



Выход 17.28 - 16.36
~~А~~
Генер

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников по химии
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Драгуи Викториа Владимировна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

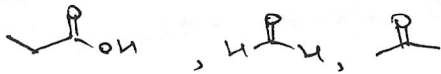
Дата

«12» марта 2023 года

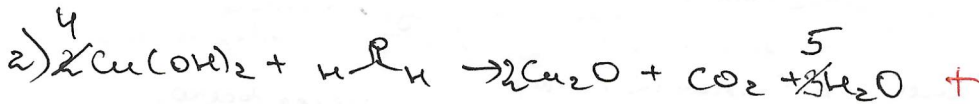
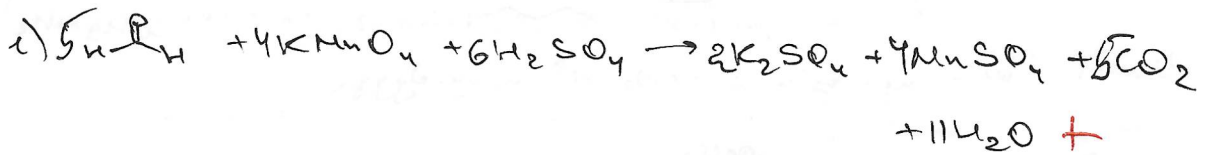
Подпись участника

89-36-13-95
(04.21)

№2



↑
восстановитель ⇒ реак с KMnO4 ⇒ I - формальдегид

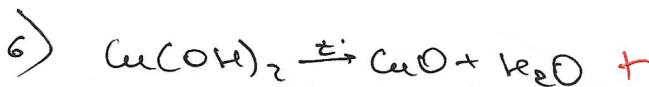


т.к. CuCO3 осадок, то при р-ции с кислотой он будет раствор.
⇒ III - проп. к-та ⇒ II - ацетон

3) Не реагирует с KMnO4



5) Не реагирует с KMnO4



№3

$M(A+B) = 28 \cdot 2,607 = 72,996 = 73 +$

При проп. через KNO2/H+, соед. ↓ атом с.о., то есть в начале могут быть кислоты, алдегиды,

а поскольку при окислении KMnO4 мы получаем друг. соед. возм. скел

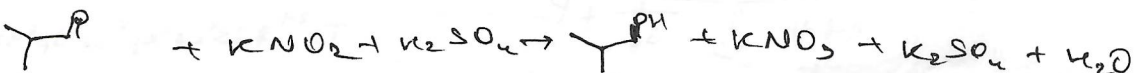
A и B алдегиды
↓
C и D спирт
↓
E и F кислота

кислота
↓
спирт
↓
кетон

Если C и D - изомеры, то они имеют одинак. друг. формулу и M, то если

предположить, что A и B - изомеры, то M не

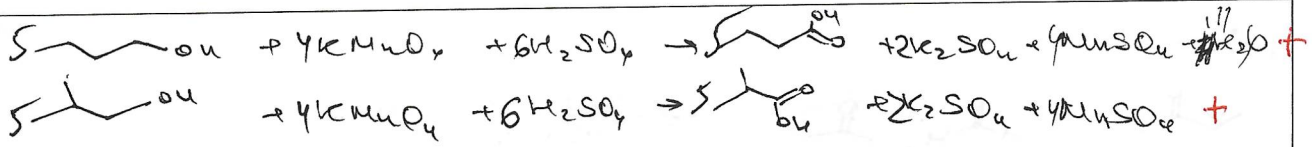
согласен с IHD (он будет не четным) ⇒ может быть A и B - разные классы при C4H8O; C3H6O2



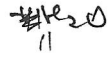
Зырянов
Филипп

112/3/4/5/6/7/8/9
3/8/2/12/14/14/17/18/88

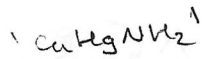
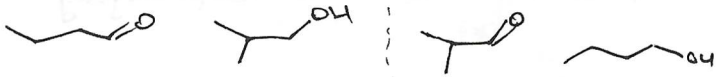
88
восстановитель
кислота



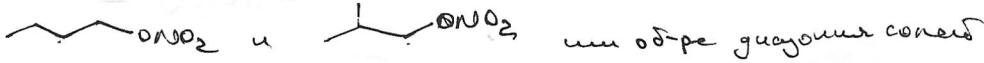
Может быть это была смесь $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ и $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$



в соот. 1:1



Может быть при вкл с KNO_2/H^+ прог. дуга

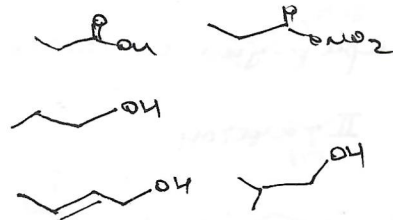


если KNO_2 - ок-ль, то возмемла схему

спирт

альдиф

кислот



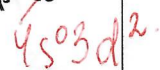
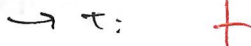
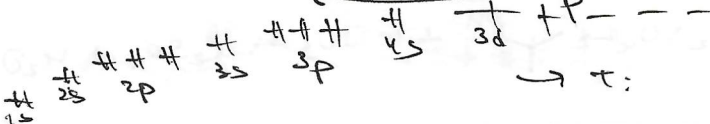
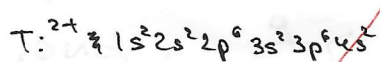
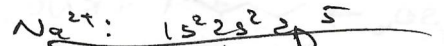
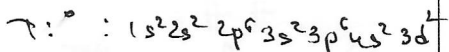
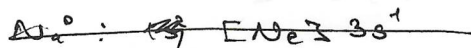
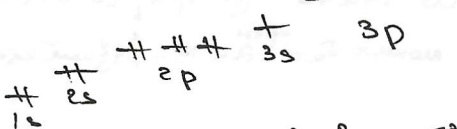
Скорее всего,

Е и F - кислоты

№ 2

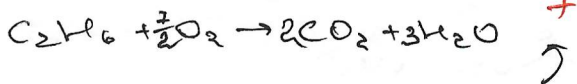
11 - 5 шагов шаг шаг | \Rightarrow Na, но ушел

1 - 1 шаг



24

$$pV = \nu RT \Rightarrow V = \frac{\nu RT}{p} = \frac{\nu \cdot 8,314 \cdot 298}{97,325} = 24,602 \nu$$



$$Q = 2 \cdot 393,5 + 3 \cdot 285,8 - 84,7 = 1559,7 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{длж теплота}} = c m \Delta t = 75,31 \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 74 \text{ К} \cdot \frac{11792}{18 \text{ г/моль}} = 365,028 \text{ Дж}$$

$$\nu_{\text{длж теплота}} = \frac{365,028}{1559,7} = 0,234 \text{ моль} \Rightarrow V = 5,76 \nu$$

25

Общ. ф. алколенов: $(C_nH_2)_nO \Rightarrow$

$$\frac{2n}{12n + 2n + 16} = 0,1035 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH=CH}_2 - A$$

Скорее всего B - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (т.к. мы окисляем KMnO_4)



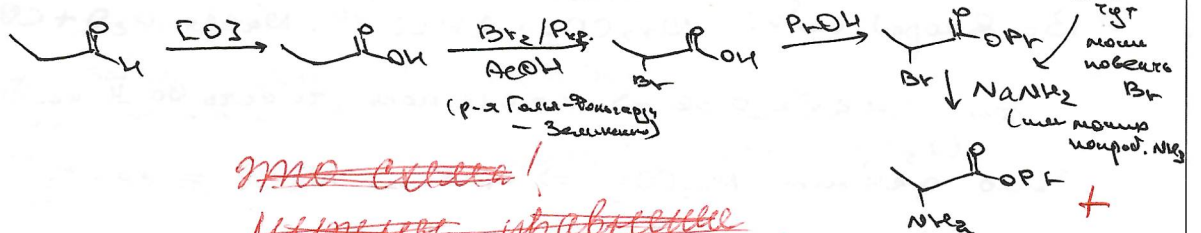
$$B \text{ A } \omega(O) = 0,2759 \Rightarrow 0,2759 = \frac{16 \cdot 2}{16 \cdot 2 + x} \quad x = 84$$

$$84 - \underbrace{12 \cdot 2 - 5 - 12}_{C_2H_5} = 43 \equiv 12 \cdot 3 + 7 \Rightarrow R - 'C_3H_7' \Rightarrow$$

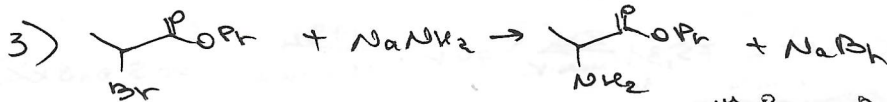
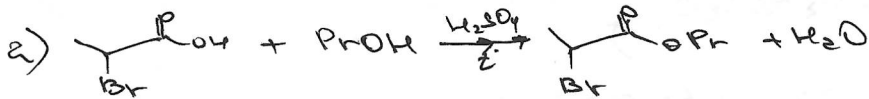
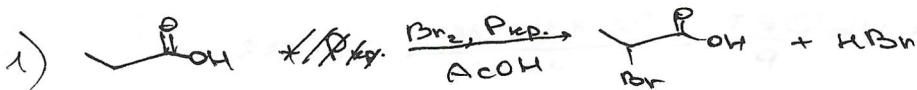


Нужно получить $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

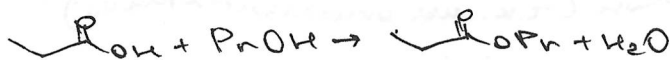
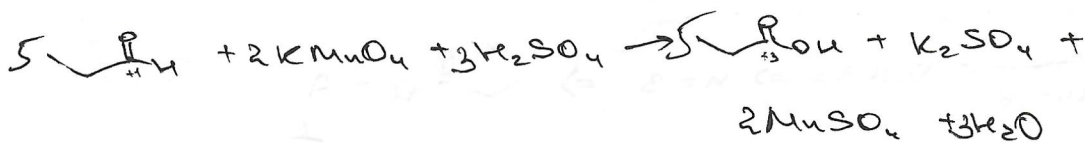
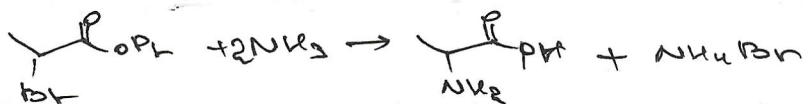
Схема синтеза:



~~это не так!~~
мы не можем уравнять реакцию



или



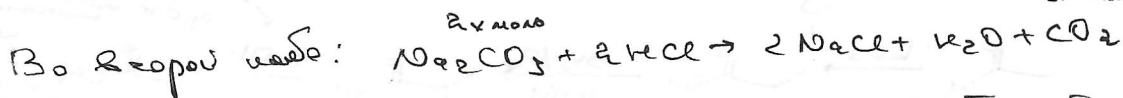
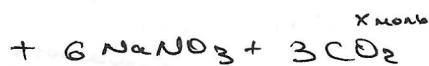
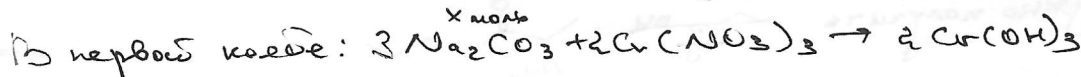
№6

m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) + 110,2 \text{ г } H_2O \rightarrow \text{нас. р-р.}

Р-то ств Na_2CO_3 $21,8/100 \Rightarrow \omega(\text{в насыщен. р-ре}) = \frac{21,8}{121,8} = 0,1790$

$0,1790 = \frac{m \cdot 106}{110,2 + m \cdot 286} \Rightarrow m(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = m(Na_2CO_3) = 0,36 \approx 0,3599 \text{ моль} \approx 0,36 \text{ моль}$

~~В каждой кювете по 0,18 моль Na_2CO_3 ← нет, т.к. в каждой кювете. не соот. стох. ⇒ разные кон-ты Na_2CO_3~~



~~Р-р~~ $x + 2x = 0,36 \Rightarrow x = 0,12 \text{ моль}$, то есть во II кювете

Далее $0,24 \text{ моль } Na_2CO_3 \Rightarrow 0,48 \text{ моль } NaCl \equiv \underline{28,08 \text{ г}}$

Далее в р-ре: $0,24 \text{ моль } CO_2 \equiv \underline{10,56 \text{ г}}$

$\Sigma \text{ р: } 120 \text{ г } HCl + \text{р-р } Na_2CO_3$

$m(Na_2CO_3) \text{ в } II \text{ кювете} = 0,24 \cdot 106 = 25,44 \text{ г}$

$m(Na_2CO_3) \text{ р-ра в } II \text{ кювете} = 25,44 \text{ г} / 0,179 = 142,14 \text{ г}$

89-36-13-95
(64.21)

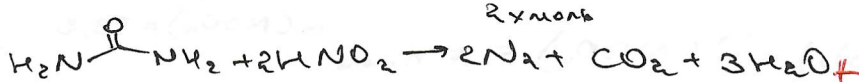
Уточ. м р-ра : $120_2 \text{ (мг)} + 142,14_2 \text{ (Na}_2\text{CO}_3)_p - 10,56_2 \text{ (CO}_2)$
 $= 251,58_2$
 $\omega(\text{NaCl}) = \frac{28,08_2}{251,58_2} \Rightarrow \approx 11,16\% \quad +$

N7



Внаале pH р-ра с HCl = $-\lg(1.005) = -2,106 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \rightarrow \alpha(\text{NH}_3)_\text{н.} = 0,201 \text{ моль}$
 Стало 2,3 $\Rightarrow \Sigma[\text{H}^+] = 10^{-2,3} = 5,012 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \alpha(\text{HCl})_\text{к.} = 10^{-2,3} \cdot 0,2 = 0,001 \text{ моль} \quad +$

~~$\alpha = 7,128 \cdot 10^{-3} \text{ м} \equiv 7,128 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 1,426 \cdot 10^{-3} \text{ моль HCl в р-ре.}$~~
 $\Sigma(\text{HCl})_{\text{прореаг.}} = 0,2 \text{ моль} \quad \text{в р-ре} \rightarrow$
 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} = \Sigma(\text{NH}_3)_{\text{прореаг.}} = \Sigma(\text{NH}_3)_{\text{в р-ре}} \quad +$

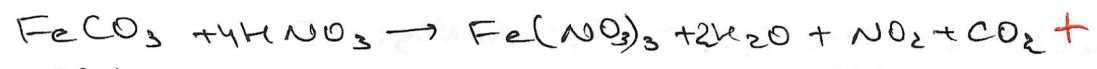
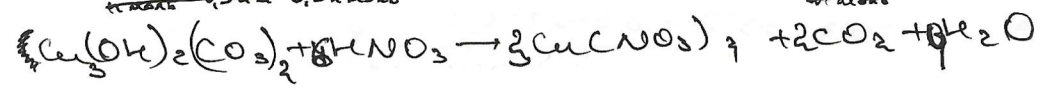
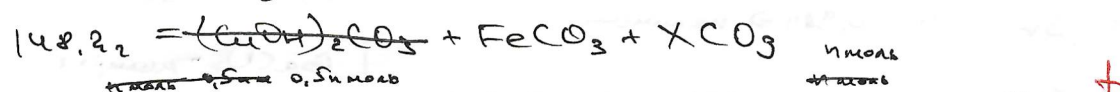


Для второй части $\Sigma(\text{мол.}) = x \text{ моль}$
 Для первой части $\Sigma(\text{мол.}) = 0,5x \text{ моль}$

Поскольку $\Sigma(\text{NH}_3)_{\text{в } \Sigma \text{ части}} = 1,426 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$, то $\Sigma \text{ мол.} =$
 $= 1,5 \cdot 1,426 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 2,139 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 $\Rightarrow c(\text{мол.}) = \frac{2,139 \cdot 10^{-3} \text{ моль}}{0,13 \text{ л}} = 0,01645 \text{ м} \rightarrow 2,3077 \text{ м} \quad +$

не чисти O₂!

N8 $\text{Si}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$



$$pV = \nu RT$$

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$$p = \frac{p}{M} RT$$

$$M = \frac{pRT}{p} ; M = \frac{1,82 \cdot 8,314 \cdot 298}{101,325} = 44,502 \Rightarrow$$

\Rightarrow это больше $M(\text{CO}_2)$ \Rightarrow выделенная газ с

$M > 44$ (например NO_2)

$$44,502 = 46x + 44(1-x) \Rightarrow x(\text{CO}_2) = 0,75$$

$$x(\text{NO}_2) = 0,25$$

$$V(\text{CO}_2) = 29,34 \cdot 0,75 = 22 \text{ л} ; \nu(\text{CO}_2) = 0,9 \text{ моль}$$

$$V(\text{NO}_2) = 29,34 \cdot 0,25 = 7,34 \text{ л} ; \nu(\text{NO}_2) = 0,3 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow m(\text{FeCO}_3) = 0,3 \cdot (56 + 60) = 34,8 \text{ г} \Rightarrow \text{масса} = 113,4 \text{ г}$$

$$\sum \nu(\text{CO}_2)_{\text{выд}} + \text{масс} = 0,9 - 0,3 = 0,6 \text{ моль}$$

Соль с SO_4^{2-} может выделиться только с $M(\text{NO}_3)_2$
 $m(\text{M}_2\text{SO}_4) = 93,2$

$$\nu(\text{M}(\text{NO}_3)_2) = \nu(\text{M}_2\text{SO}_4) = n \text{ моль}$$

$$M(\text{Ca}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2)$$

$$0,5n \cdot (X + 60) + (0,6 - n)(X + 60) = 113,4$$

$$2,2n + (0,6 - n)(X + 60) = 113,4$$

$X = \text{Ca / Sr / Ba}$ при $X = 134$ $n = \text{...} \Rightarrow X \text{ не Ba}$

$\frac{Mg}{g}$

при $X = 88$ $n = \text{...} \Rightarrow \nu = 0,25 \text{ моль}$

при $X = 40$ $n = \text{...} \Rightarrow \nu = 0,16 \text{ моль}$

при $X = 24$ $n = 0,457 \text{ моль} \Rightarrow \nu = 0,143 \text{ моль}$

Если:

$\text{CaSO}_4 \quad \nu = 0,685 \text{ моль}$

$\text{SrSO}_4 \quad \nu = 0,50 \text{ моль}$

$\text{BaSO}_4 \quad \nu = 0,4 \text{ моль}$

$$173n + (0,6 - n)(X + 60) = 113,4$$

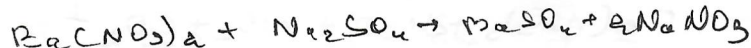
$X = \text{Ca} \quad n = 0,73 \Rightarrow$ не может быть

$X = \text{Sr} \quad n = 0,984 \Rightarrow$ не может

$X = \text{Ba} \quad n = 0,2 \Rightarrow \nu = 0,6 - 0,2 = 0,4$

$\Rightarrow X = \text{Ba}$

BaCO_3 — минерал



$$\nu((\text{CaCO}_3)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 0,5 = 0,1 \text{ моль}$$





$$m(\text{Cu}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 3 \cdot 64 = 19,2 \text{ г} \quad + \quad +$$



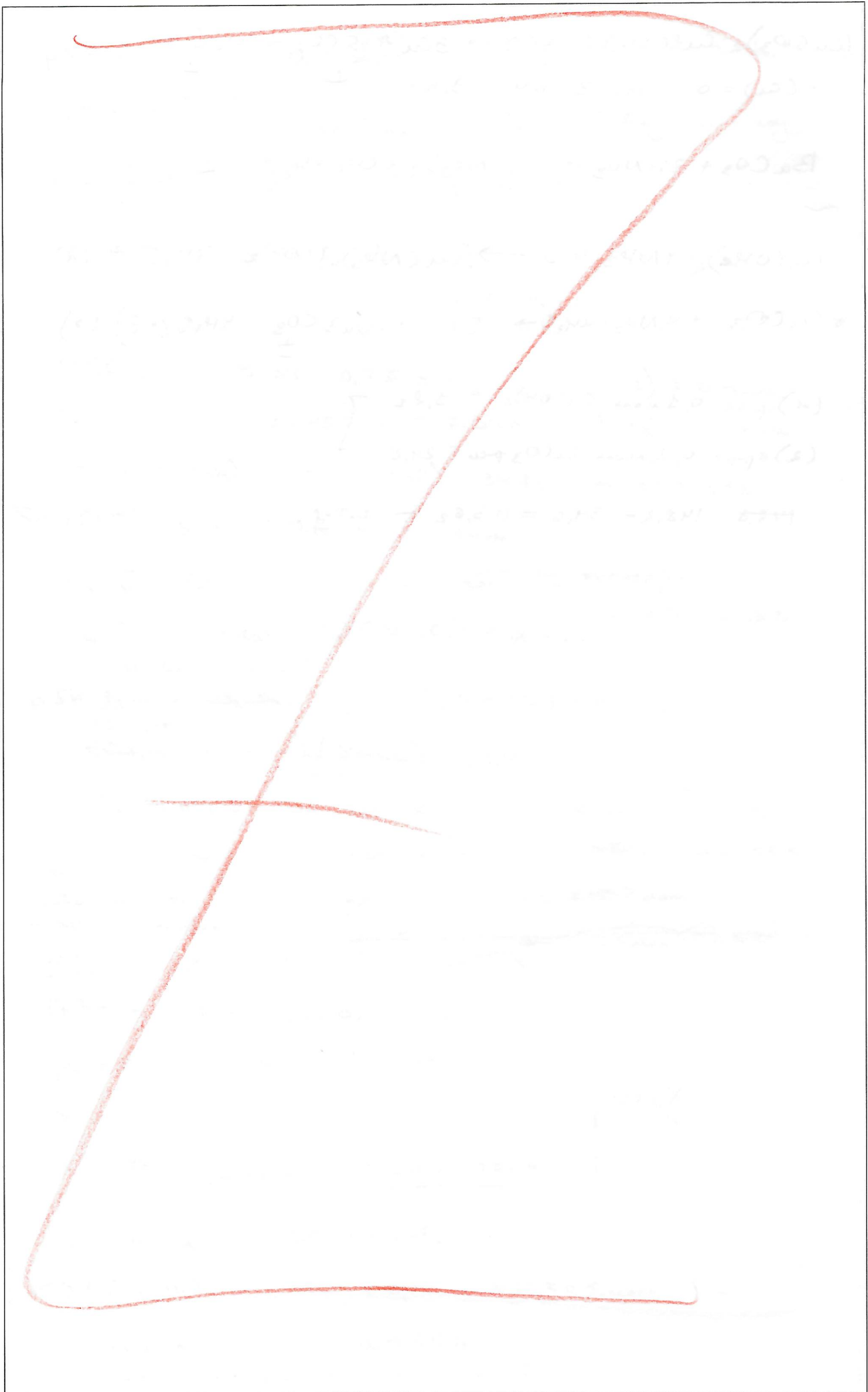
~



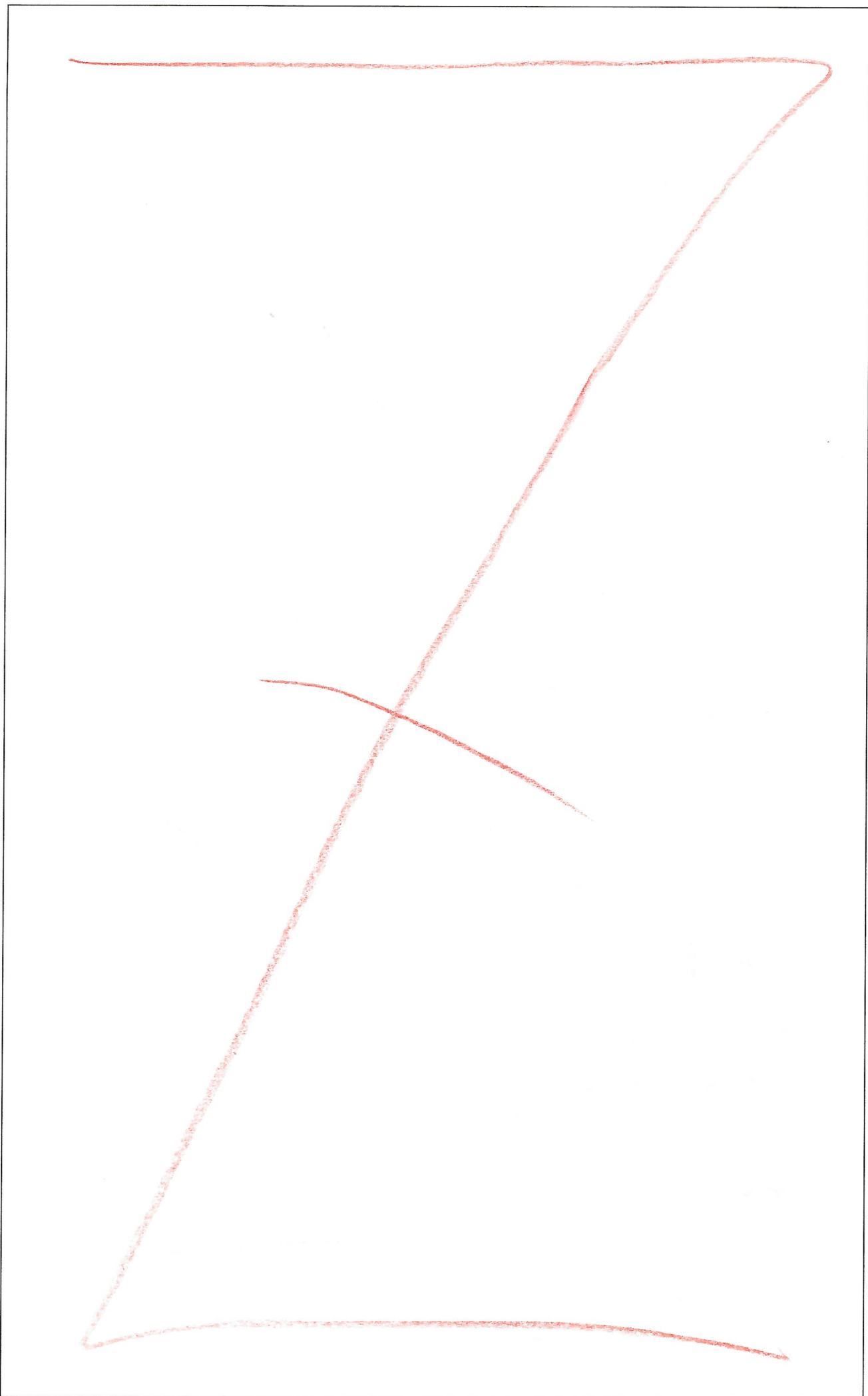
$$\begin{array}{l} (1) \text{ ср. пр. } 0,1 \text{ моль } \text{Cu(OH)}_2 \text{ р-ва} \equiv 9,82 \\ (2) \text{ ср. пр. } 0,2 \text{ моль } \text{CuCO}_3 \text{ р-ва} \equiv 24,8 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array}} \right\} 34,62$$

$$\text{Итого } 148,2 - 34,6 = 113,62 - \text{рез.}$$



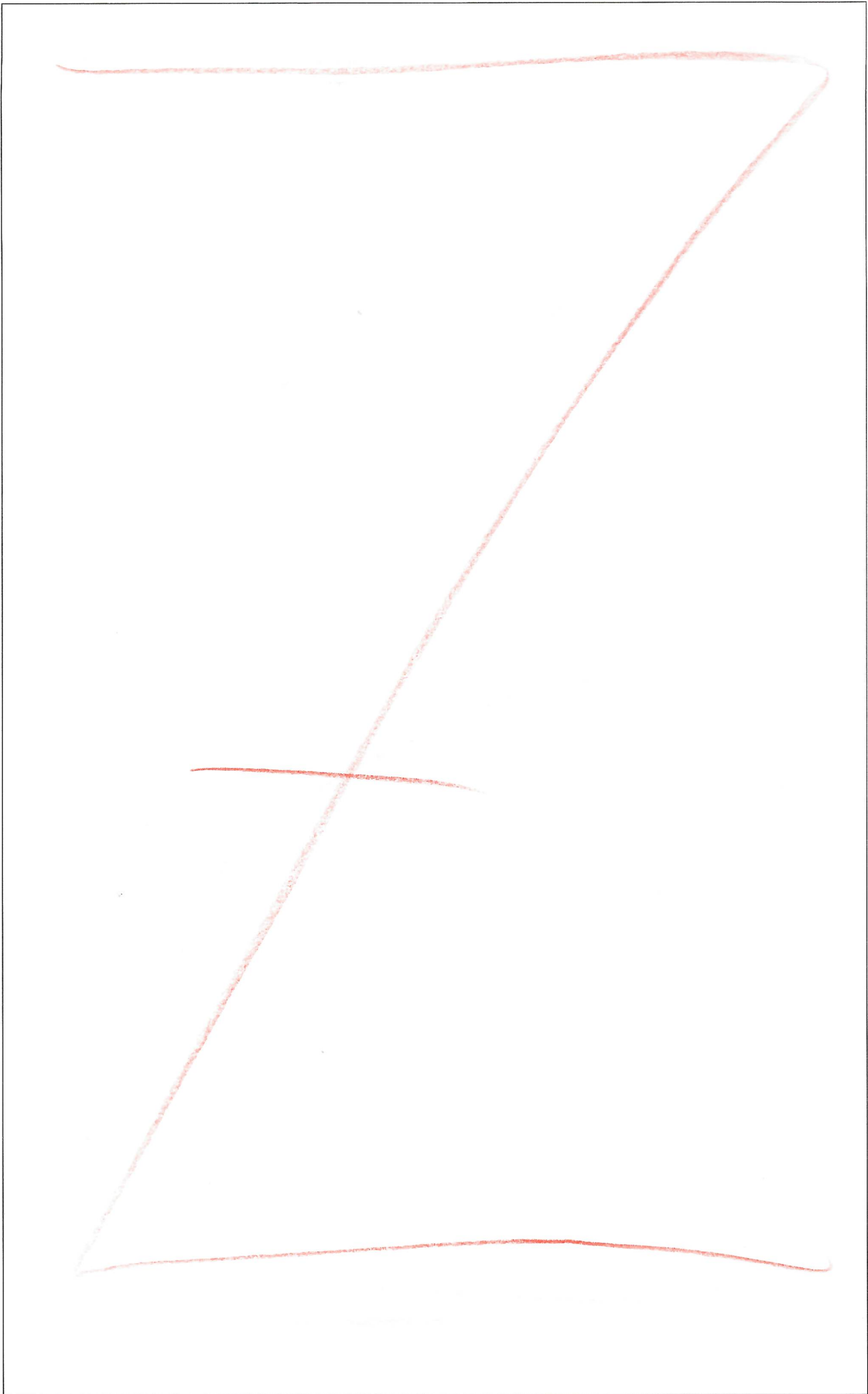


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

