



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

ПО Химии
профиль олимпиады

Рублева Анна Романовна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 1 » марта 2026 года

Подпись участника

52-80-57-90
(39.8)

Чистовая

№ 8.4.

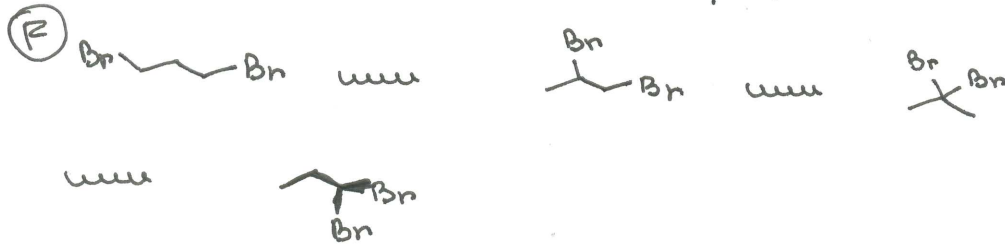
$$\frac{85,71}{12} : 14,29 = 7,1425 : 14,29 = 9 : 2$$

$C_n H_{2n}$

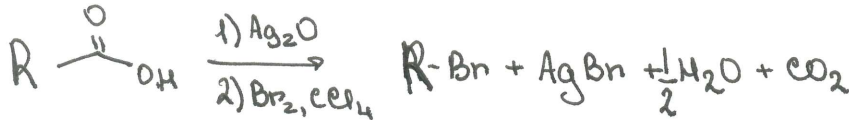
алкен/циклоалкан

Если Br в соед. F = 1 моль \Rightarrow $M(F) = \frac{80}{0,7921} = 101 \text{ г/моль} = C_3 H_6 Br$

Если Br в соед F = 2 моль \Rightarrow $M(F) = \frac{80 \cdot 2}{0,7921} = 202 \text{ г/моль} = C_3 H_6 Br_2$

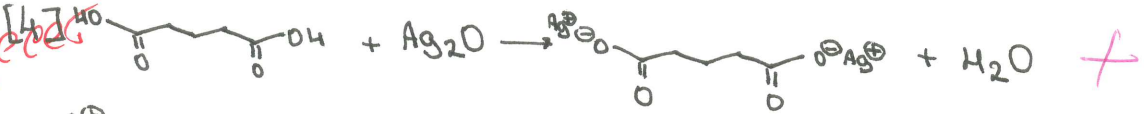
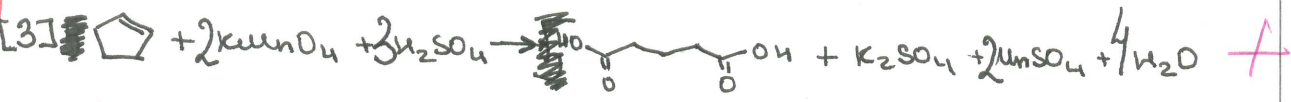
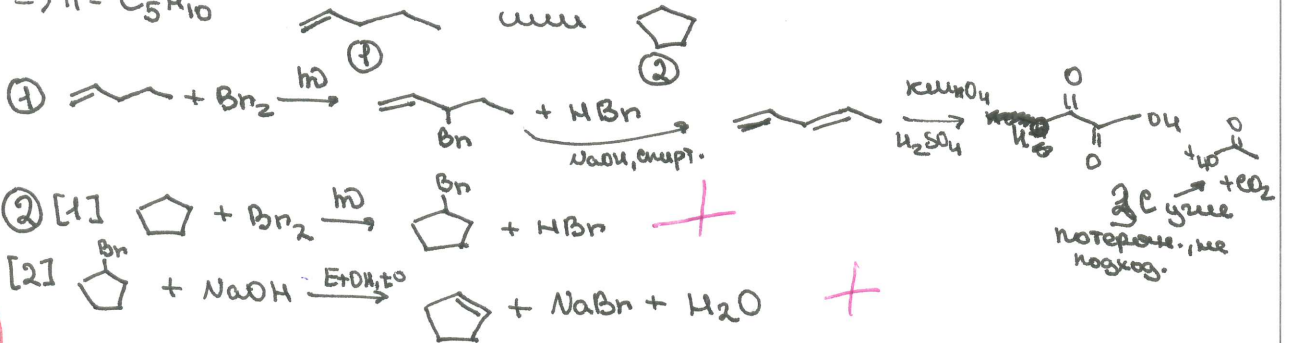


Судя по веществу, речь в задаче идет о р-ции Хундрикера-Бородина (или просто Бородина)



Т.к. в соед. F содержится 2 брома \Rightarrow F - соль двухосн. орг к-ты тогда D - двухосн. орг. к-та; В результате р-ции 2 ат. углерода уходит в виде $CO_2 \Rightarrow$ в исход. соед. должно быть на 2 C больше, чем в конечном.

$\Rightarrow A = C_5 H_{10}$



N - Бородин ; был издосмичком

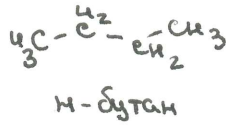
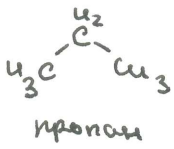
Анатолий

1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20

83. Восстановление

Чистовик.

зб 2.5.



$$\Delta Q_1 = 2 \cdot \text{перв.} + \text{вторич.} \\ = 2212,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\Delta Q_2 = 2 \cdot \text{перв.} + 2 \cdot \text{втор.} = 2864,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

При сгорании 1 моль ~~этой~~ смеси:

$$\Delta Q_3 = 0,25 \cdot \Delta Q_2 + 0,75 \cdot \Delta Q_1 = 2375,175 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

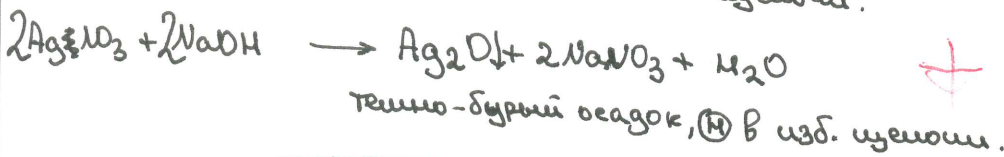
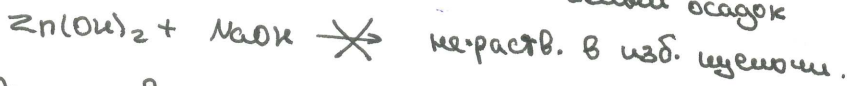
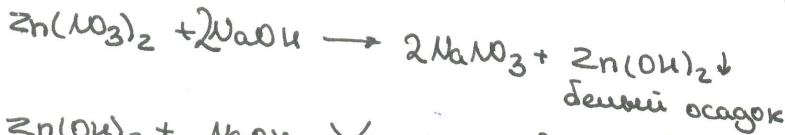
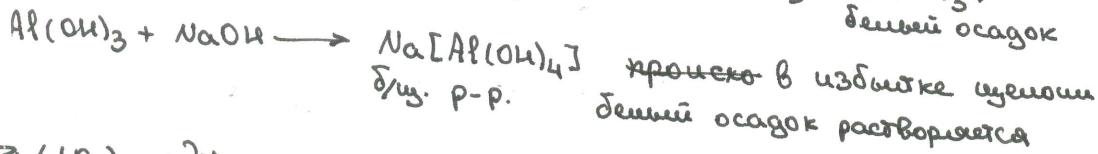
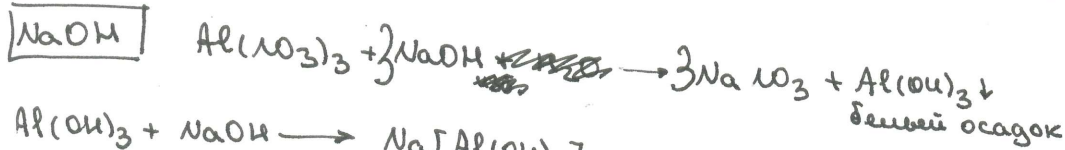
При сгорании 1 моль летней смеси:

$$\Delta Q_4 = 0,4 \cdot \Delta Q_1 + 0,6 \cdot \Delta Q_2 = 2603,48 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\Delta Q_4 > \Delta Q_3$$

Тепн н-бутана меньше, чем пропана, из-за чего зимней смесью, состоящая преимущественно из бутана, будет больше подвержена замерзанию, чем смесь, сост. преимуществ. из пропана. Летом морозов нет, а потому используется топливо в других соотношениях.

зб 1.5



52-80-57-90
(39,8)

Чистовик

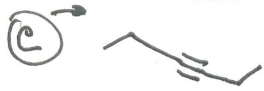
№3.5.

$$\frac{87,8}{12} : 12,2 = 7,3167 : 12,2 = 1 : 1,667 = 1 : \frac{5}{3} = 3 : 5 \quad C_3n H_{5n}$$

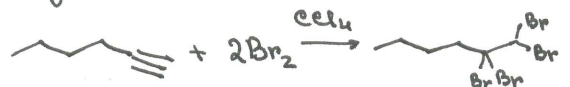
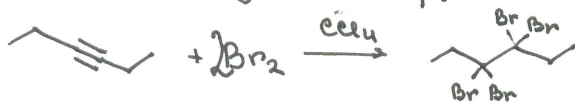
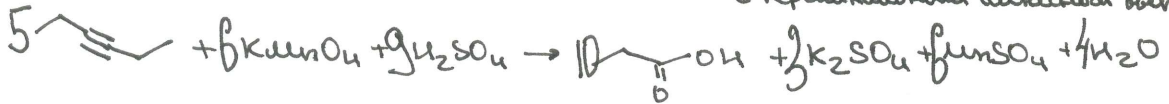
$n=1 \Rightarrow C_3H_5$ - плохо

$n=2 \Rightarrow C_6H_{10}$ - алкин, диен, циклоалкен

образ. высшая к-та при окислении



$KMnO_4, H^+ \Rightarrow 2$ на порядок окисления
- можно различить серебра в аммиаке ($[Ag(NH_3)_2]OH$) с терминальными алкинами вып. реакт.



кол-во перенесенных \bar{e} в овр с участием $KMnO_4$ должно быть целым
соотн. след. образом: 3:4:10 (150:200:500 мм)
C B A

№4.2

P-лучи радиоактивного распада - p-лучи 1-го пор.

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \Rightarrow k = 2,301523 \cdot 10^{-10} \text{ мин}^{-1} = 1,209680943 \cdot 10^{-4} \text{ лет}^{-1}$$

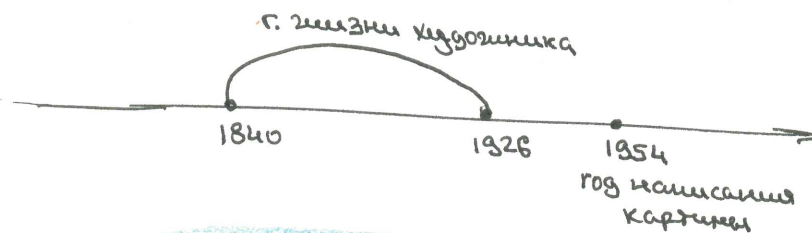
$$N = N_0 \cdot e^{-kt} \Rightarrow \frac{14,87}{15} = e^{-kt} \Rightarrow t = \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) : (-k) = 71,9565 \text{ лет}$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{14,87}{15}$$

$$2026 - 71,9565 \approx 1954 \text{ год}$$

Годы жизни Клода Лорне 1840-1926

\Rightarrow картина не является подлинником



№ 6.4 Цистовик



$$K_2 = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

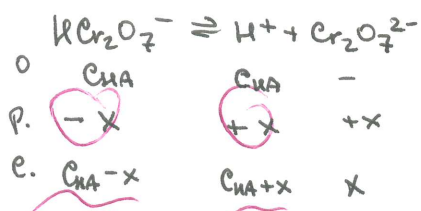
$$h_2 = \sqrt{\frac{K_2}{C_{HA}} \cdot 100\%} \Rightarrow \alpha\% = \sqrt{\frac{2,3 \cdot 10^{-2}}{C_{HA}} \cdot 100\%} \Rightarrow C_{HA} = 6,3888 M$$

~~$$[H^+] = \frac{[H_2Cr_2O_7]_0}{1 + [H^+]}$$~~

$$K_2 = \frac{[H^+][Cr_2O_7^{2-}]}{[HCr_2O_7^-]_0 - [Cr_2O_7^{2-}]} = \frac{(C_{HA} + x)x}{C_{HA} - x} \Rightarrow x = 0,022836 M$$

~~$$[HCr_2O_7^-]_0 = [H_2Cr_2O_7]_0 = C_{HA} \quad \text{т.к. } K_1 = 1$$~~

$$pH = -\lg [H^+] = -\lg (x + C_{HA}) = -0,8069688587$$



$$h_2 = \frac{x}{C_{HA}} = 0,06 \Rightarrow x = 0,06 C_{HA}$$

$$K_2 = \frac{(C_{HA} + x)x}{C_{HA} - x} = 2,3 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \frac{(1,06 C_{HA}) \cdot 0,06 C_{HA}}{0,94 C_{HA}} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$C_{HA} = 0,2335711 M$$

$$pH = -\lg [H^+] = -\lg (C_{HA} + x) = -\lg (1,06 C_{HA}) = -0,074388$$

№ 7.5

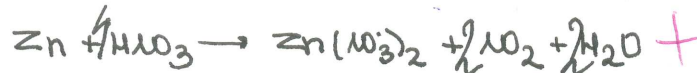


$$m(SiO_2) = 103 - 85 = 18r +$$

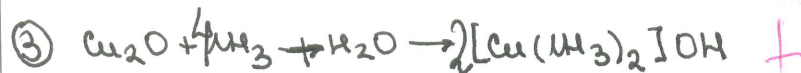


$$m(Cu_2O) = 41,8r$$

$$m(Zn) = \frac{4,48}{22,4} \cdot 65 = 13r +$$



$$m(Ag) = 103 - 18 - 41,8 - 13 = 30,2r$$



52-80-57-90
(39,8) $\omega \approx 5.5$ Числовик

$\Delta T = 33 \text{ K}$

$c_0 = \frac{D_0}{V} \text{ const}$

$r = -k[A]^2$

$c_2 = 3c_{10}$

$r_{20} = 2r_{10}$

$$\frac{r_{20}}{r_{10}} = \frac{k_2 [A]_{02}^2}{k_1 [A]_{01}^2} = 2 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 2 \cdot \frac{[A]_{01}^2}{9[A]_{02}^2} = \frac{2}{9}$$

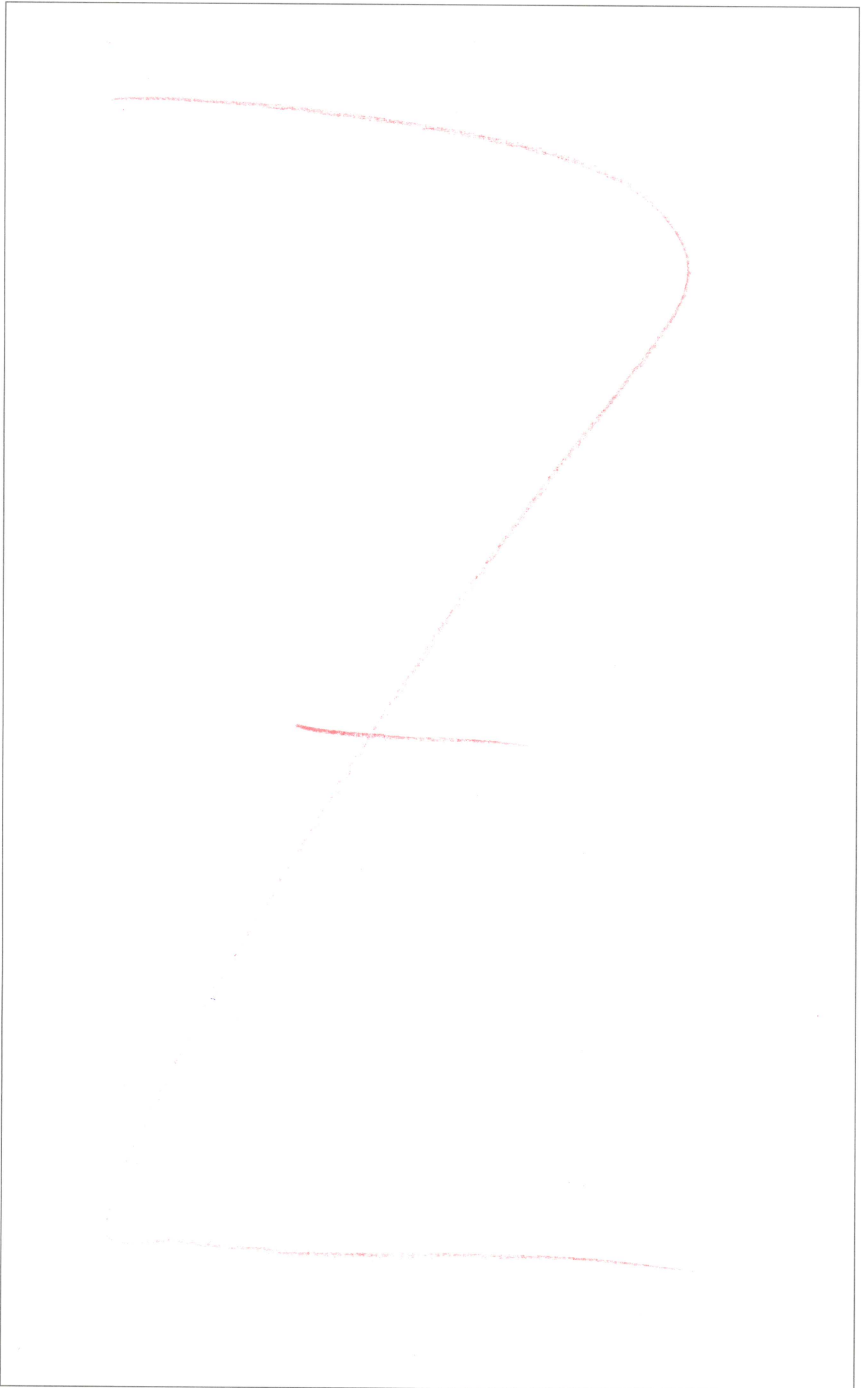
$$\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) \Rightarrow E_a = 35494,9677 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 35,495 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

+

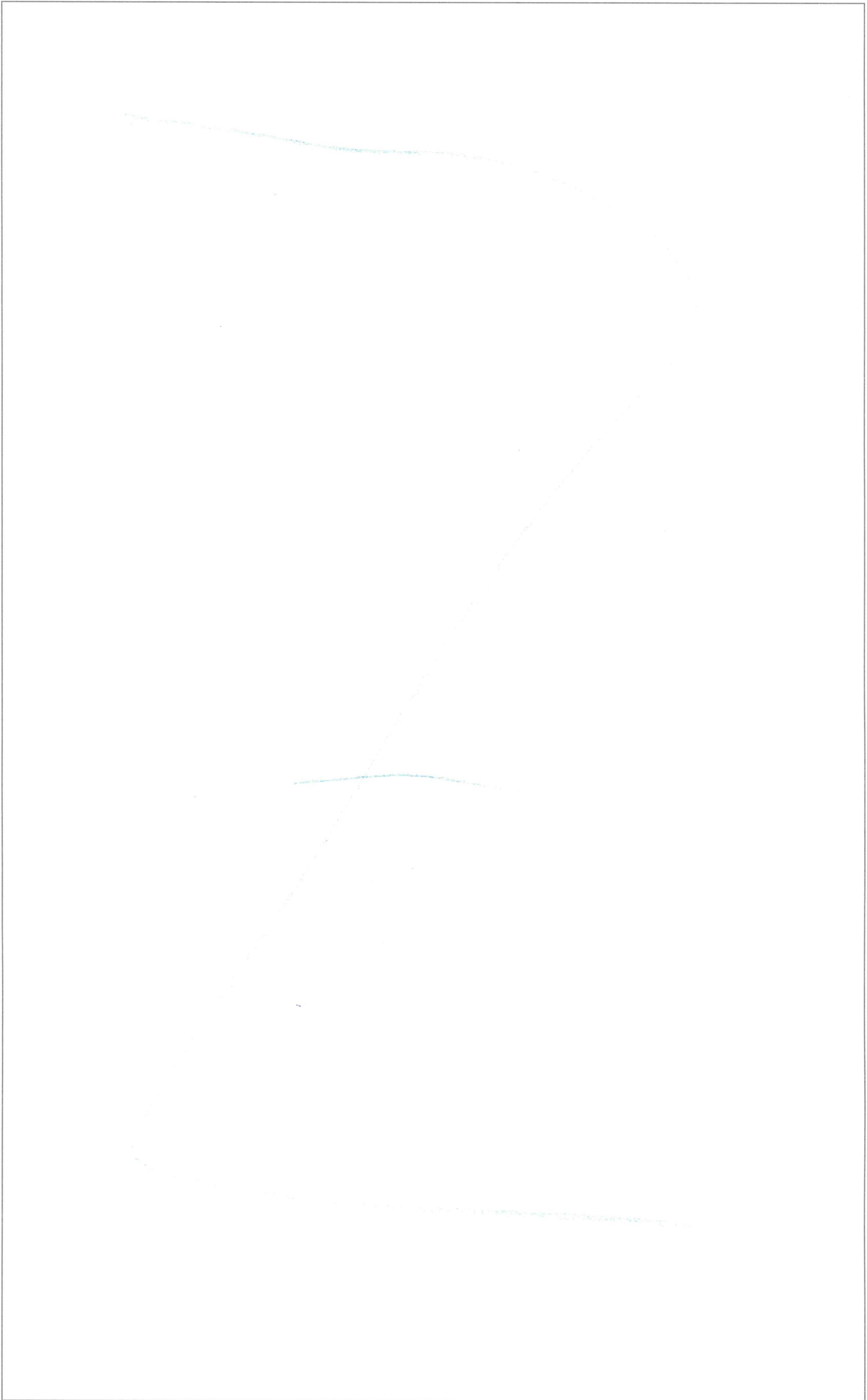
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



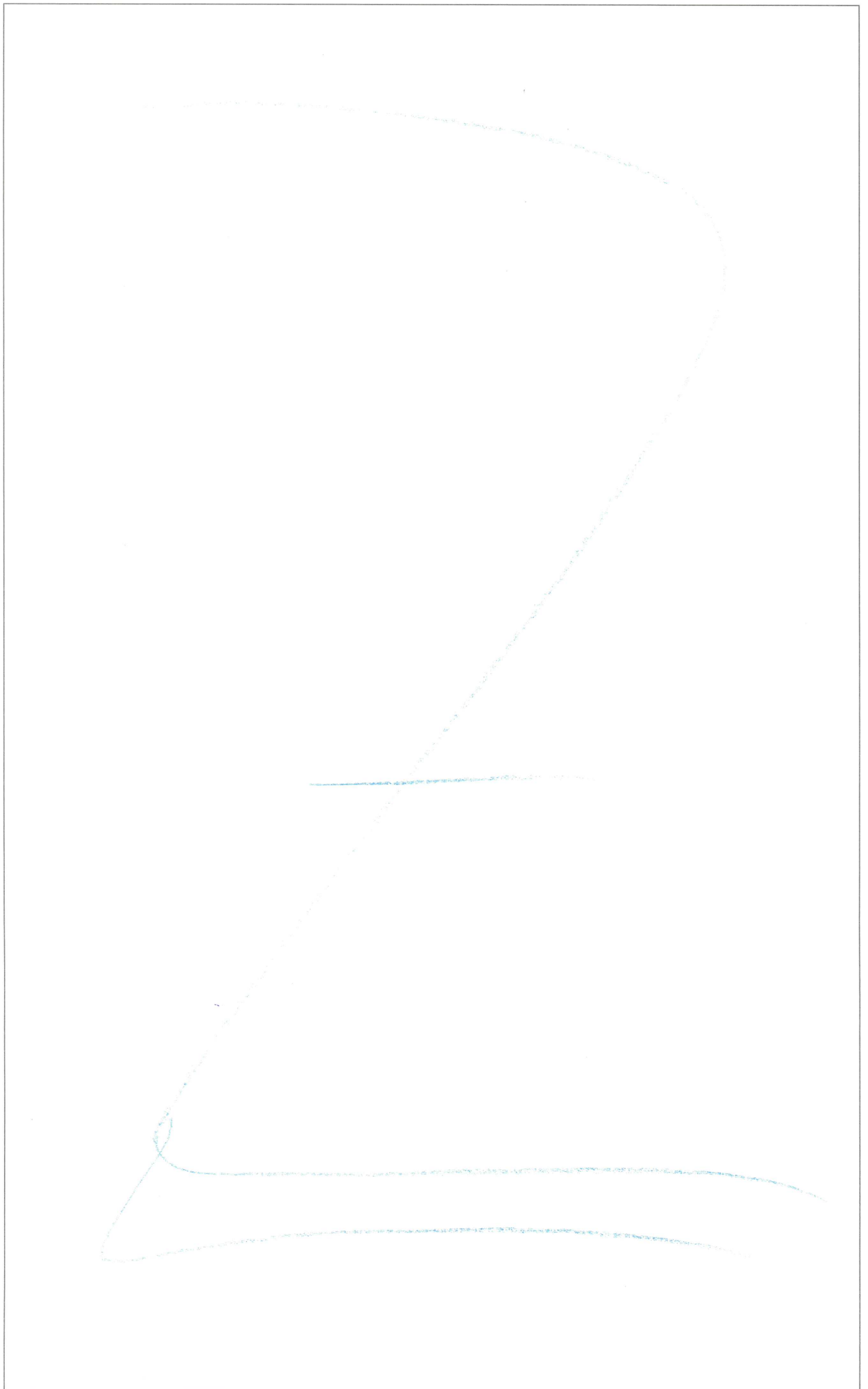
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



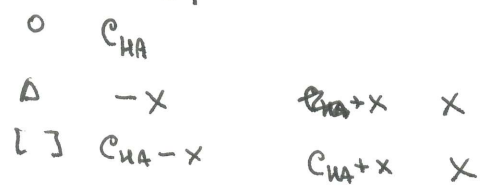
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



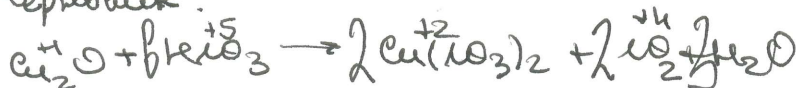
Черновик



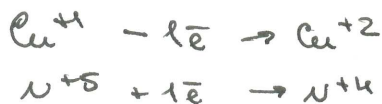
$$\frac{x}{\text{Cr}_\text{HA}} = 0,06 \Rightarrow x = 0,06 \text{Cr}_\text{HA}$$



Черновик.



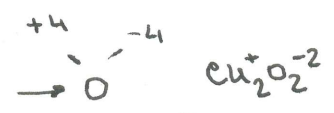
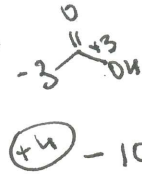
0,2
28,8



1 | 1

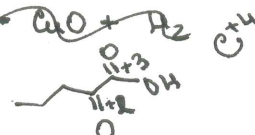
Zn
Ag

0,0566
2CO₂
+10



0,2 моль?

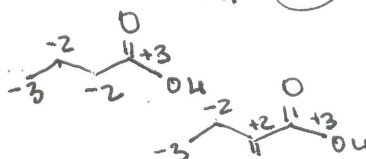
28,8 г.



100 50
20
15

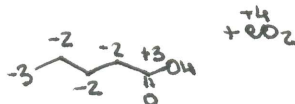


0,29 моль.



$HOR = \frac{+ + + + +}{20}$
1; 2; 4; 5; 10

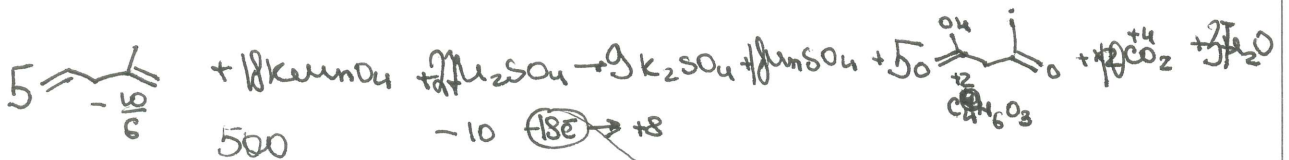
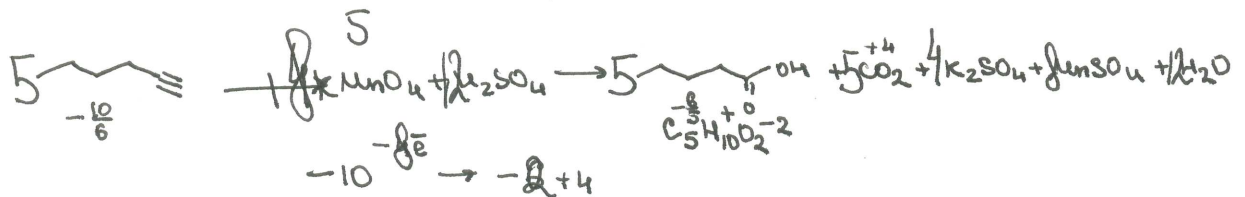
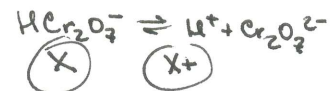
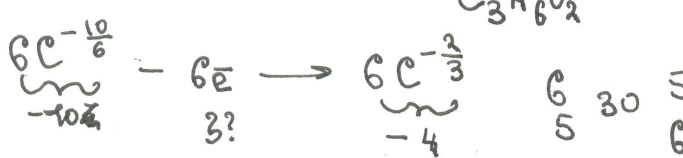
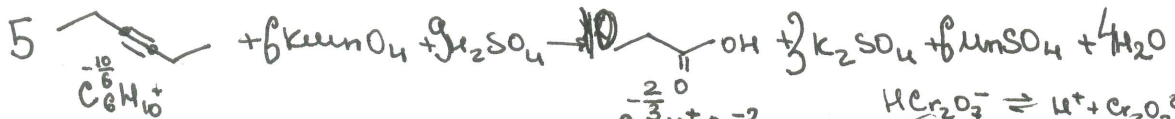
$m(SiO_2) = 18 \text{ г.}$ $m(Cu_2O) = 41,8 \text{ г.}$ $m(Zn) = 13 \text{ г.}$ $m(Ag) = 30,2 \text{ г.}$



5
..
2
..
1,5



4?



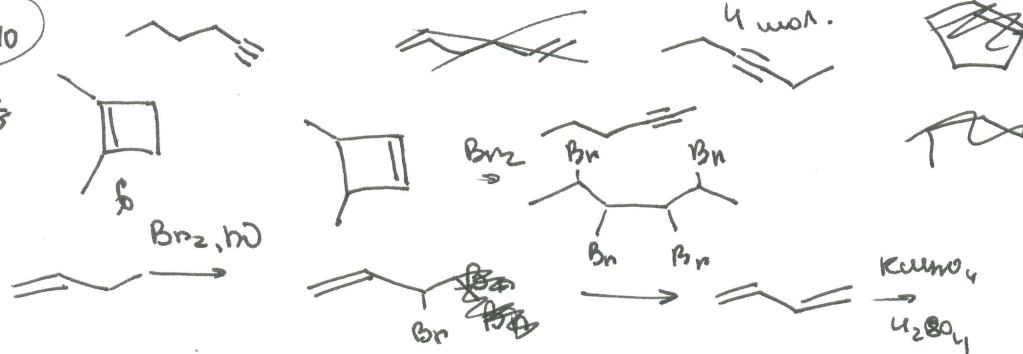
Черновик

$K = 1,209680943 \cdot 10^{-4} \text{ лет}^{-1}$

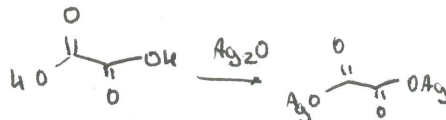
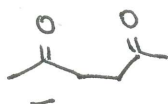
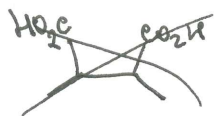


C₃H₅

C₆H₁₀

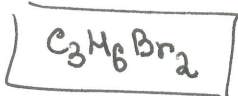


Br₂ / CCl₄



C₆H₁₀O₂⁺²

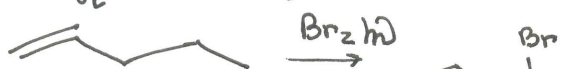
C₄H₉Br



N-Бородин

C₄ 5
M₅ 4

C₅H₁₀



C₅H₁₀⁻²

C₅H₈O₄⁺²

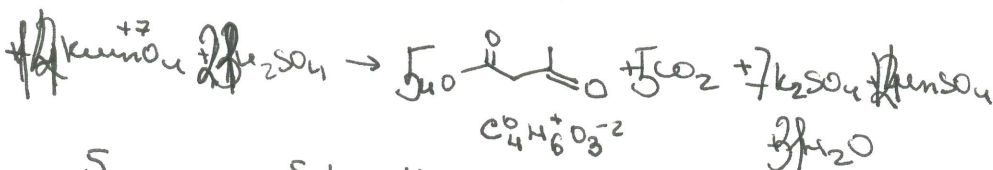
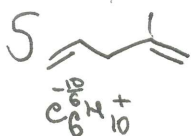
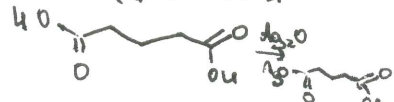
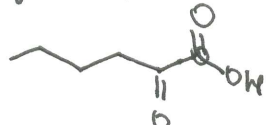
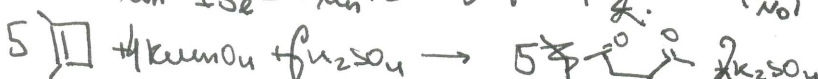
2C⁺³ 3C⁻²

$5C^{-2} \rightarrow 5C^0$

$Mn^{+7} + 5e^- \rightarrow Mn^{+2}$

$N = N_0 \cdot e^{-kt}$

$\ln(\frac{N}{N_0}) = -kt = -t \cdot \ln(\frac{N}{N_0})$



-14 → +4