



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Уланова Василия Денисовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«1» марта 2026 года

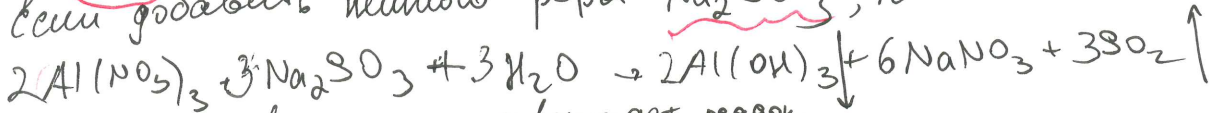
Подпись участника
Улан

63-11-64-55
(40.11)

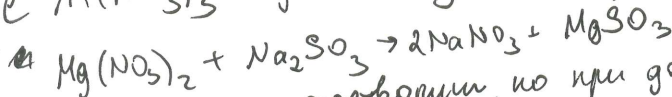
Мистовик

N1,3

Если добавить лишнего р-ра Na_2SO_3 , то



с $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ выделение газ и выпадет осадок



Тк MgSO_3 не растворим, но при добавлении недостатка р-ра Na_2SO_3

не будет для видимых признаков реакции



Ag_2SO_3 значительно далее переставит и по сравнению с ним, в отличие от MgSO_3 будет выпадать осадок сразу и его будет заметно больше

с $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и Na_2SO_3 будет осадок и газ

с $\text{Ag}(\text{NO}_3)$ и Na_2SO_3 будет осадок независимо от кон-ва Na_2SO_3

с $\text{Mg}(\text{NO}_3)$ и Na_2SO_3 будет выпадение осадка только с избытком Na_2SO_3

N2,1

кон-во топлива в зимний месяц:

$$Q_3 = 0,7(Q_{\text{пропан}}) + 0,3(Q_{\text{и-бутан}}) = 0,7 \cdot 2212,1 + 0,3 \cdot 2864,4 = 2407,79 \text{ кДж/м}^3$$

$$Q_{\text{пропан}} = 2 \cdot 779,9 + 652,3 = 2212,1 \text{ кДж/м}^3$$

$$Q_{\text{и-бутан}} = 2 \cdot 779,9 + 2 \cdot 652,3 = 2864,4 \text{ кДж/м}^3$$

$$Q_{\text{метан}} = 0,4 \cdot Q_{\text{проп}} + 0,6 \cdot Q_{\text{и-бутан}} = 0,4 \cdot 2212,1 + 0,6 \cdot 2864,4 = 2603,48 \text{ кДж/м}^3$$

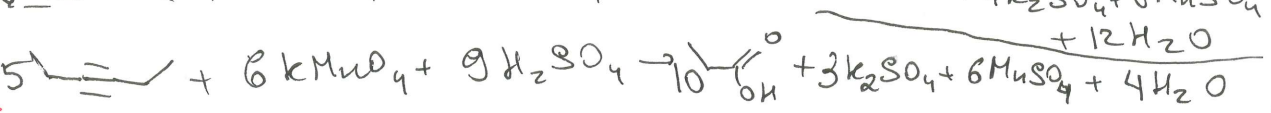
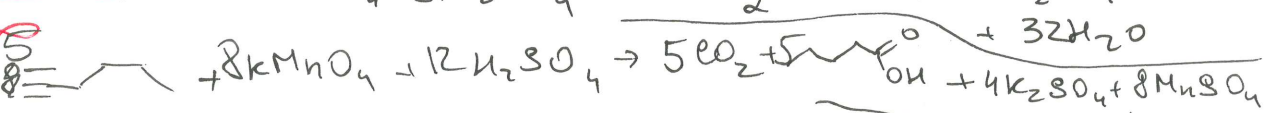
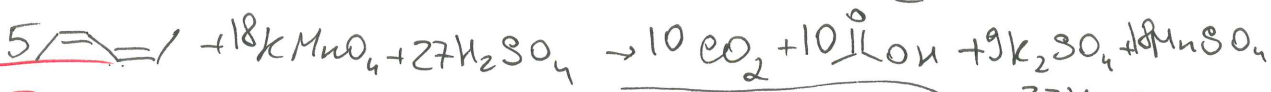
необходимость взорванных смеси состава топливные смеси обусловлено широким температурным диапазоном, при котором возможно перемещение в горючей смеси топливные коэффициенты, что будет негативно сказываться на возгораемости топливной смеси. При этом бутан в смеси с метаном сгорает и нужно использовать больше пропана.

N3,4

$$\text{Брутто формула } A, B, C = C_6H_{10} \text{ где } \frac{12 \cdot 6x + 10x}{12 \cdot 6x + 10x} = 0,878$$

Отношение атомов $\text{KMnO}_4 = 9:4:3$ по O^- и это соответствует отношению количества отдачи электронов. по O^- это можно, потому что предположим, что А отдаст $18e^-$

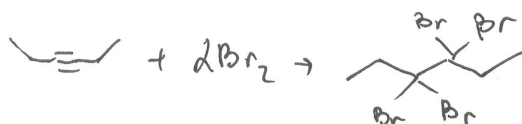
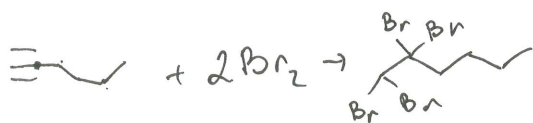
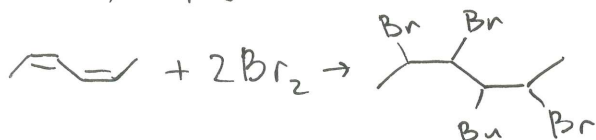
В - $8e^-$, С - $6e^-$, тогда А - C_6H_{10} В - C_6H_8 С - C_6H_6



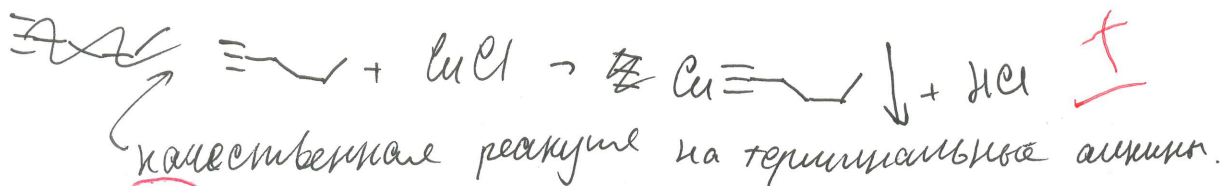
18:8:6 - верно

Чистовик

N3,4 продолжен



Вот с можно отличить при помощи CuCl :



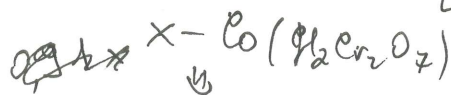
Задание N6,2

$$K(\text{HCr}_2\text{O}_7^-) = \frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{HCr}_2\text{O}_7^-]} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{HCr}_2\text{O}_7^-]} = \frac{g}{100-g} = \frac{g}{91} \quad \text{тк на } 9\% \text{ диссоциирует}$$

$$\Rightarrow \frac{g}{91} \cdot [\text{H}^+] = 2,3 \cdot 10^{-2} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,2326 \Rightarrow \text{pH} = 0,6335$$

тк pH очень низкий, можно считать, что H^+ берётся только из диссоциации к-ты $\Rightarrow [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \cdot 2 + [\text{HCr}_2\text{O}_7^-] = [\text{H}^+]$



уравнение зарядового баланса

$$X \cdot 0,09 \cdot 2 + X \cdot 0,91 = 0,2326$$

$$X = \frac{0,2326}{0,91+0,18} = 0,2134 \text{ M}$$

63-11-64-55
(40.11)

Числовик

№5.4
 $k = A \cdot e^{\frac{-EA}{RT}}$

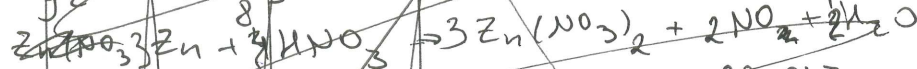
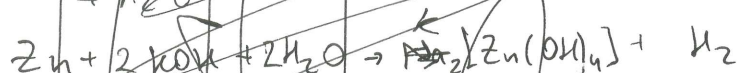
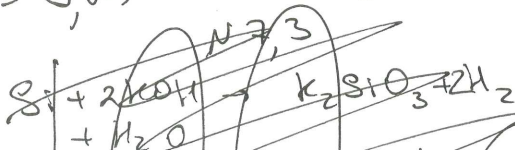
$r = k \cdot k_A \cdot P_A^2$

P_A - парциальное давление А

$\frac{r_{310}}{r_{320}} = \frac{k_{310} \cdot P_{A310}^2}{k_{320} \cdot P_{A320}^2} = \frac{A \cdot e^{\frac{-EA}{RT_{310}}}}{A \cdot e^{\frac{-EA}{RT_{320}}}} \cdot \frac{(P_{310} \cdot 4)^2}{P_{320}^2}$

$\frac{r_{310}}{r_{320}} = \frac{k_{310} \cdot P_{A310}^2}{k_{320} \cdot P_{A320}^2} = \frac{k_{310}}{k_{320}} = \frac{A \cdot e^{\frac{-EA}{RT_{310}}}}{A \cdot e^{\frac{-EA}{RT_{320}}}} \cdot \frac{(P_{320} \cdot 4)^2}{P_{320}^2} = \frac{e^{\frac{-EA}{RT_{310}}}}{e^{\frac{-EA}{RT_{320}}}} \cdot 16 =$

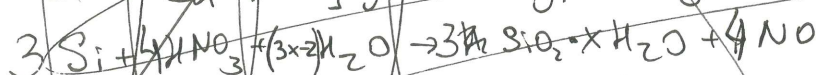
= 50 ⇒ скорость увеличилась в 5 раз +



~~$0_{NO_2} = 0_{Zn} \cdot 2 = 0_{Cu_2O} \cdot 2 \Rightarrow 0_{Cu_2O} = \frac{0,8 - 0,2}{2} = 0,3$~~

~~$0_{NO_2} = 0_{Cu_2O} \cdot 2 \Rightarrow 0_{Cu_2O} = 0,4$~~

~~0_{Zn} и Zn HNO_3 годят не дурна, тк Zn активный.~~



~~$0_{Ag} = 841 - 0,1 \cdot 85 - 0,1 \cdot 28 - 0,1 \cdot (63,5 \cdot 2 + \frac{16}{2}) =$~~

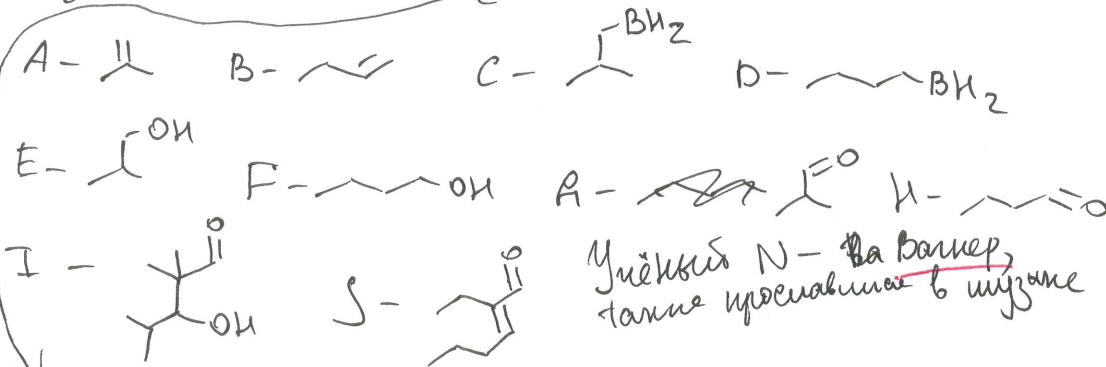
~~$108107,82 \cdot 2 + 16 \Rightarrow 0,0842 \text{ моль}$~~
 ~~$0,04 \text{ моль}$~~
 ~~$m_{Zn} = 6,5 \text{ г}$~~ ~~$m_{Si} = 11,2 \text{ г}$~~ ~~$m_{Ag_2O} = 9,08 \text{ г}$~~ ~~$m_{Cu_2O} = 57,2 \text{ г}$~~

N8,2

числовый

Брутто формула: $C_{4x}H_{8x}$ $\left. \begin{matrix} +n \\ 12 \cdot 4x + 8 \cdot x \cdot 2 \end{matrix} \right\} = 9,8571$

$$\frac{dA}{dH_2} = 2 \Rightarrow M(A) = 28 \cdot 2 \Rightarrow A, B = C_4H_8$$



Учёный N- Ва Вайнер, такие прозвища в школе

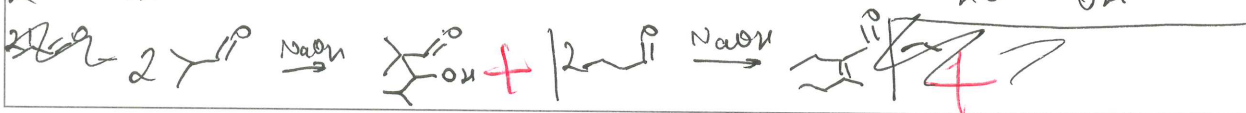
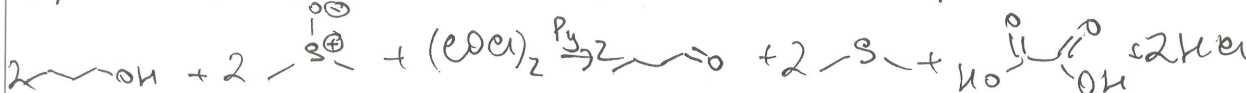
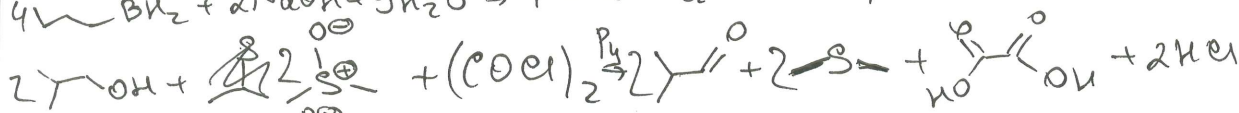
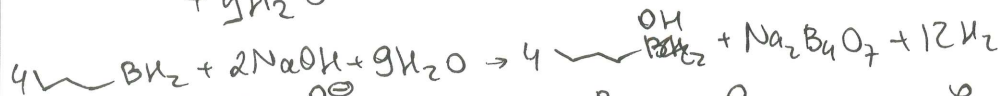
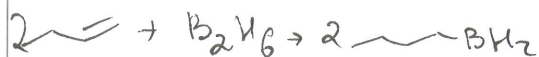
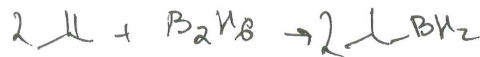
кратчайшая формула C_8H_{16}

Рассуждения и решение:

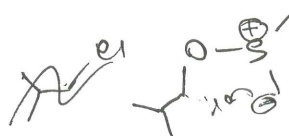
Б и И дают реакцию серебряного зеркала $\Rightarrow$ Б и И - альдегиды. Далее они вступают в реакцию с NaOH в этон, или попарно на конденсацию. тогда получаем Брутто-формулу I и J, исходя из того, что это продукты конденсации и кол-во углеродов в молекулах: 8

тогда I - $C_8H_{16}O_2$, а J - $C_8H_{14}O$, это похоже на альдольно-кетонную конденсацию, а I и J отнимает на H_2O . попарно И и Д в А и В = 1, то это альдегиды, из которых потом получают альдегиды, то есть терминальные алкены. с формулой C_4H_8 есть только 2 терминальных алкена: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ и $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$,

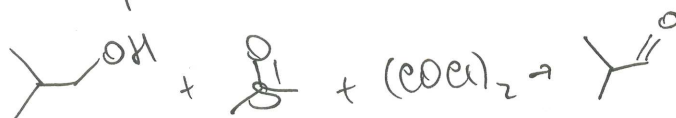
но после реакции превращения, первый не будет являться водородом у атома углерода уже не будет водородов $\Rightarrow A - \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$, а B - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$



Черновик

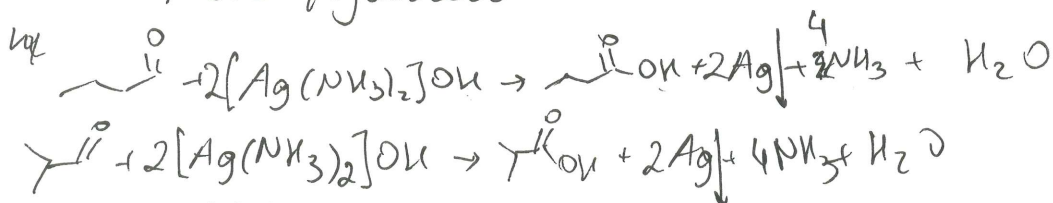


← HCl



Числовы

N 8.2 преобразован



N 4.1

$$k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 2,3 \cdot 10^{-10} \text{ мин}^{-1}$$

активность = N

~~N = m_{\text{св}} \cdot k~~

$$N = \frac{k \cdot m_{\text{св}}}{m_{\text{св}}}$$

$$m_{\text{св}} = \frac{N}{k} \quad m_{\text{св}} = \frac{N}{k}$$

$$m_{\text{св}} = 2,3 \cdot 10^{-10}$$

$$m_{\text{св}} = 2,3 \cdot 10^{-10}$$

$$m_{\text{св}} = m_{\text{св}} \cdot e^{-kt}$$

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

$$k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 2,3 \cdot 10^{-10} \text{ мин}^{-1} \quad 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ лет}$$

N - число распадов ~ m_{св} и ~ k ⇒ N = m_{св} · k

$$m_{\text{св}} = \frac{N}{k} \Rightarrow m_{\text{св}} = m_{\text{св}} \cdot e^{-kt} \Rightarrow \frac{N_{\text{св}}}{N_{\text{тогда}}} \cdot \frac{k}{k} = e^{-kt}$$

св сейчас и тогда

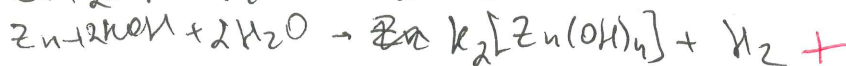
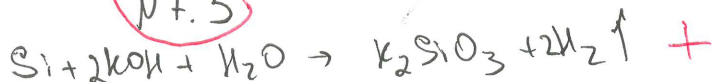
$$t = 280,25 \text{ лет}$$

$$2026 - 280,25 = 1745 \text{ гг. до н.э.}$$

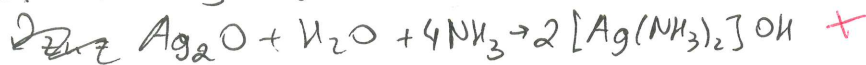
подписанным картина не является.

Шировик

N7.3

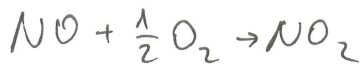
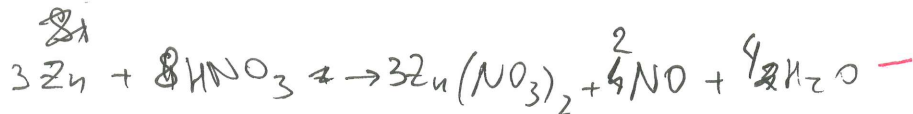
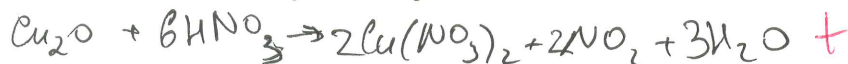


$$\nu_{\text{SiO}_2} + \nu_{\text{Zn}} = 20,16 : 22,4 = 0,9 \text{ моль}$$



$$\nu_{\text{Zn}} = 0,9 : 9 = 0,1 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \nu_{\text{Si}} = \frac{0,9 - 0,1}{2} = 0,4 \text{ моль}$$



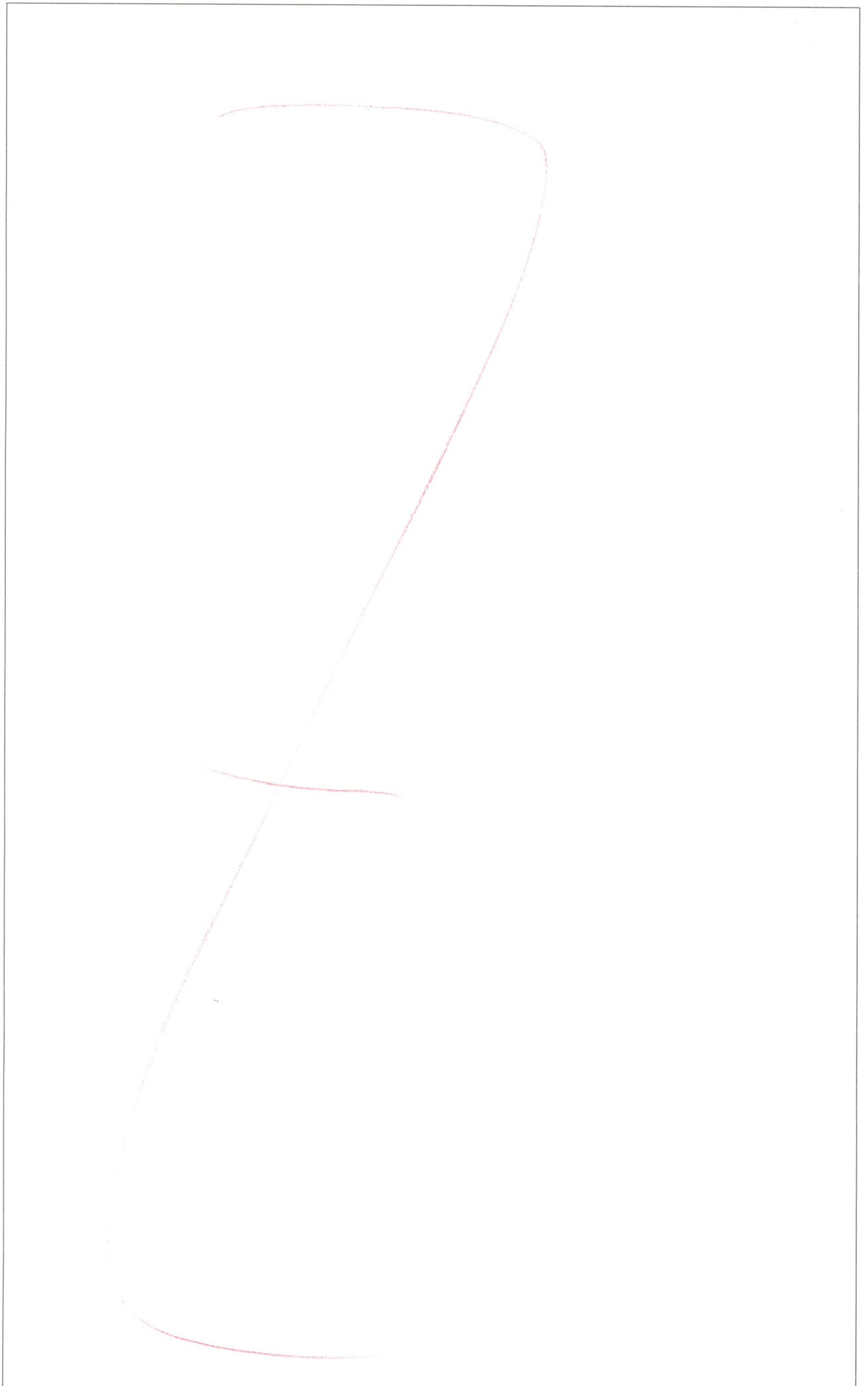
$$\frac{\nu_{\text{Zn}} \cdot 2}{3} + \nu_{\text{Cu}_2\text{O}} \cdot 2 = 17,92 : 22,4 = 0,8 \text{ моль} \Rightarrow \nu_{\text{Cu}_2\text{O}} = 0,3667 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{Ag}_2\text{O}} = 81,4 -$$

$$m_{\text{Zn}} = 0,1 \cdot 65,4 = 6,54 \text{ г} + \quad m_{\text{Si}} = 0,4 \cdot 28,1 = 11,24 \text{ г} \quad m_{\text{Cu}_2\text{O}} = 52,47 \text{ г} -$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}_2\text{O}} = 81,4 - 6,54 - 11,24 - 52,47 = 11,15 \text{ г} \quad \nu_{\text{Ag}} = 0,06 \text{ моль} \\ 13,89 \text{ г} -$$







З

