



0 303887 060007

30-38-87-06

(46.8)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

дешев

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „ Ломоносов ”
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Ибрагимовой Салимат Мурадович
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 01 » марта 2026 года

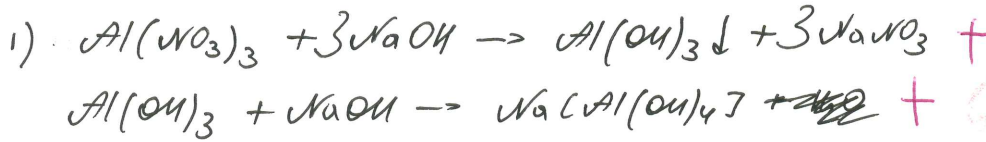
Подпись участника

Сисф

1 2 3 4 5 6 7 8
4 7 9 10 14 18 7 83

Мухомовский В.М. Выходит
Ст. Выходит - [Кузнецова Т.А.]
Корпус Е.А.

1.3.



Выпадение белого студенистого осадка, который растворяется в избытке NaOH.

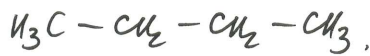
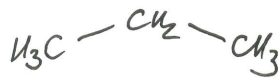


Выпадение черного осадка



Выпадение белого осадка.

2.1.



$Q_1 = 779,9 \cdot 2 + 652,3 = 2212,1 \text{ кДж/мол} +$

$Q_2 = 779,9 \cdot 2 + 652,3 \cdot 2 = 2864,4 \text{ кДж/мол} +$

Зимняя смесь: $\chi(C_3H_8) = 0,7$; $\chi(C_4H_{10}) = 0,3$.

Пусть $n(\text{смеси}) = 1 \text{ мол}$.

$n(C_3H_8) = 0,7 \text{ мол}$; $n(C_4H_{10}) = 0,3 \text{ мол}$

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

Летняя смесь: $\chi(C_3H_8) = 0,4$; $\chi(C_4H_{10}) = 0,6$.

Пусть $n(\text{смеси}) = 1 \text{ мол}$.

$n(C_3H_8) = 0,4 \text{ мол}$; $n(C_4H_{10}) = 0,6 \text{ мол}$.

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

При сжигании летней смеси выделяется на 195,69 кДж теплоты больше. (-)

3.4.

C_xH_y.

$$x : y = \frac{87,8}{12} : \frac{12,2}{1} = 7,3167 : 12,2 =$$

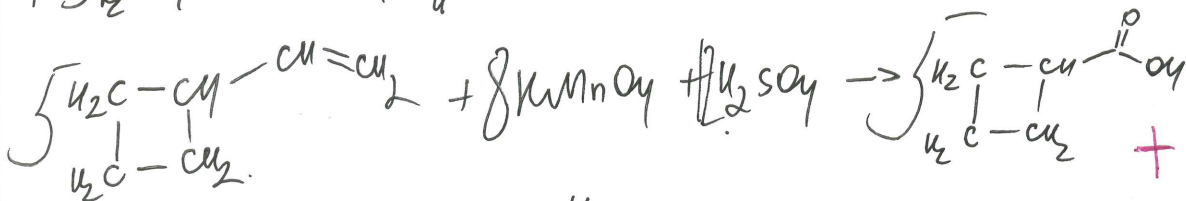
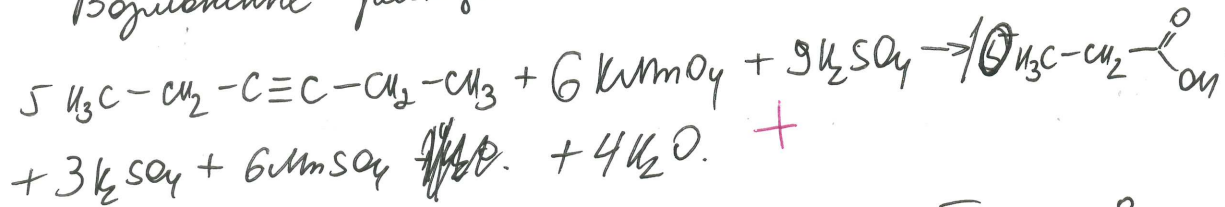
$$= 1 : 1,66742 = 3 : 5$$

C₃H₅ не существует => формула A, B, C - C₆H₁₀. +

~~A, B, C либо алкил, либо циклоалкил~~
 A, B, C не могут быть диенами, т.к. при их окисле-
 нии ~~получаются~~ получаются двухосновные кислоты.
 То же самое A, B, C не могут быть циклоалке-
 нами.

A, B, C либо алкил, либо циклоалкил.

Возможные реакции:



не хватает одной реакции.

Если C-алкил, то $V(\text{C}_6\text{H}_{10}) = \frac{240}{6} \cdot 5 = 200$ атм.
 $\frac{200}{5} = 40$ атм.; $\frac{320}{40} = 8 \Rightarrow$ B-циклоалкил.



C также может быть терминальным алкилом +
 и тогда C и B можно различить реакцией с
 [Ag(NH₃)₂]OH. В случае C будет выпасть осадок. +

5.4.



$$E_A = 96000 \text{ Дж./мол.}$$

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

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

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k_1}{k_2}$$

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

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

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{e^{\frac{-E_A}{RT_2}}}{e^{\frac{-E_A}{RT_1}}} = e^{\frac{E_A}{RT_1} - \frac{E_A}{RT_2}} = e^{\frac{E_A}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)}$$

$$= 0,31224.$$

$$\eta = k_1 \cdot p^2(A)$$

При увеличении объема давление A увеличится в 4 раза

$$\eta_1 = k_1 \cdot p^2(A) \quad \eta_2 = k_2 \cdot p^2(A) \cdot 4^2$$

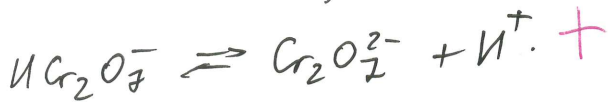
$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{k_2 \cdot p^2(A) \cdot 4^2}{k_1 \cdot p^2(A)} = 0,31224 \cdot 16 \approx 5.$$

Скорость увеличилась примерно в 5 раз.

~ 6.2.



Пусть $C_0(H_2Cr_2O_7) = x \Rightarrow C_0(HCr_2O_7^-) = x.$



$$K = \frac{[Cr_2O_7^{2-}][H^+]}{[HCr_2O_7^-]} = \frac{(0,09x)^2}{x - 0,09x} = 2,3 \cdot 10^{-2}.$$

$$0,02093x = 8,1 \cdot 10^{-3} x^2$$

$$x = \frac{0,02093}{8,1 \cdot 10^{-3}} = 2,584.$$

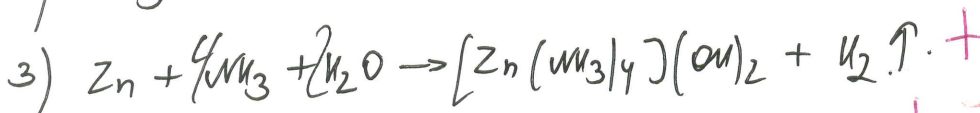
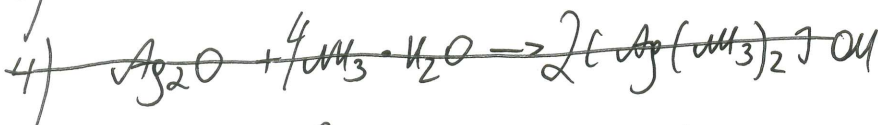
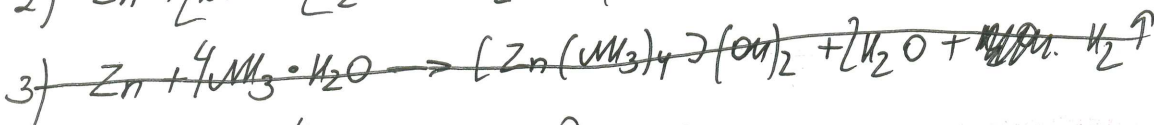
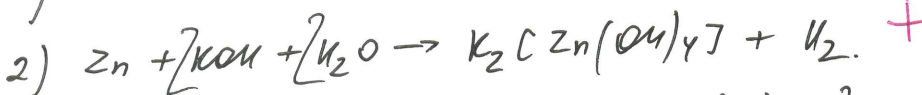
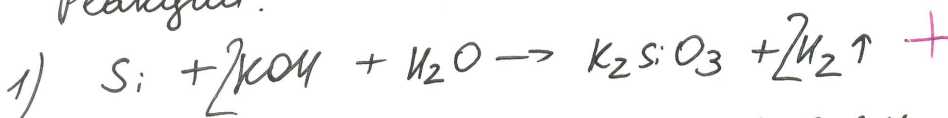
$$C_0(H_2Cr_2O_7) = x = 2,584 \text{ M.}$$

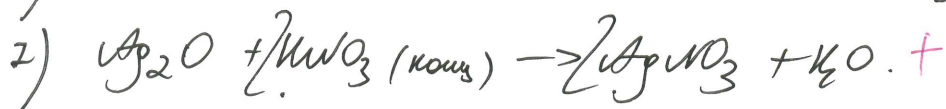
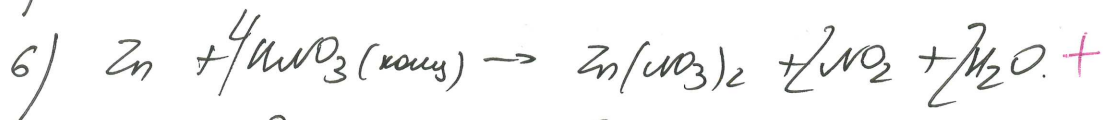
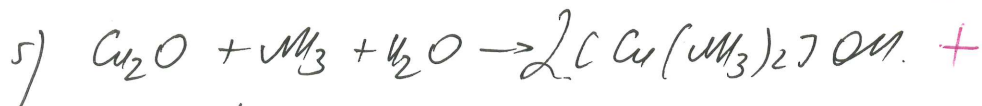
~~реш~~ $[H^+] = 0,09 \cdot x = 0,09 \cdot 2,584 = 0,23256 \text{ M.} +$

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

~ 7.3.

Реакции.





Объем газа при обработке аммиаком.

$$V = \frac{20,16}{9} = 2,24 \text{ л.}$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль.}$$

При обработке аммиаком H_2 выделяется только в реакции с цинком

$$n(\text{H}_2) = n(\text{Zn}) = 0,1 \text{ моль.}$$

$$n(\text{H}_2) \text{ при обр. конц} = \frac{20,16}{22,4} = 0,9 \text{ моль.}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль.}$$

$$n(\text{H}_2) \text{ в реакции с Si} = 0,9 - 0,1 = 0,8 \text{ моль.}$$

$$n(\text{Si}) = \frac{n(\text{H}_2)}{2} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ моль.}$$

В реакции с HNO_3 :

$$n(\text{NO}_2) = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ моль.}$$

$$2n(\text{Zn}) = n(\text{NO}_2) = 0,2 \text{ моль.}$$

$$n(\text{NO}_2) \text{ в реакции с Cu}_2\text{O} = 0,8 - 0,2 = 0,6 \text{ моль.}$$

$$n(\text{Cu}_2\text{O}) = \frac{n(\text{NO}_2)}{2} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,1 \cdot 65 = 6,5 \text{ г.} +$$

$$m(\text{Si}) = 0,4 \cdot 28 = 11,2 \text{ г.} +$$

$$m(Cu_2O) = 0,3 \cdot 144 = 43,2 +$$

$$m(Ag_2O) = 84,1 - 43,2 - 11,2 - 6,5 = 23,2 \text{ г.} +$$

~ 8.2.

C_xH_y .

$$x : y = \frac{85,71}{12} : \frac{14,29}{1} = 7,1425 : 14,29 = 1 : 2.$$

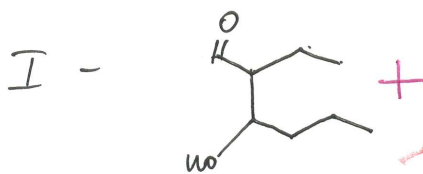
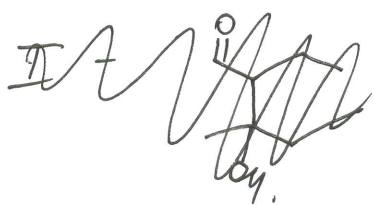
$$M = 28 \cdot 2 = 56 \text{ г/мол.} \Rightarrow C_4H_8 +$$

A, B - C_4H_8 .

В задаче говорится о реакциях конденсации.

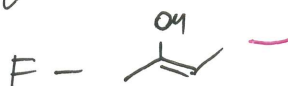
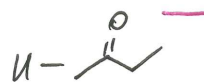
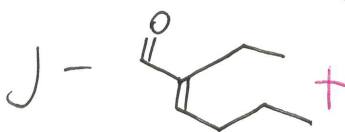
$$M(I) = \frac{16n}{0,2222} = 72n, \text{ где } n - \text{ число атомов O.}$$

При $n=2$ $M = 144$ г/мол.



Нет уравнений реакций.

$$M(J) = \frac{16}{0,2222 : 1,75} = 126 \text{ г/мол.}$$



~4.1.

Мивотисеу или 43 года. ~~За~~ За это время в его организме произошло: $43 \cdot 15 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 = 339012000$ распадов. ? Зочем-?

В картине Бп за это время произошло:

$$\frac{339012000 \cdot 14,5}{15} = 327711600 \text{ распадов.}$$

Минимальный возраст картины 351 год. +
За это время в ней произошло:

$$\frac{327711600 \cdot 351}{43} = 2675041200 \text{ распадов.} +$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

$$k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{5730} = 1,20968 \cdot 10^{-4} \text{ лет}^{-1}$$

$$C = C_0 \cdot e^{-kt} +$$

$$\frac{C}{C_0} = e^{-kt}$$

За 43 года в организме мивотисеу:

$$\frac{C}{C_0} = e^{-1,20968 \cdot 10^{-4} \cdot 43} = 0,9948.$$

Пусть $C_0(^{14}\text{C}) = 1 \text{ г.}$

Распало: $1 - 0,9948 = 5,2 \cdot 10^{-3} \text{ г.}$

$$\begin{array}{l} 5,2 \cdot 10^{-3} \text{ — } 339012000 \text{ расп.} \\ x \text{ — } 327711600 \text{ расп.} \end{array} \Rightarrow x = 5,0267 \cdot 10^{-3} \text{ г.}$$

распало в картине.

$$\begin{array}{l} 5,0267 \cdot 10^{-3} \text{ — } 43 \text{ года} \\ y \text{ — } 351 \text{ год} \end{array} \Rightarrow y = 0,041 \text{ г.}$$

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1 - 0,041}{1}$$

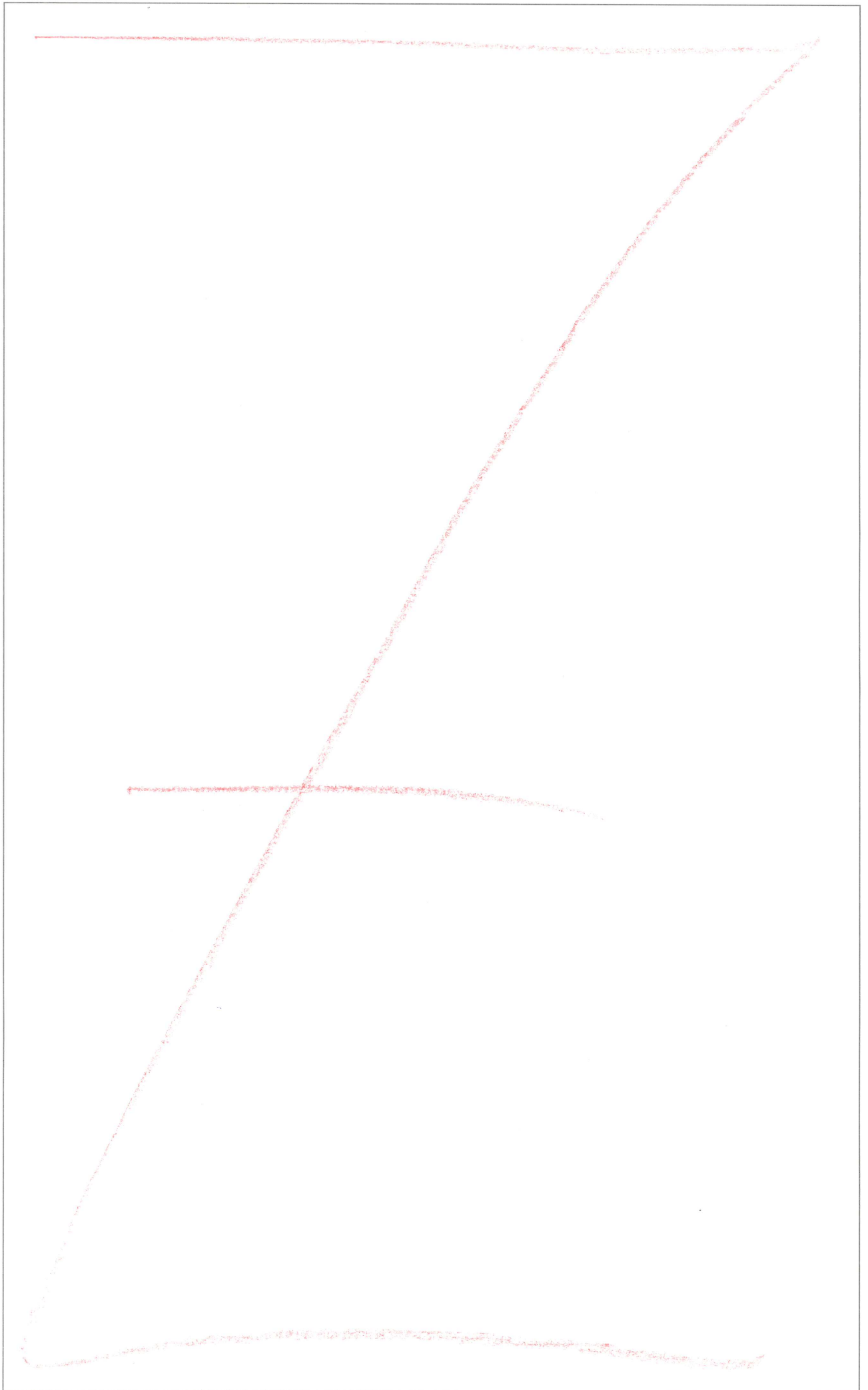
$$\ln\left(\frac{C}{C_0}\right) = -kt$$

$$t = -\frac{\ln\left(\frac{C}{C_0}\right)}{k} = 346 \text{ лет.}$$

Значит картина не может оказаться
подлинником. + *очень странно!*

Задача 8.2.

Ф/Г

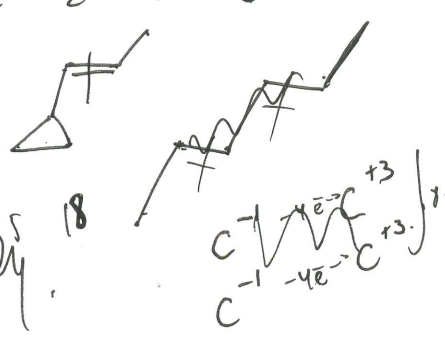
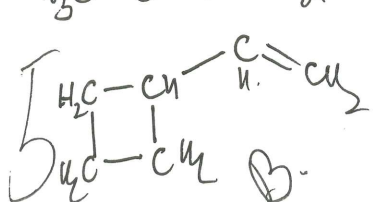
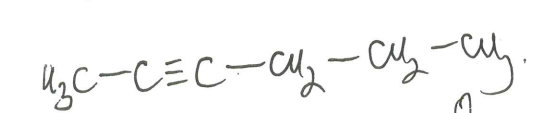
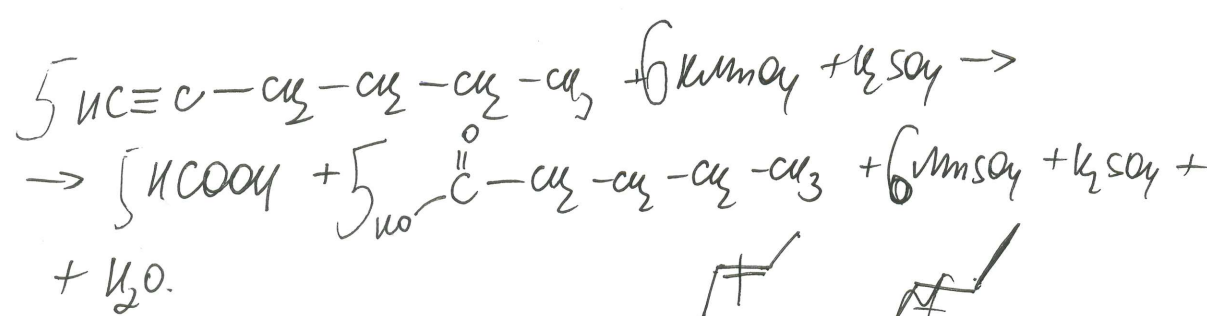
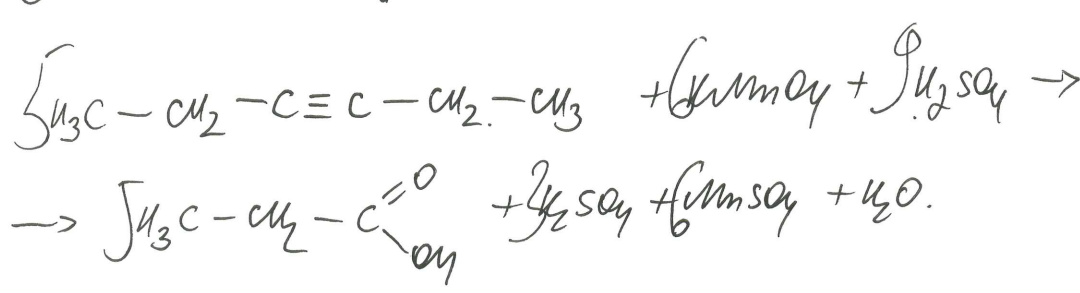
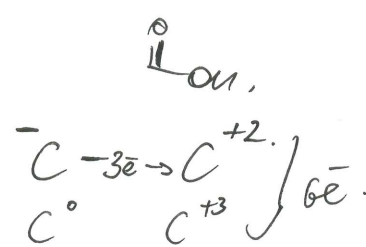
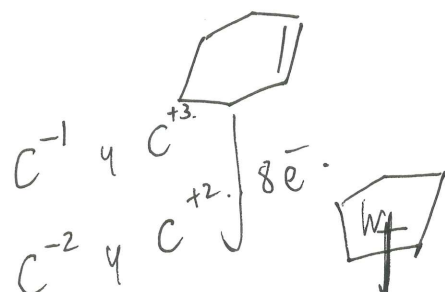
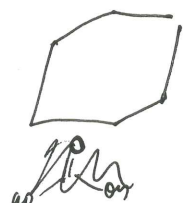
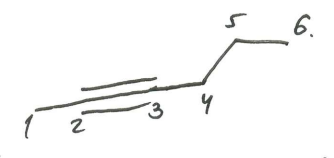
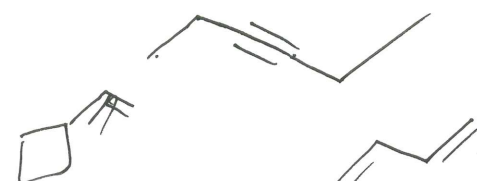
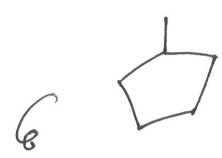
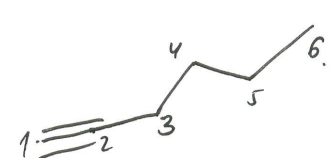
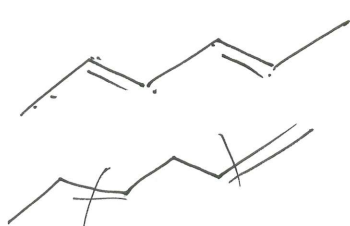


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЧЕРНОВИК

~~C₆ Кю.~~

не дает.



ЧЕРЮВИК.

$T_{1/2} = 5730 \text{ лет.}$

$1\text{г } ^{14}\text{C}$

$C = C_0 \cdot e^{-kt}$

$\frac{C}{C_0} = \ln \frac{C}{C_0} = -kt$

134028000 распадав — 17 лет.

~~134028000~~ $1,71 \cdot 10^{-4}$

~~134028000~~

14,5 распадав — 1 мин.

15 распадав — $^{14}\text{C} \rightarrow ^{12}\text{C}$

14,5 т.

$\ln\left(\frac{C}{C_0}\right) = -k \cdot t$

134028000 — 17 лет.
— 5730 лет.

$\frac{C}{C_0} = e^{-kt}$

$4,517532 \cdot 10^{10}$ распадав.

$\frac{C}{C_0} = 2,00206$

14,5 — 1 мин.

17 лет —

0,99795

~~217 лет~~

$C = C_0 \cdot e^{-kt}$

14,5 — 1 мин.

$C = C_0$

$2,828 \cdot 10^{-3}$

0,99794

$2,055 \cdot 10^{-3} \cdot 134028000$

0,994811

0,041

$5,189 \cdot 10^{-3} - 22600800 \text{ распад.}$

$5,01603 \cdot 10^{-3} - 43$

339012000

2,8

351

~~327211000~~

0,041

184985600

$5,01603 \cdot 10^{-3}$

