



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 1

*Выход 13<sup>06</sup> - 13<sup>09</sup>*

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по физике  
профиль олимпиады

Журкина Даниил Александрович  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«01» марта 2026 года

Подпись участника  
*Дж*

28-73-65-00  
(40.16)

У листовик

2.1

Посчитаем кол-во теплоты для урона и н-дупика:  
 $Q_n = 779,9 \cdot 2 + 652,3 = 2212,1$  кДж/моль

$Q_{н-д.} = 779,9 \cdot 2 + 652,32 = 1559,8 + 1304,6 = 2864,4$  кДж/моль

Погда кол-во теплоты в зинкей и леткей смеси:  
 $Q_1 = Q_n \cdot 0,4 + Q_{н-д.} \cdot 0,6 = 2212,1 \cdot 0,4 + 2864,4 \cdot 0,6 = 1718,64 + 1718,84 = 3437,48$  кДж/моль

$Q_3 = Q_n \cdot 0,7 + Q_{н-д.} \cdot 0,3 = 2212,1 \cdot 0,7 + 2864,4 \cdot 0,3 = 1548,47 + 859,32 = 2407,79$  кДж/моль

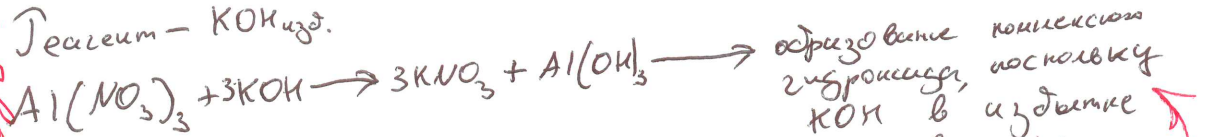
$Q_1 > Q_3$  на 195,69 кДж/моль

Использование тепл, что при разгнать пакетики при мнхята конечном температуре свое агрегатное состояние, следовательно меньше теплоты.

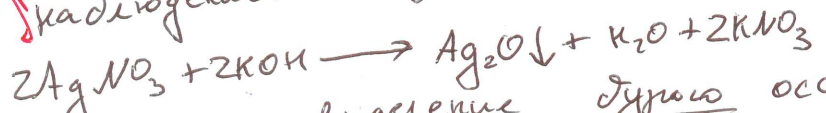
Ответ: при сгорания зинкей смеси выделяется 3437,48 кДж/моль, при сгорании леткей - 2407,79 кДж/моль, разница при сгорании леткей выделяется на 195,69 кДж/моль больше тепл. +

2.3

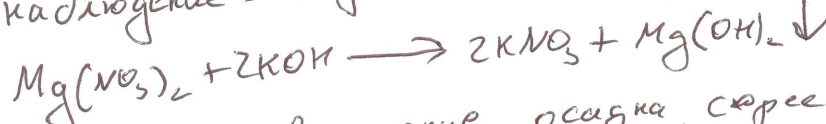
Реагент - КОН



наблюдение: выпадение осадка → его растворение, или перевод



наблюдение: выпадение бурого осадка.



наблюдение: выпадение осадка, скорее всего, белого.

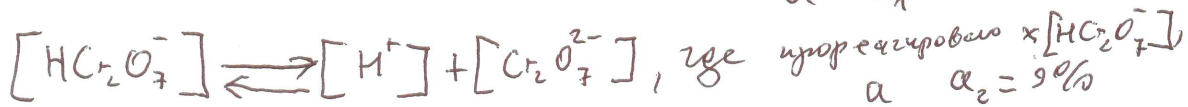
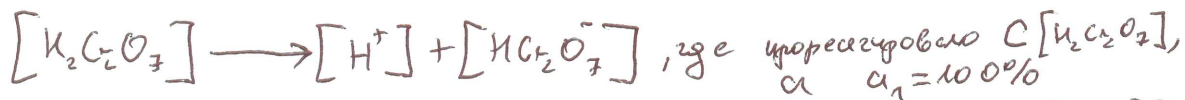
Ответ: реагент - КОН в избытке +

1123145678 / 481212141219180

Александр

У листовик

6.2



Поэтому:

$$K(HCO_3^-) = \frac{[H^+] \cdot [CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]}, \text{ где } [H^+] = c+x; [CO_3^{2-}] = x; [HCO_3^-] = c-x$$

$$\alpha_2 = \frac{x}{c}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{x}{c} = 0,09 \Rightarrow x = 0,09 \cdot c$$

$$\Downarrow$$

$$K(HCO_3^-) = \frac{(0,09c + c) \cdot 0,09c}{c \cdot (1 - 0,09)} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{0,0981c^2}{c} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$c = \frac{2,3 \cdot 10^{-2}}{0,0981} \approx \underline{0,23445} \text{ моль/л}$$

$$\Downarrow$$

концентрация  $(H_2CO_3) = \underline{0,23445} \text{ моль/л}$

$$\Downarrow$$

$$[H^+] = 0,23445 + 0,23445 \cdot 0,09 = 0,23445 + 0,0211 = 0,25555$$

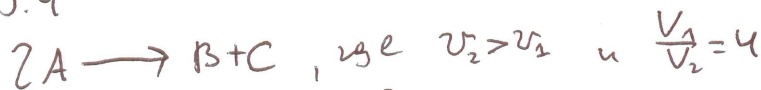
$$pH = -\lg([H^+]) = -\lg(0,25555) \approx 0,6$$

Ответ: концентрация  $H_2CO_3$  равна  $0,23445 \text{ моль/л}$ ;  
 pH равен  $0,6$

28-73-65-00

Чистовик

5.4



$v_1 = k_1 \cdot C_{A_1}^2 = k_1 \cdot \left(\frac{n_{A_1}}{V_1}\right)^2$ , где:

$k_1 = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}$

$v_2 = k_2 \cdot C_{A_2}^2 = k_2 \cdot \left(\frac{n_{A_2}}{V_2}\right)^2$ , где:

$k_2 = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_2}}$

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}} \cdot \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 = e^{\frac{E_a}{RT_1} - \frac{E_a}{RT_2}} \cdot \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$

$\frac{v_2}{v_1} = e^{1,164551} \cdot 4^2 \approx 0,312 \cdot 4^2 \approx 4,993 \approx 5$

Ответ: скорость увеличилась в 5 раз +

3.4

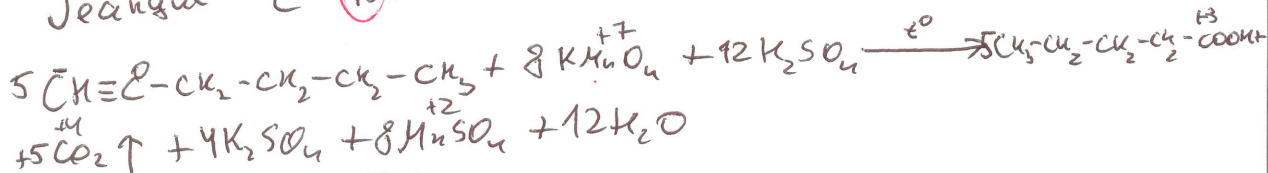
A, B и C содержат 27,8% углерода по массе  $\Rightarrow w(C) = 27,8\% \Rightarrow C_6H_{10}$   
 Из этого следует, что A, B и C могут быть, или диены, или алкинами, или циклоалкенами, но поскольку все реагируют с  $K_2Cr_2O_7$ ; циклоалкены они быть не могут.

Для A почти surely больше перманганата калия, отсюда вывод, что A - диен; B и C - алкены.

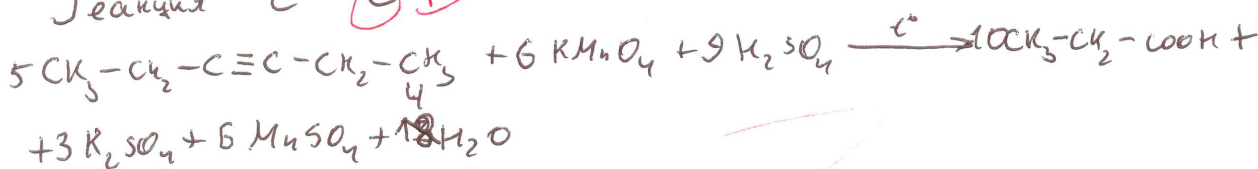
Для B почти surely больше перманганата калия

$\Downarrow$   
 B - первичный  $\Rightarrow$  B - гексен-1; ~~гексен-1~~  
 C - вторичный  $\Rightarrow$  C - гексен-3; +

Реакция с B:



Реакция с C:





28-70-05-00  
(45.10)

Ч. 1

Чистовик

$A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ , где  $\lambda = 1,21 \cdot 10^{-4}$ , поскольку  $T_{1/2} = 5730$  лет.

$\frac{A_t}{A_0} = e^{-\lambda \cdot t}$  | логарифмируем

$-\lambda \cdot t = \ln\left(\frac{A_t}{A_0}\right)$

$t = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln\left(\frac{A_t}{A_0}\right)$

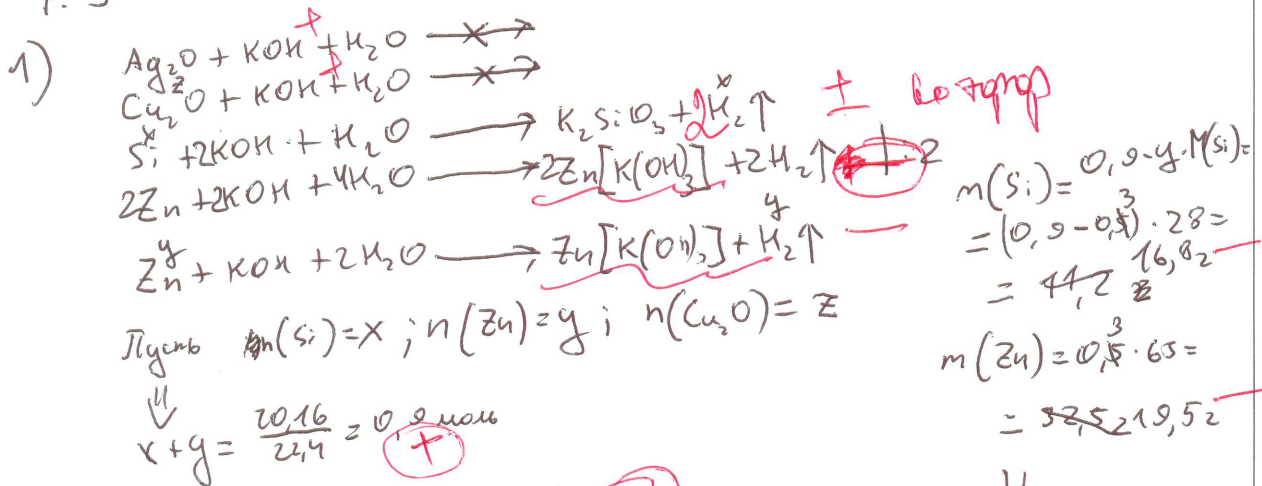
$t = -\frac{1}{1,21 \cdot 10^{-4}} \cdot (-0,0332)$

$t \approx 280,2$  года

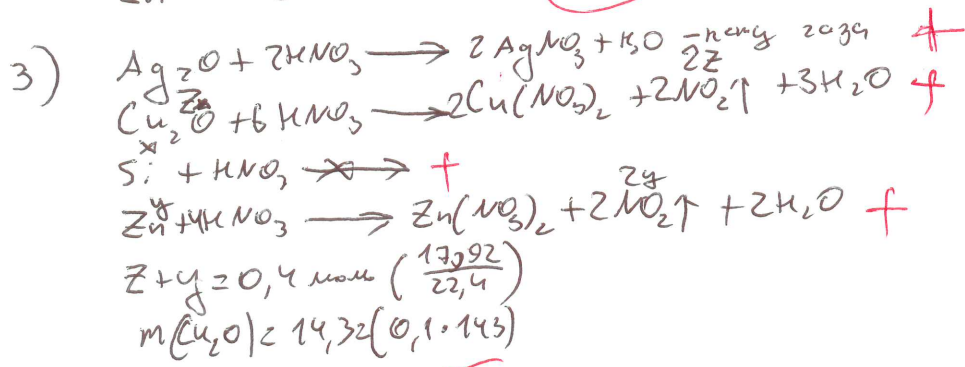
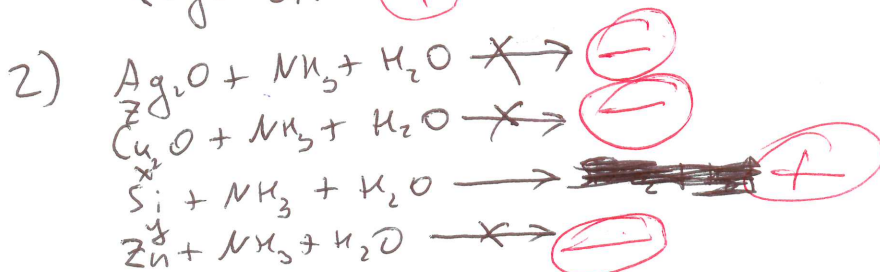
⇓  
картинка для подсчета в 1745-ом году.

⇓  
маловероятно, что эта картинка подлинная.  
Ответ: нет, её возраст около 280 лет, это слишком мало.

7.3



$m(Si) = 0,9 \cdot M(Si) =$   
 $= (0,9 - 0,5) \cdot 28 =$   
 $= 11,2$   
 $m(Zn) = 0,5 \cdot 65 =$   
 $= 32,5$



Условии

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 14,3 = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu})$$

$$m(\text{Zn}) = 19,5 = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn})$$

$$m(\text{Si}) = 16,82 = n(\text{Si}) \cdot M(\text{Si}) = 0,9 \cdot n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Si})$$

⇓

$$m(\text{Ag}_2\text{O}) = 84,1 - m(\text{Cu}_2\text{O}) - m(\text{Zn}) - m(\text{Si}) = 33,42$$

$$\text{Отвѣт: } m(\text{Cu}_2\text{O}) = 14,72; m(\text{Zn}) = 19,52; m(\text{Si}) = 16,82; m(\text{Ag}_2\text{O}) = 33,42$$

Чистовик

8.2

Здесь идет о ~~Чистовике~~ бородине, который в первую очередь является компонентом (по общ. индексу). Он конденсация. Он также является оксидом, ~~Усри? Усри?~~ ~~Усри? Усри?~~

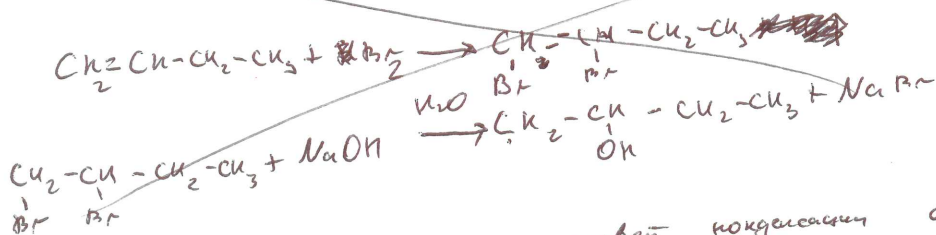
$$w(C) = 85,71\% \Rightarrow w(H) = 14,29\%$$

$$M(C_n H_m) = 56 \text{ г/моль}$$

А и В - думены (1 и 2, но неизвестно кто какой)

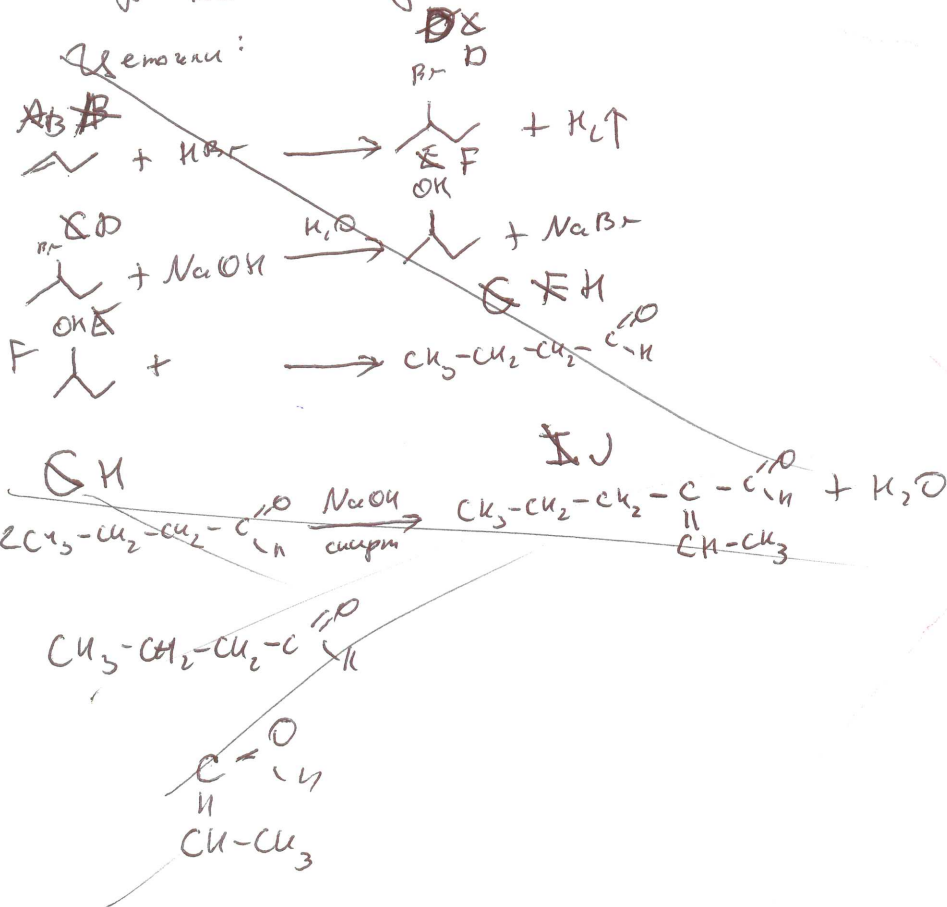
~~Цепочки:~~

~~Прогрессивное →~~



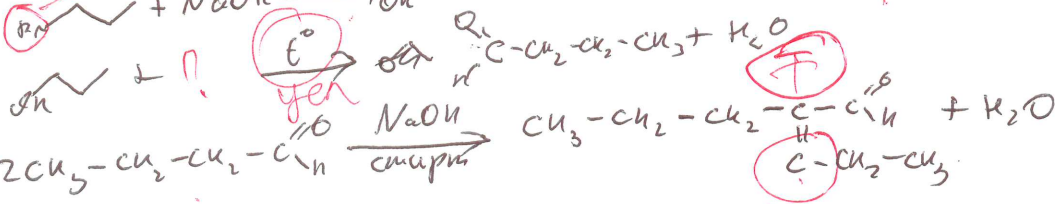
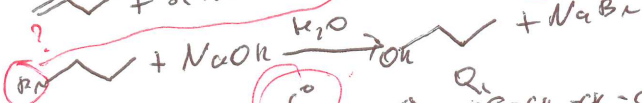
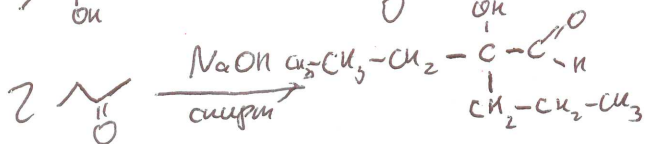
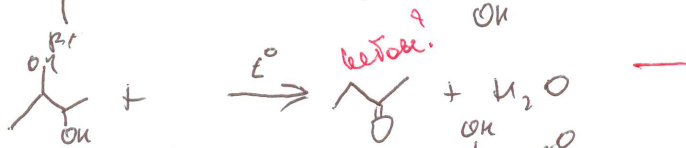
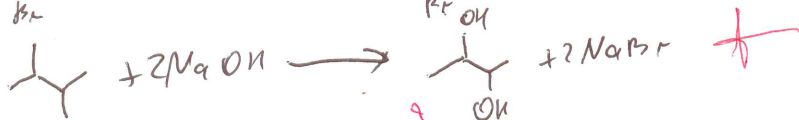
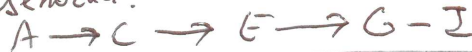
~~I - продукт связи, J с крапчатой~~  
~~В такой ситуации~~  
~~А - думен-2; В - думен-2.~~

~~Цепочки:~~

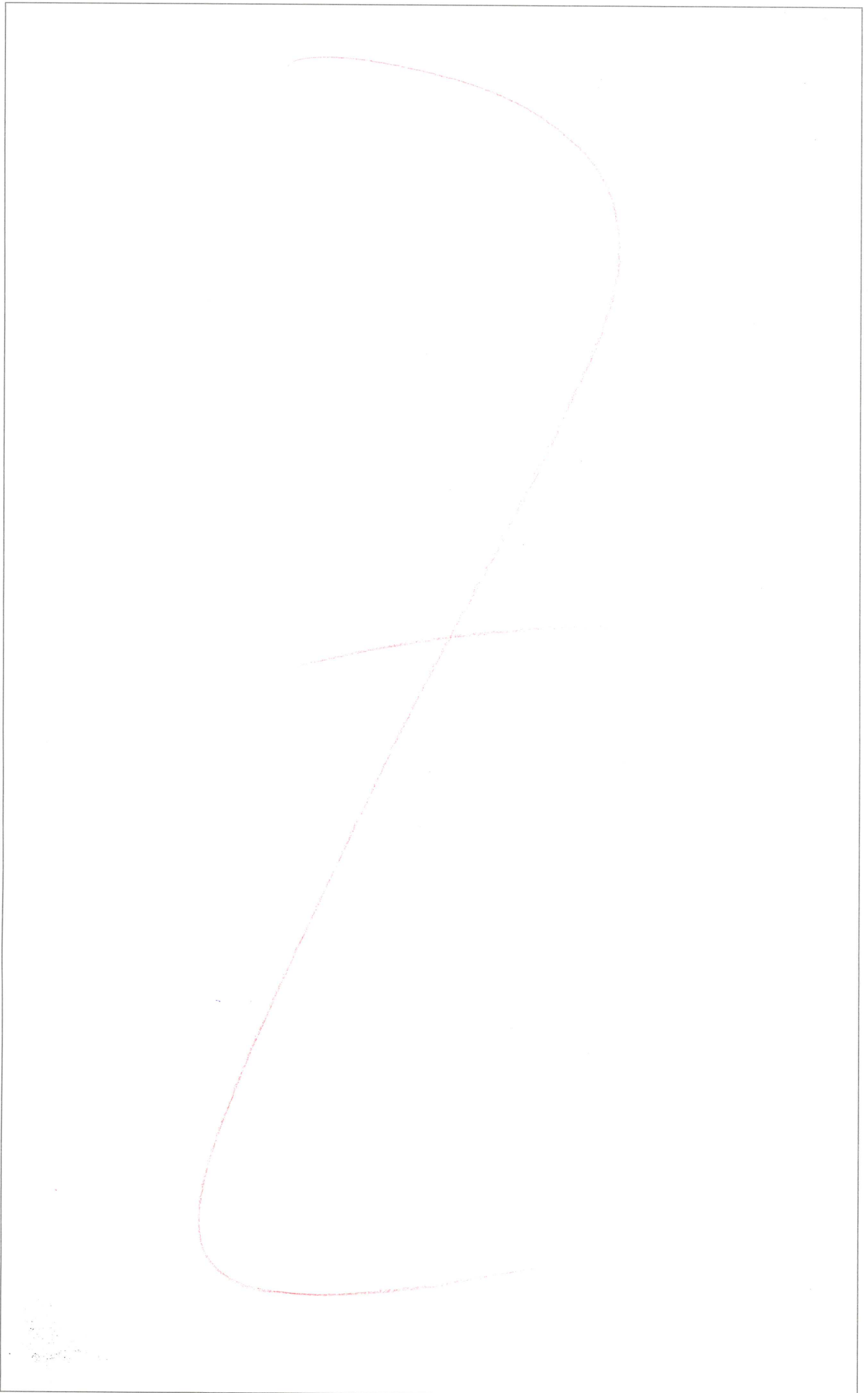


Чистовик

Цепочка:

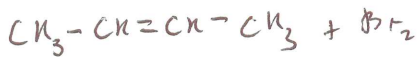


Ответ: фторид; колюзитор

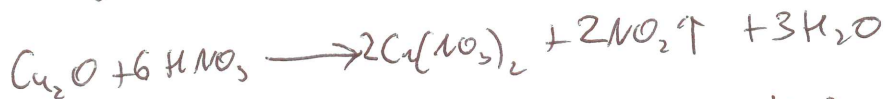
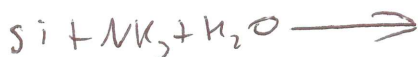
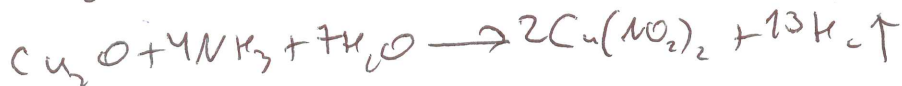
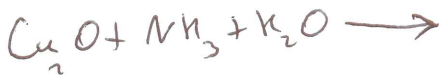
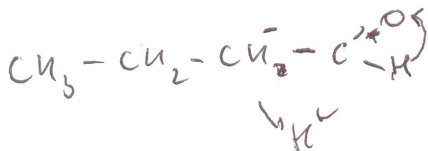
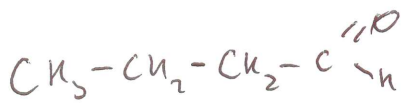
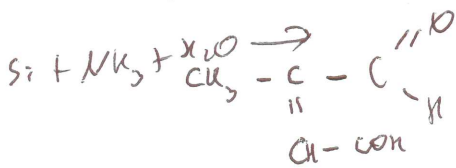
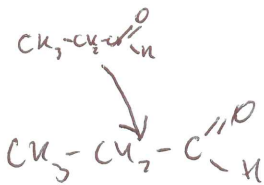


A. В бутены

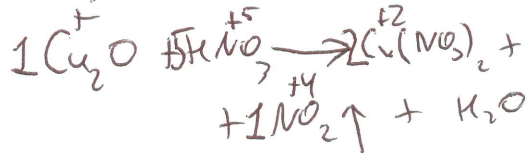
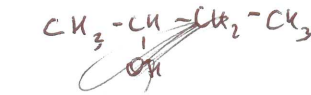
Черновик



Si

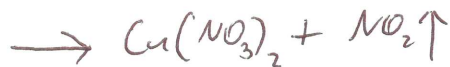
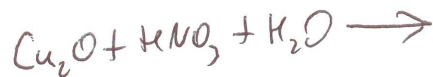
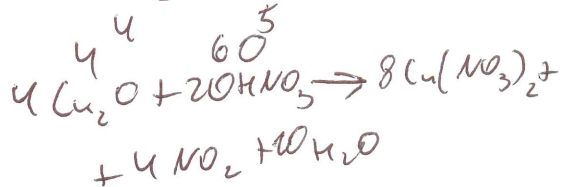
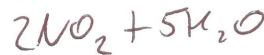


~~Смешивать~~



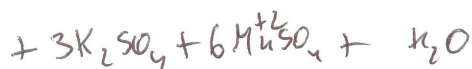
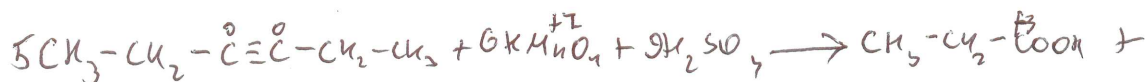
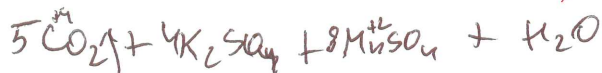
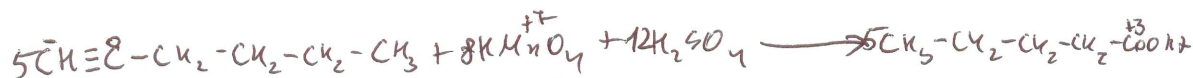
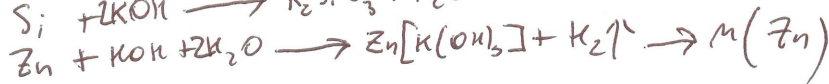
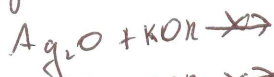
32

24



7

Черновики:



$C_n H_x$

$$w(C) = \frac{12n}{12n+x} = 0,878$$

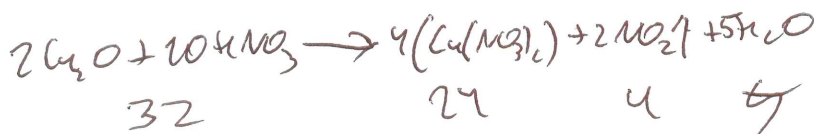
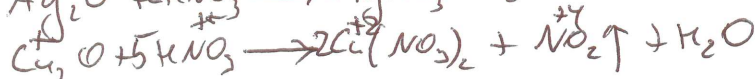
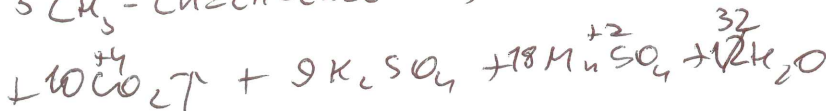
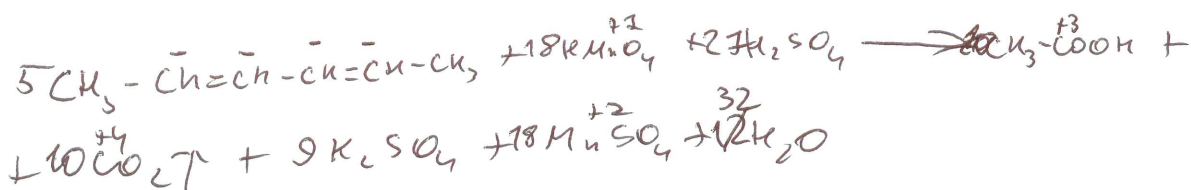
$$w(H) = \frac{x}{12n+x} = 0,122$$

$$12n = 10,536n + 0,878x$$

$$1,464n = 0,878x$$

$$n = 0,6x$$

$$x = 1,464n + 0,122x$$



Уравнение:



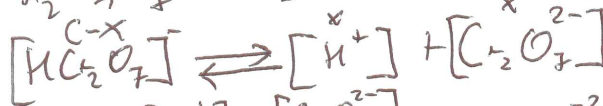
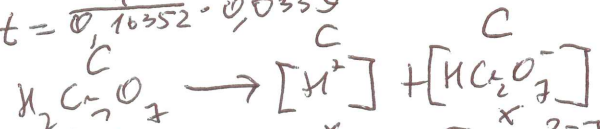
$$A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\frac{14,5}{15} = e^{-\lambda t}$$

$$-\lambda t = \ln\left(\frac{14,5}{15}\right)$$

$$t = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln\left(\frac{14,5}{15}\right)$$

$$t = \frac{1}{0,16352} \cdot 0,0339$$



$$K_2 = \frac{[H^+] \cdot [C_2O_4^{2-}]}{[HC_2O_4^-]} = 7,5 \cdot 10^{-2}$$

$$a_2 = \frac{x}{c} = 0,09$$

$$x = 0,09c$$

$$pH = -\lg([H^+])$$

$$v_1 = k_1 \cdot A_1^2 \cdot B_1^2 = k_1 \cdot \frac{n_A^2}{V_1^2} \cdot \frac{n_B}{V_1} = k_1 \cdot \frac{n_A^2 \cdot n_B}{V_1^3}$$

$$K_1 = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = 4$$

$$v_2 = k_2 \cdot A_2^2 \cdot B_2^2 = k_2 \cdot \frac{n_A^2}{V_2^2} \cdot \frac{n_B}{V_2} = k_2 \cdot \frac{n_A^2 \cdot n_B}{V_2^3}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^3 = e^{\frac{E_a}{RT_1} - \frac{E_a}{RT_2}} \cdot 4^3$$

$$\frac{96000}{8,31 \cdot 320} - \frac{96000}{8,31 \cdot 310} \approx 36,146 - 37,31$$

$$\frac{96000}{8,31} \left( \frac{1}{320} - \frac{1}{310} \right)$$

$$E = -1,164551$$

$$0,33206$$

$$\frac{(0,09 \cdot c + c) - 0,09c}{c} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$0,0981c = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$c = 0,23445$$

$$x = 0,0211$$

$$[H^+] = 0,25555$$

$$K_1 \cdot \frac{A_1^2}{V_1^2}$$

$$K_2$$

