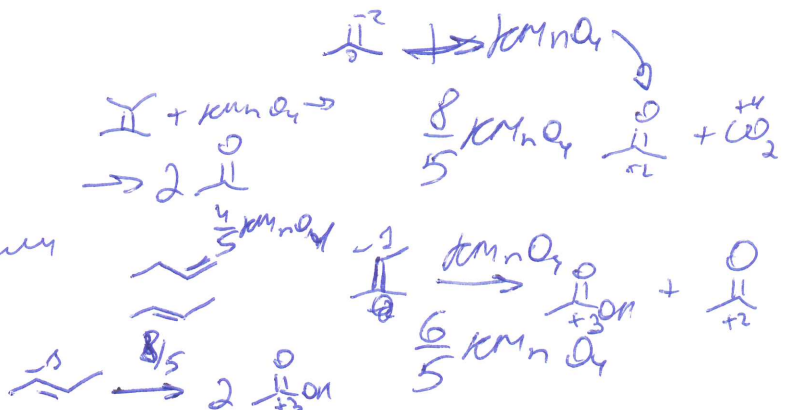
$\gamma - C_8H_{14}O$



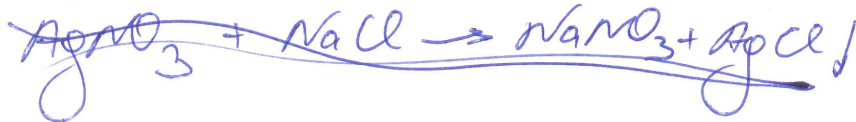
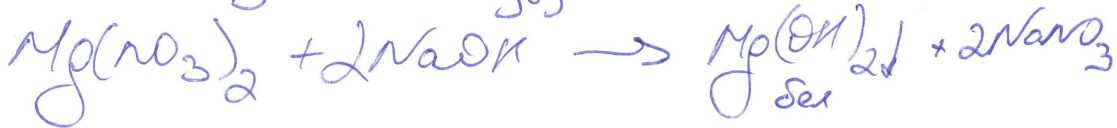
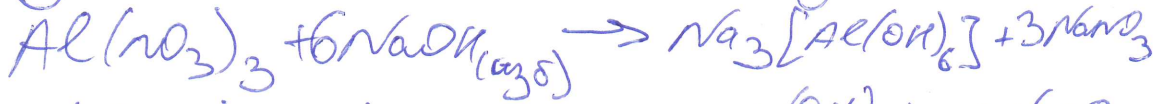
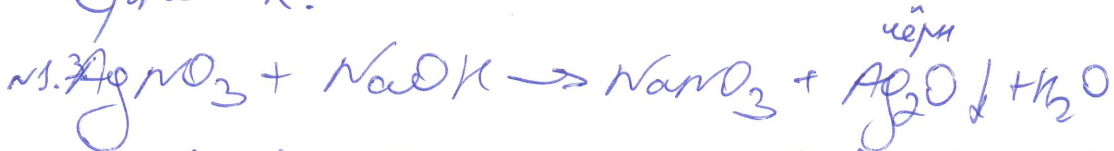
$\frac{8}{5}$



A -  $\begin{matrix} \diagup \\ \diagdown \end{matrix}$



Черновик.



н.д.д.



н.ч.д.

$A = A_0 e^{-kt}$

$k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 5,20968 \cdot 10^{-4} \text{ лет}^{-1}$

$14,5 = 15 e^{-kt}$

$t = 280,25 \text{ лет} \Rightarrow$  год написания картины - около 1745-1746 н.э.  $\Rightarrow$  эта картина - подделка

н.б.ч.



$[\text{K}^+]_1 = [\text{KC}_2\text{O}_7^-]_0 = C_0$

$\frac{[\text{C}_2\text{O}_7^{2-}][\text{K}^+]}{C_0 - [\text{C}_2\text{O}_7^{2-}]} = 2,3 \cdot 10^{-2}$

$\frac{0,096 \cdot (C_0 + 0,096 C_0)}{C_0 - 0,096 C_0} = 2,3 \cdot 10^{-2}$

$C_0 = 0,213354 \text{ м}$   
 $\text{PK} = 0,6935$