



61-92-79-60
(39.6)



Демидов

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

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Ионовой Анны Владимировны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«1» марта 2026 года

Подпись участника
Анна

61-92-79-60
(39.6)

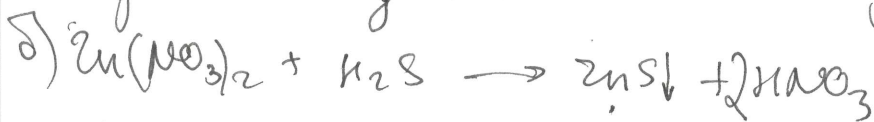


мешавик

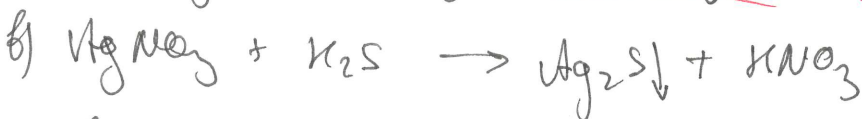


и при р-ции не идёт: Al_2S_3 разлагается в водной среде, образующаяся HNO_3 до тех пор пока реактивов

видимых изменений не наблюдается.

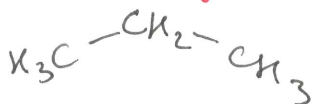


выпадение осадка белого цвета +

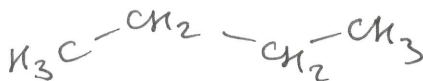


выпадение осадка ~~жёлтого~~ чёрно-коричневого

2.5 а) пропан



n-бутан



~~Олефин~~

$Q_{\text{слор}}(\text{пропан}) = Q_{\text{слор перв.}} \cdot 2 + Q_{\text{слор втор}} = 2212,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$Q_{\text{слор}}(\text{n-бутан}) = Q_{\text{слор перв.}} \cdot 2 + Q_{\text{слор втор}} \cdot 2 = 2864,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$Q_{\text{слор}}(\text{жидк. см.}) = 0,75 \cdot Q_{\text{слор}}(\text{пропан}) + 0,25 \cdot Q_{\text{слор}}(\text{n-бутан}) = 2375,175 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ ✓ x

$Q_{\text{слор}}(\text{летк. см.}) = 0,4 \cdot Q_{\text{слор}}(\text{пропан}) + 0,6 \cdot Q_{\text{слор}}(\text{n-бутан}) = 2603,48 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ ✓ x

Антисман
 Subscripta/My
 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9
 3 | 8 | 8 | 12 | 13 | 15 | 10 | 8 | 1

8

вселегдет
огнен

Заметим, что ~~также~~ ^{и наоборот} высокая температура сгорания
легко горит в воде.

Необходимо. состав смеси состава топливной смеси
обучивается тем, что пропан и н-бутан имеют
разные $t_{кип}$ и $t_{жид}$ (^{опытом} ~~указана~~ ~~в~~ ~~таблице~~). ~~для~~ ~~объема~~
 $t_{кип}$ и $t_{жид}$ топливных смесей напрямую зависят
от соотнош. количества пропана и н-бутана в
смеси. Чем больше пропана, тем эти темп.

~~таблица~~ ~~таблица~~. Таким образом, ~~и~~ ~~такая~~ ~~смесь~~ ~~зимою~~
~~ниже~~


просто замерзает при низких температурах
(много н-бутана)

3.5 $\kappa : \nu_{H_2} = \frac{\omega_C}{M_C} : \frac{\omega_H}{M_H} = \frac{8,8}{12} : \frac{12,2}{1} = 3,32 : 12,2$

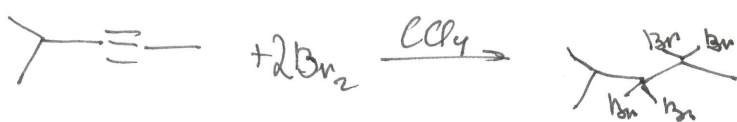
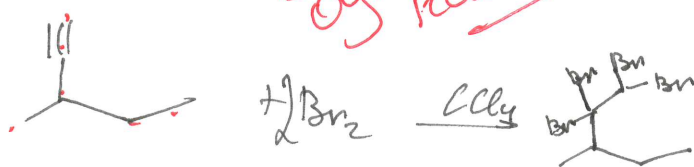
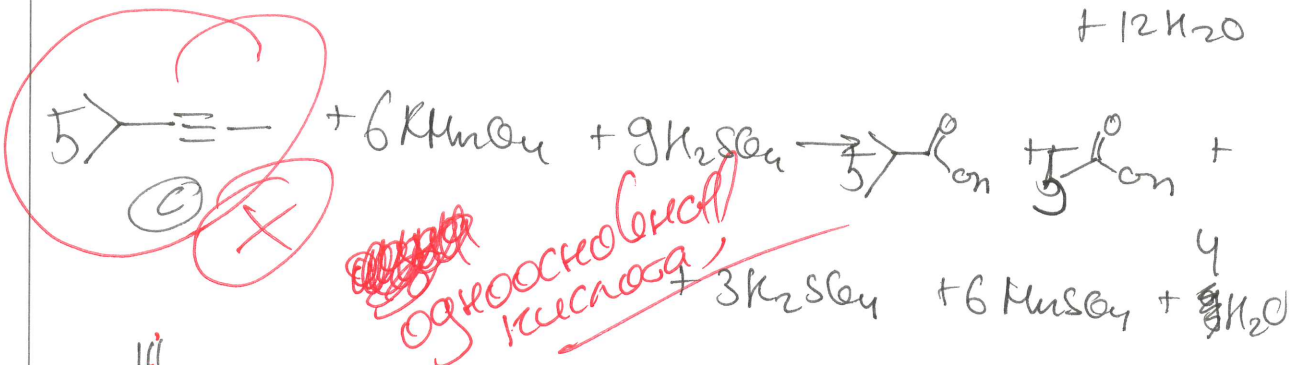
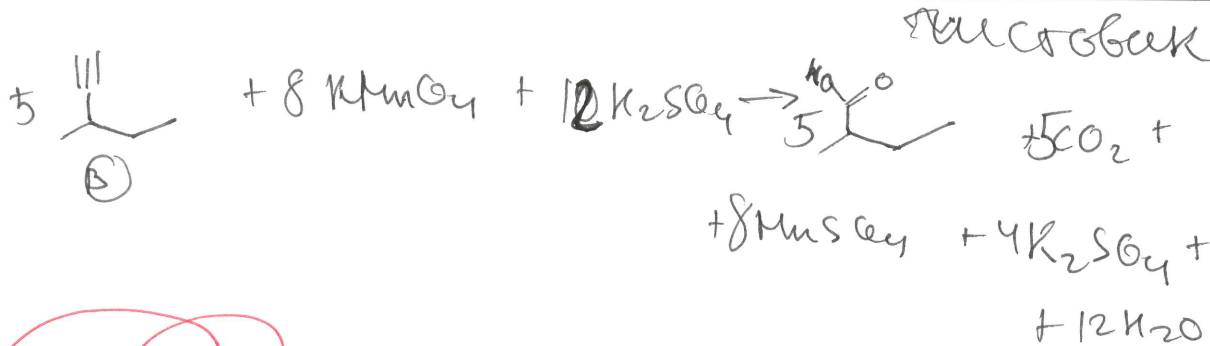
$\approx 3:5 \rightarrow C_3H_5$ не существует $\rightarrow C_6H_{10}$ X

Если в соедин. с такой формулой 2 функциональные группы, то при сжигании ~~будет~~ образовываться либо двухосновная к-та, либо одноосновная кислота с keto-группой. При сжигании ~~будет~~ образовываться просто одноосновная к-та. Указывается, что количество перманганата отнесено

как: $\nu_A : \nu_B : \nu_C = \nu_{Aперм} : \nu_{Bперм} : \nu_{Cперм} = 10 : 4 : 3$, можно

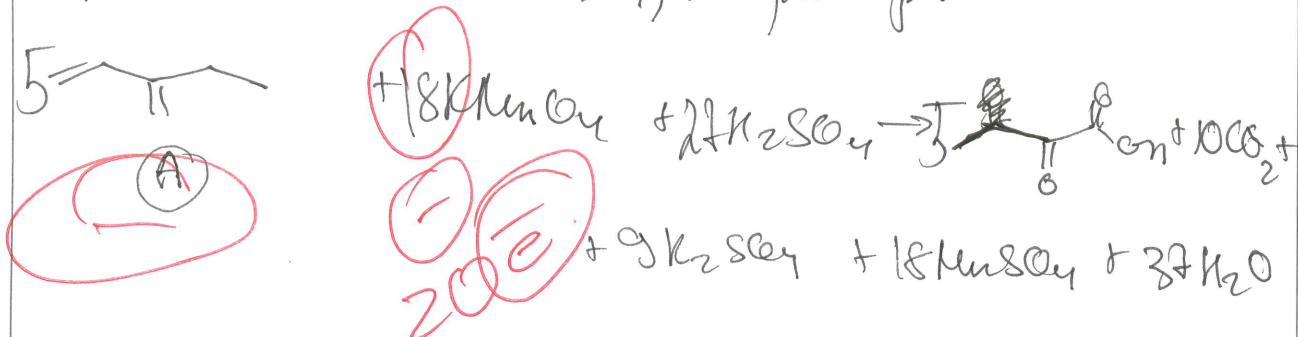
предположить такие окисления B и C: B - шестой
терминальный атом, C - шестой интермальный
атом, например: 

61-92-79-60
(39.6)

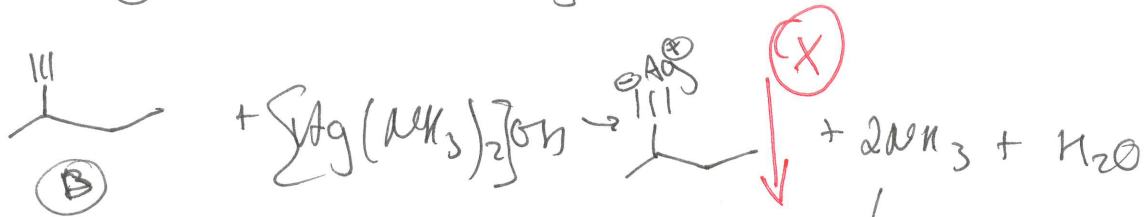


Найти такую структуру, чтобы на 1 молекулу C6H10 требовалось 4 молекулы KMnO4 для окисления (в $\frac{45}{2}$ раз больше, чем на термин. анализе)

у меня не получилось. наиболее близкое (в таком смысле требуется 45 или при KMnO4)
— это альфа-кетокислоты, чтобы при окислен. пошел. кислота с кето группой (вводится связь при третичном ат. С) $\frac{3}{4}$, например:



В и с можно разлит. с помощью реактива
 Фишера:



запах аммиака,
 висмут. цианур. осадок. осадок.

4.2 $\frac{A}{A_0} = \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$

$t_{1/2}$ - период полураспада

$t = \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{A}{A_0}\right) \cdot t_{1/2} = \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{14,87}{15}\right) \cdot 5730 \text{ лет} \approx 72 \text{ года}$

когда картина была написана в (2026-72) =
 = 1954 году, через много лет после смерти Шона
 => это подделка.

5.5 $v_0 = k \cdot P_{A_0}^2$ ← элемент. р-ция => порядок по бву равен коэффициенту в ур-ии р-ция

$\frac{v_{O_2}}{v_{O_1}} = \frac{k_2 \cdot P_{A_{O_2}}^2}{k_1 \cdot P_{A_{O_1}}^2} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{P_{O_2}^2}{P_{O_1}^2} = \left(\frac{RT_2 \cdot v_1}{v_2 \cdot RT_1}\right)^2 \cdot \frac{k_2}{k_1} = \left(\frac{T_2 \cdot 3}{T_1}\right)^2 \cdot \frac{k_2}{k_1}$

из ур-ии Шенг = Кинетика

$\frac{k_2}{k_1} = \frac{2 \cdot T_2 \cdot 3^2}{T_1^2} \cdot \frac{2 \cdot T_1^2}{9 T_2^2}$

61-92-79-60
(39.6)

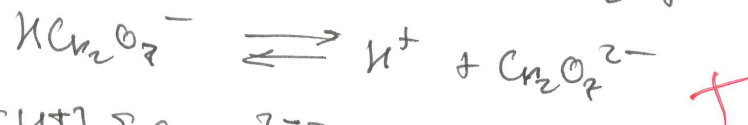
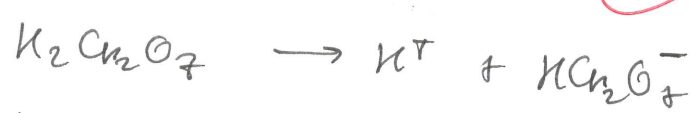
Из уравнения Аррениуса: $k = A \cdot e^{-\frac{E_A}{RT}}$ Мостовик

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{e^{-\frac{E_A}{RT_2}}}{e^{-\frac{E_A}{RT_1}}} = e^{\frac{E_A}{R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2} \right)} = \frac{2}{9} \frac{T_1^2}{T_2^2} +$$

$$E_A = \frac{\ln\left(\frac{2}{9} \frac{T_1^2}{T_2^2}\right) \cdot R \cdot T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} = \frac{\ln\left(\frac{2}{9} \frac{298^2}{323^2}\right) \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 323 \text{К} \cdot 290 \text{К}}{33 \text{К}}$$

$$= 30408 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} \cup 30,408 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} =$$

6.4



$$\frac{\sum [\text{K}^+] \sum [\text{C}_2\text{O}_7^{2-}]}{\sum [\text{KC}_2\text{O}_7^-]} = K$$

$$c_{(\text{KC}_2\text{O}_7^-)_0} = c_{(\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7)_0} = c_0$$

$$\sum [\text{KC}_2\text{O}_7^-] = c_0 \cdot (1 - \alpha) = 0,94c_0$$

$$\sum [\text{C}_2\text{O}_7^{2-}] = c_0 \cdot \alpha = 0,06c_0$$

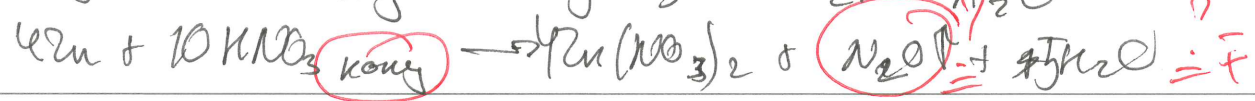
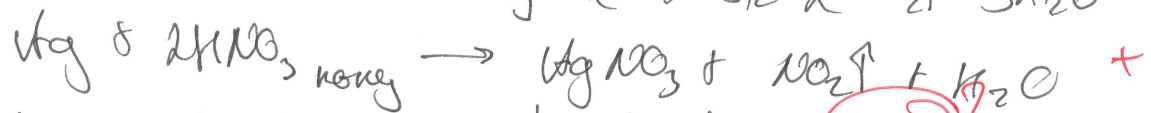
$$\sum [\text{K}^+] = \frac{K \cdot \sum [\text{KC}_2\text{O}_7^-]}{\sum [\text{C}_2\text{O}_7^{2-}]} = \frac{K \cdot 0,94c_0}{0,06c_0} = 0,36(\text{M}) +$$

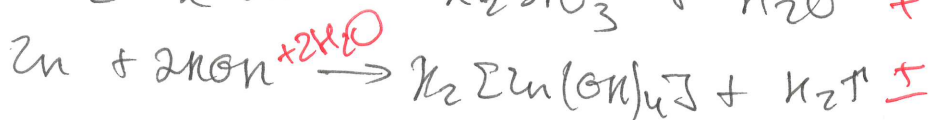
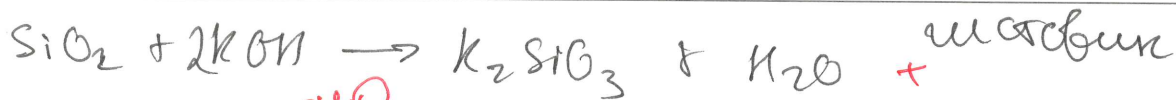
$$\text{pH} = -\lg \sum [\text{K}^+] = 0,44 +$$

$$\sum [\text{K}^+] = c_0 + \alpha \cdot c_0 = 1,06c_0$$

$$c_0 = \frac{\sum [\text{K}^+]}{1,06} = 0,34 \text{ M}$$

7.5





$$m_{\text{SiO}_2} = m_{\text{наб}} - m_{\text{поше}} \text{KNO}_3 = 18 \text{ г} \quad +$$

$$m_{\text{Zn}} = \nu_{\text{H}_2} \cdot M_{\text{Zn}} = \frac{V \cdot M_{\text{Zn}}}{V_m} = 13 \text{ г} \quad +$$

$$m_{\text{Cu}_2\text{O}} = m_{\text{наб}} - m_{\text{поше}} \text{KNO}_3 = 41,8 \text{ г} \quad -$$

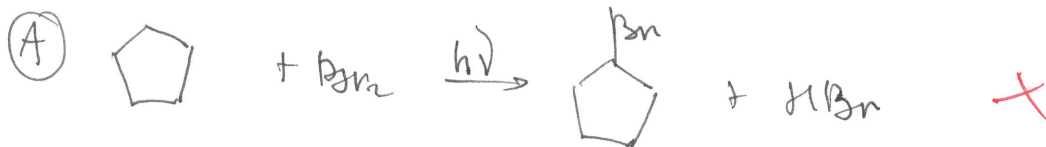
$$m_{\text{Ag}} = m_{\text{наб}} - m_{\text{SiO}_2} - m_{\text{Zn}} - m_{\text{Cu}_2\text{O}} = 30,2 \text{ г} \quad -$$

8.4) N-Бородин, обильно неукротива (опера) (композиция) +

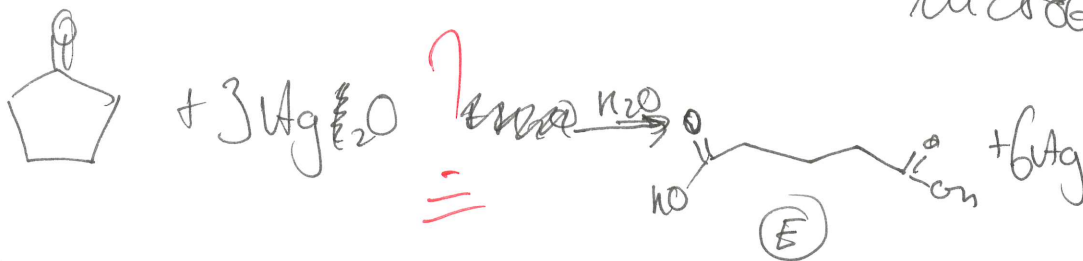
M-Пьера Марин Кюри -

$$\text{C} : \nu_{\text{C}} = \frac{w_{\text{C}}}{M_{\text{C}}} : \frac{w_{\text{H}}}{M_{\text{H}}} = 7,1425 : 14,29 \approx 1 : 2 \quad +$$

Синтез

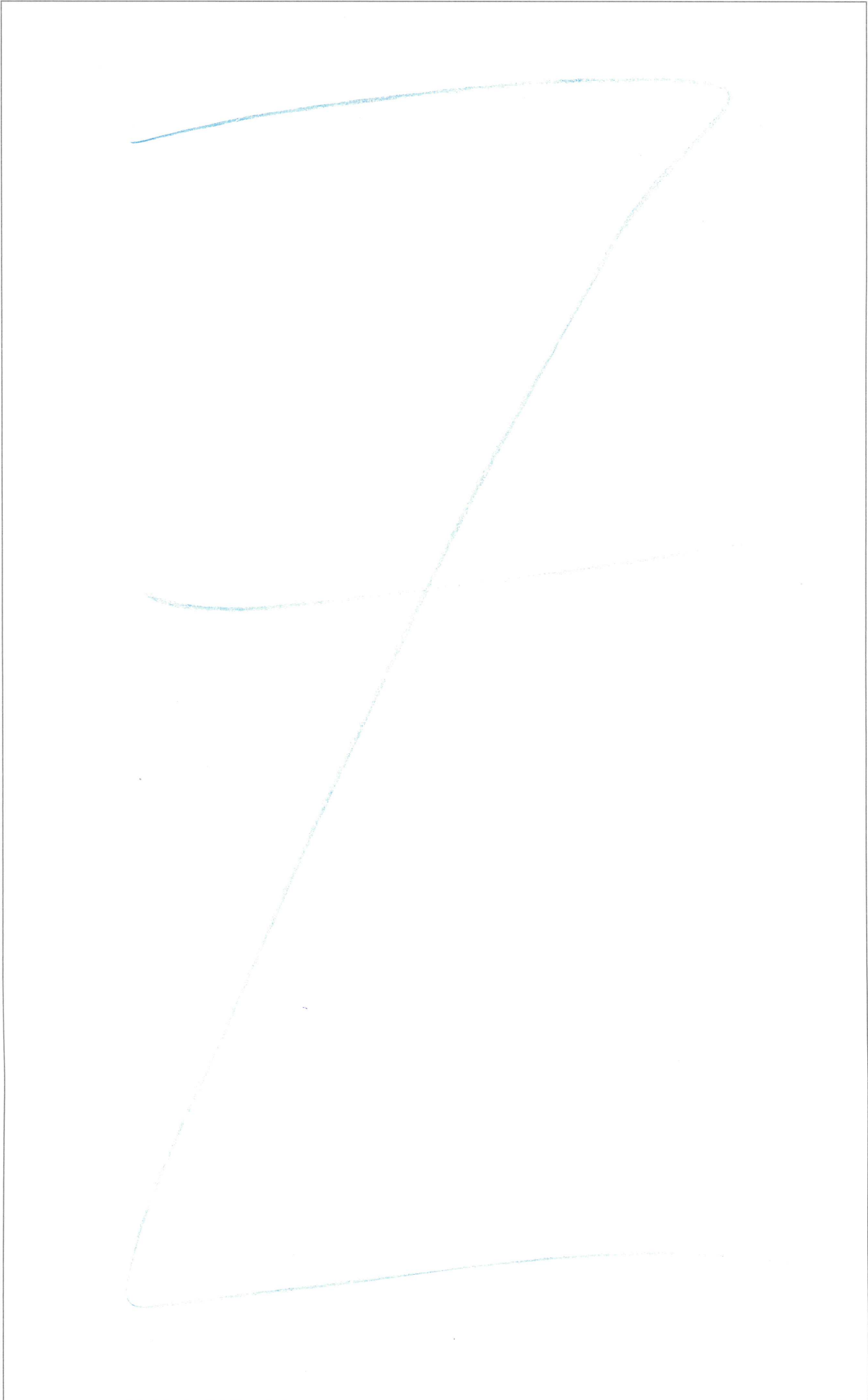


мисобан



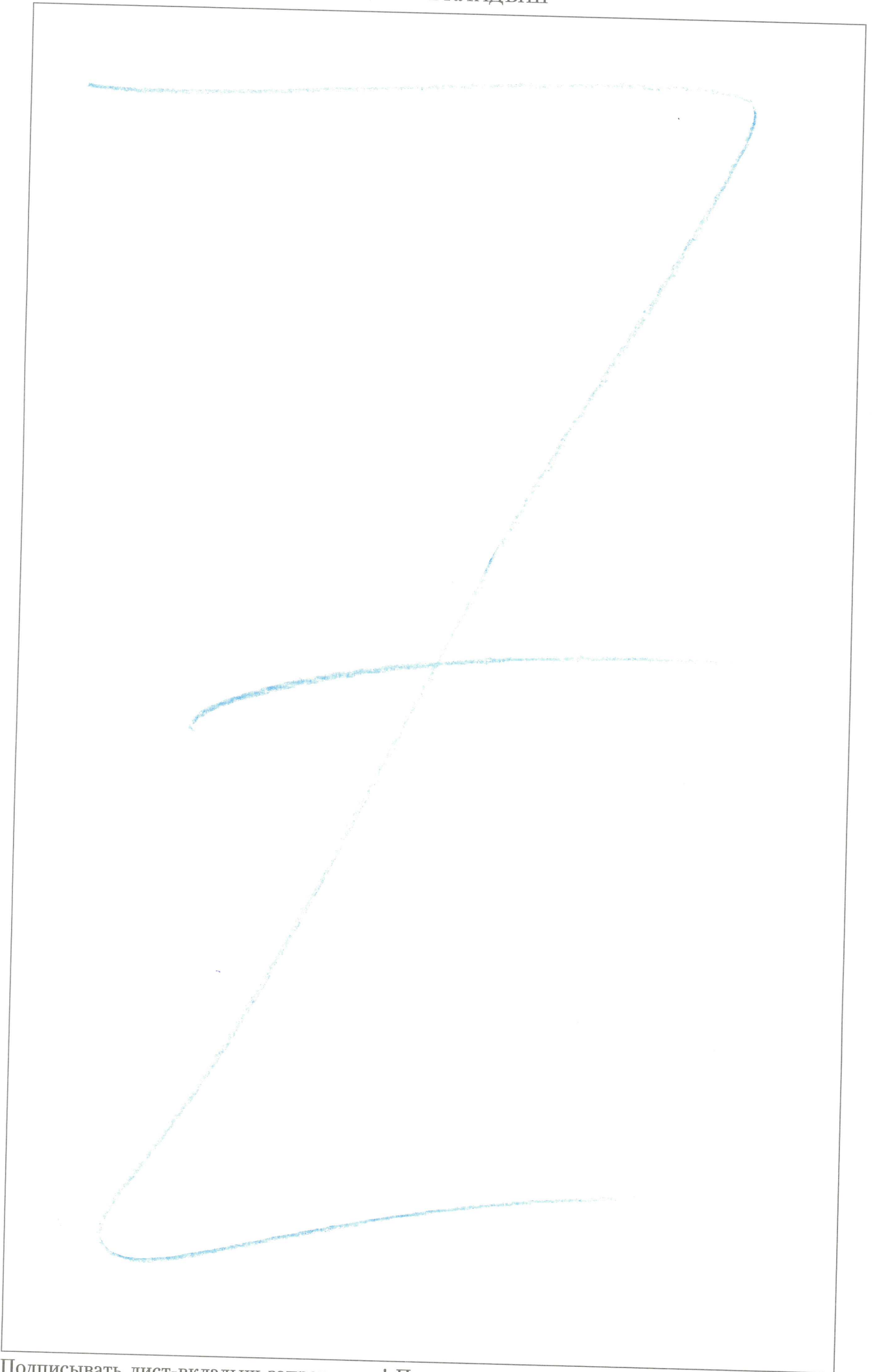
(F) - C₅H₈O₂

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

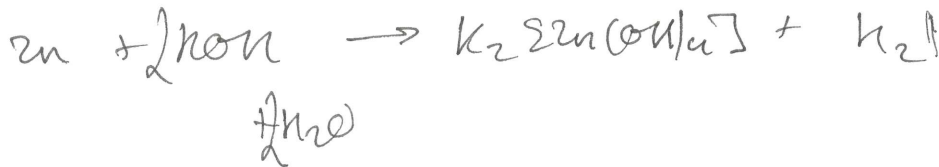
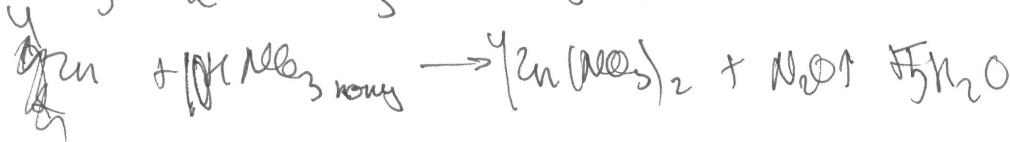
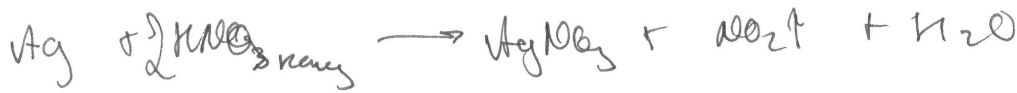
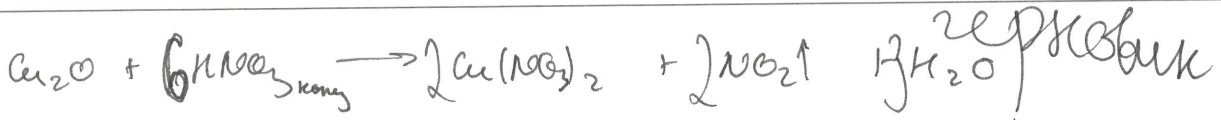


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



~~уравнение~~
или 20

3, 14, 25
14, 29



$m_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ г}$

~~6, 12, 18, 24~~

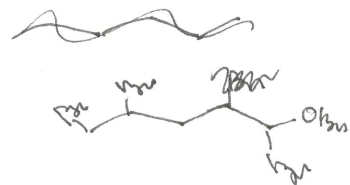
$m_{\text{Cu}_2\text{O}} = 200 \text{ г}$

~~30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300~~

$m_{\text{Zn}} = 13 \text{ г}$

$m_{\text{Cu}_2\text{O}} = 41,8 \text{ г}$

$m_{\text{Ag}} = 30,2 \text{ г}$



$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{K_2 P_1}{K_1 P_2}$$

Зернышкин

$$P = \frac{\rho R T}{V}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2 \cdot V}{T_1 \cdot V} = \frac{2930 \cdot 3}{323 \cdot 3}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{K_2 P_2}{K_1 P_1} = 2$$

$\rho_2 = 1,425$

$C_2 = 1,425$

$n(2) = 2$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{2 \cdot P_1}{P_2} = 0,276$$

$$K = A_i e^{-\frac{EA}{RT}}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{e^{-\frac{EA}{RT_2}}}{e^{-\frac{EA}{RT_1}}} = e^{\frac{EA}{RT_1} - \frac{EA}{RT_2}} = e^{\frac{EA}{R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2} \right)}$$

$$\frac{EA}{R} \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2} = \ln 0,276$$

$$EA = \frac{\ln 0,276 \cdot T_1 \cdot T_2 \cdot R}{T_2 - T_1} = 30,408 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$



$Cr_2O_7^{2-}$

$$\frac{[K^+] [Cr_2O_7^{2-}]}{[KCr_2O_7]} = K$$

$$\sum [K^+] = 60 + 0,06 \cdot 60 = 1,066$$

$$\frac{\sum [K^+] \cdot 0,066}{0,946} = K$$

$$60 = \frac{\sum [K^+]}{1,06}$$

$$60 = 0,34 \text{ M}$$

$$\sum [K^+] = \frac{K \cdot 0,94}{0,06}$$

$$60 = 0,34 \text{ M}$$

