



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

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников _____
наименование олимпиады

по химии _____
профиль олимпиады

Громак Мария Алексеевны _____
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

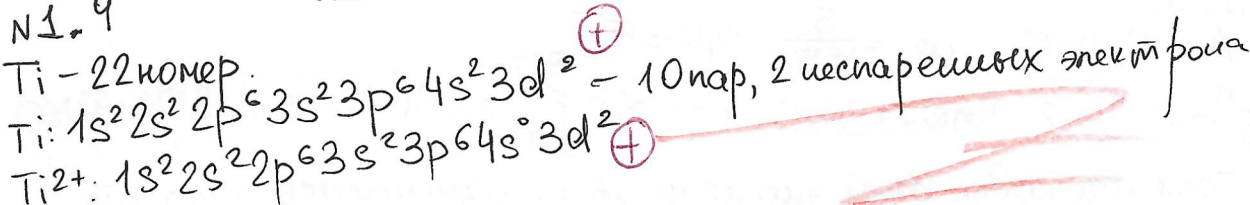
Дата
« 12 » 03 _____ 2023 года

Подпись участника
[Подпись]

Чистовик.

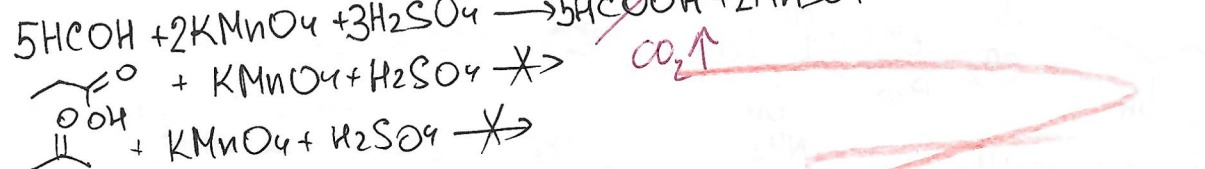
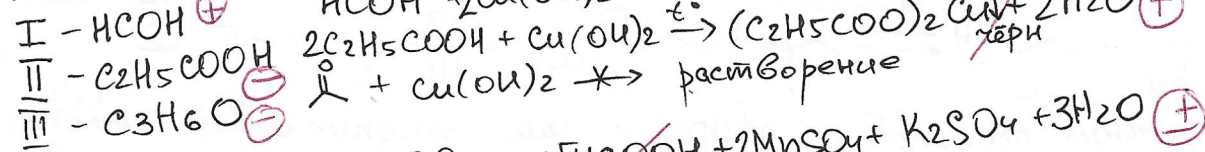
N1.4

Ti - 22 номер.



Ответ: Ti.

N2.1

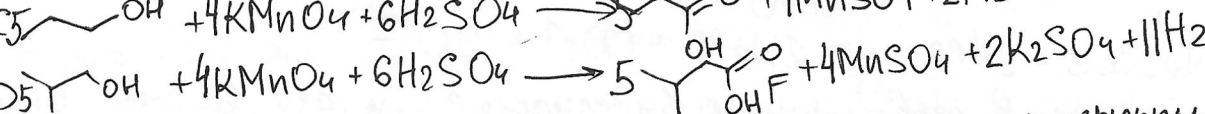
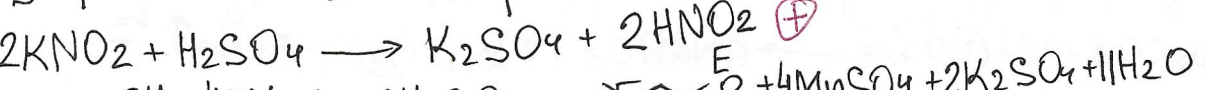
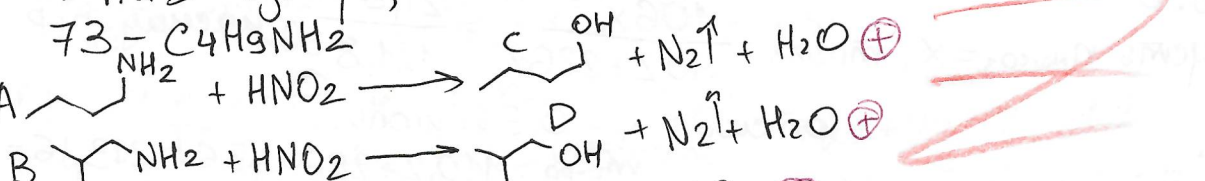


N3.6.

M_{ср} = 2,607 · 28 = 73 (+)

Так как после обработки соединениями смесью нитрита калия и серной кислоты получаются азотистые соединения =>

=> A и B - изомеры, M_{ср} = 73 = M_A = M_B.



Так как E и F принадлежат к одному классу, аминогруппы должны быть концевыми, а у одного из соединений разветвленный углеродный скелет.

N4.2

$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O \uparrow (+)$

$Q_{р-ции} = 4 \cdot 393,5 + 6 \cdot 285,8 - 2 \cdot 84,7 = 1559,7 \text{ кДж/моль} \uparrow (+)$

$Q_{нагр} = 75,31 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кДж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \frac{1179}{18} \text{ моль} \cdot (98 - 24) \text{ К} = 365,02757 \text{ кДж} \uparrow (+)$

$n_{C_2H_6} = \frac{365,02757 \text{ кДж}}{1559,7 \text{ кДж}} = 0,234 \text{ моль} \uparrow (+)$

$pV = nRT \quad V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,234 \cdot 8,314 \cdot 288}{101,325} = 5,757 \text{ л} \uparrow (+)$

760 мм.рт.ст - 101,325 кПа

740 мм.рт.ст - x

$P = \frac{101,325 \cdot 740}{760} = 98,325 \text{ кПа}$

Ответ: 5,757 л. (+)

9	4	8	94
8	7	78	
7	6	17	
6	5	14	
5	4	13	
4	3	12	
3	2	10	
2	1	4	
1	6		

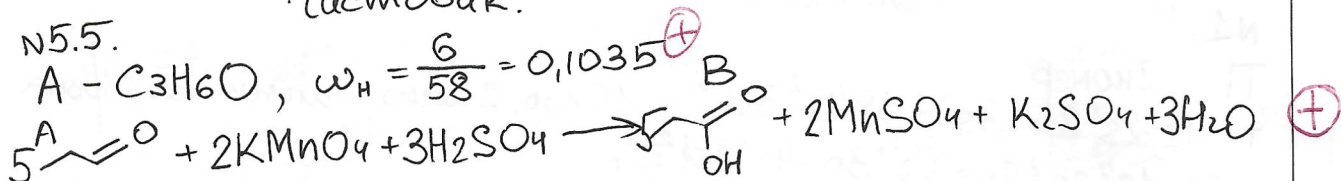
94
двукратно
меньше.

Муравьевский В.М.
Физик

Чистовик.

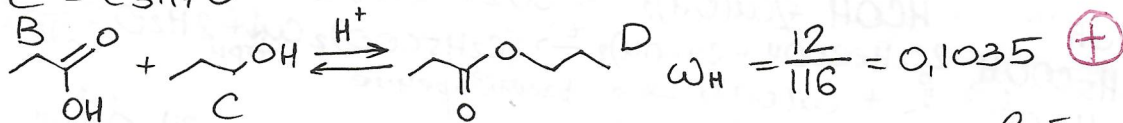
N5.5.

A - C_3H_6O , $\omega_H = \frac{6}{58} = 0,1035$ (+)

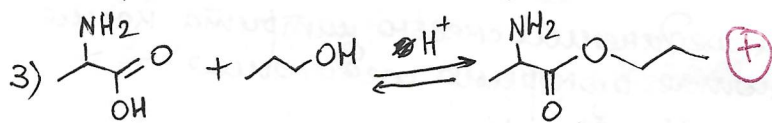
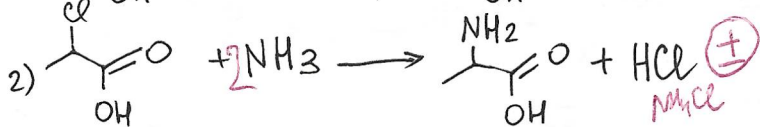


Если массовые доли элементов не изменились, значит, спирт имел такое же количество углеродов.

C - C_3H_7O



Получение пропилового эфира α -аминопропионовой кислоты:

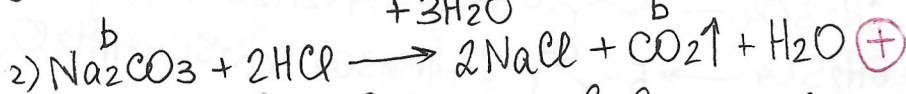
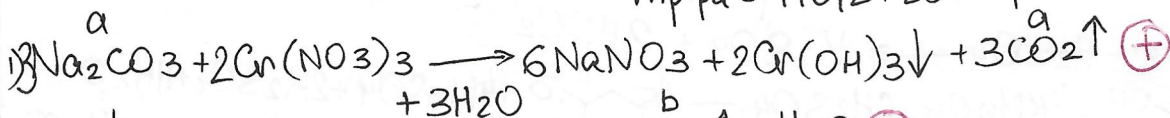


N6.6.

Пусть $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = x$, тогда: $\frac{106x}{110,2 + 286x} = \frac{21,8}{121,8}$ - массов. p-p

отсюда, $x = 0,36$ моль. (+)

$m_{\text{p-p}} = 110,2 + 286 \cdot 0,36 = 213,16 \text{ г}$



допустим, в первой p-ции выделилось a моль газа, во 2-ой - b моль.

$$\begin{cases} a + b = 0,36 \\ b = 2a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,12 \text{ моль} \\ b = 0,24 \text{ моль} \end{cases}$$
 (+)

$m_{\text{p-p}(2)} = \frac{2}{3} \cdot 213,16 + 120 - 44 \cdot 0,24 = 251,55 \text{ г}$ (+)

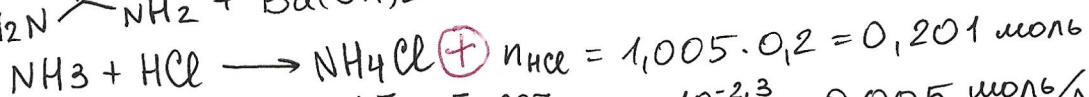
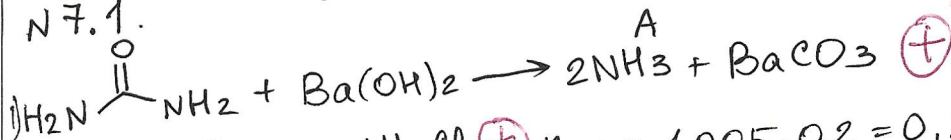
$m_{\text{NaCl}} = 0,48 \cdot 58,5 = 28,08 \text{ г}$ (+)

$\omega = \frac{28,08}{251,55} = 0,1116$ (+)

Ответ: 11,16%. (+)

Чистовик.

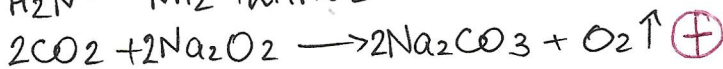
N 7.1.



$$\text{pH} = 2,3 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HCl}]_{\text{ост.}} = 10^{-2,3} = 0,005 \text{ моль/л}$$

$$n_{\text{HCl}_{\text{ост.}}} = 0,005 \cdot 0,2 = 0,001 \text{ моль}$$

$$n_{\text{NH}_3(1)} = n_{\text{HCl}_{\text{реак}}} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{мол(1)}} = 0,1 \text{ моль} \quad n_{\text{HCl}_{\text{прореаг}}} = 0,201 - 0,001 = 0,2 \text{ моль}$$



$$V_{\text{N}_2} = 2V_{\text{NH}_3} \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{мол(2)}} = 0,2 \text{ моль} \ominus$$

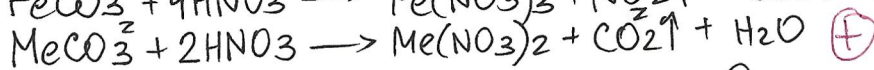
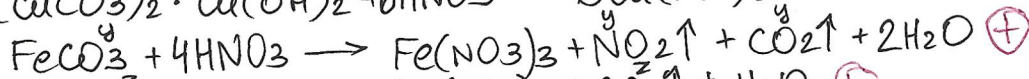
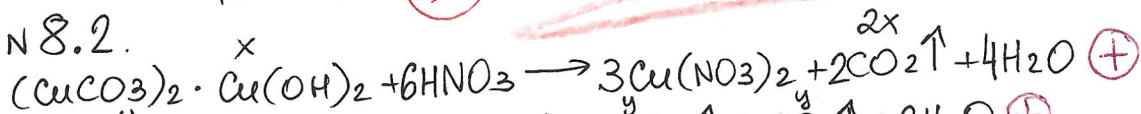
$$n_{\text{мол(общ)}} = 0,3 \text{ моль}$$

$$C_{\text{мол}} = \frac{0,3}{0,13} = 2,3 \text{ M} \ominus$$

не чисти O₂.

Ответ: 2,3 моль/л. \oplus

N 8.2.



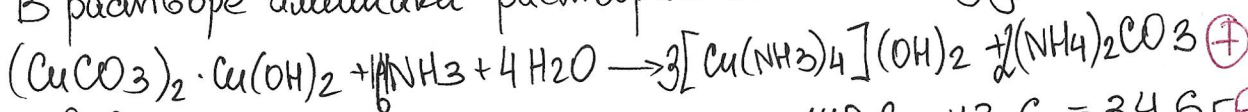
Примем $n_{\text{аз}} = x$, $n_{\text{сид}} = y$, $n_{\text{MeCO}_3} = z$, тогда:

$$M_{\text{см}} = \frac{m_{\text{RT}}}{P} = \frac{1,82 \cdot 8,314 \cdot 298}{101,325} = 44,5^2 / \text{моль}$$

$$n_{\text{см}} = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 29,34}{8,314 \cdot 298} = 1,2 \text{ моль}$$

$$\begin{cases} 2x + 2y + z = 1,2 \\ 44(2x + y + z) + 46y = 44,5 \cdot 1,2 \end{cases}$$

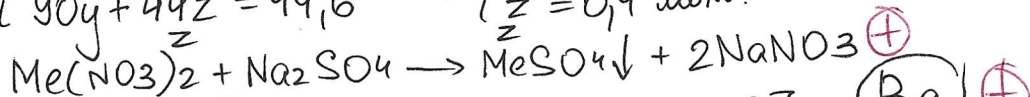
В растворе аммиака растворится только азурит:



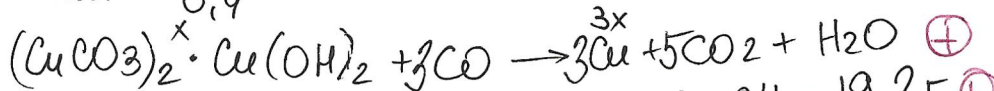
$$\text{следов.}, m_{\text{ост}} = m_{\text{сид}} + m_{\text{MeCO}_3}, m_{\text{раств}} = m_{\text{аз}} = 148,2 - 113,6 = 34,6 \text{ г} \oplus$$

$$n_{\text{аз}} = x = \frac{34,6}{346} = 0,1 \text{ моль}, \text{ получаем:}$$

$$\begin{cases} 2y + z = 1 \\ 90y + 44z = 44,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0,3 \text{ моль} \oplus \\ z = 0,4 \text{ моль} \oplus \end{cases}$$

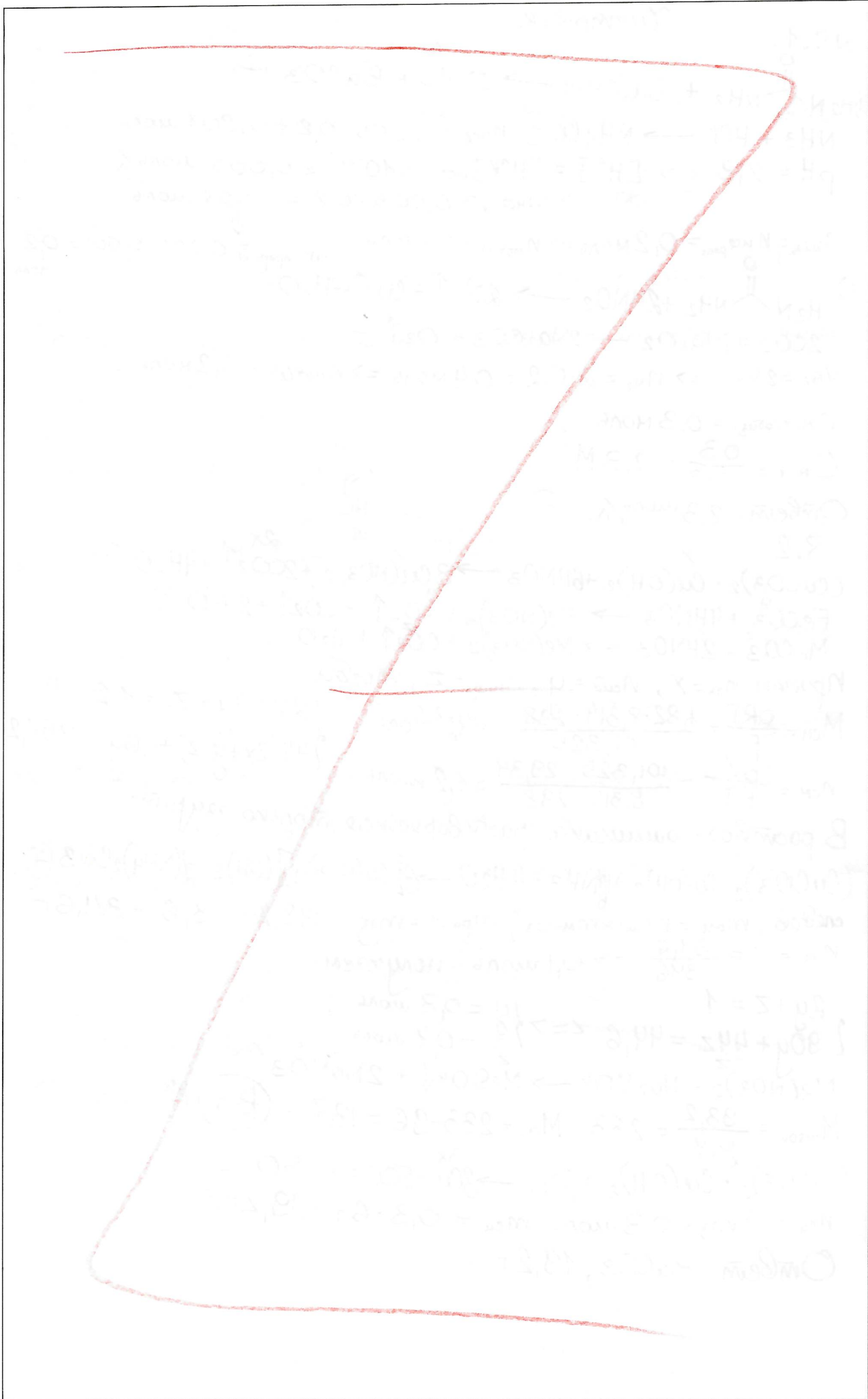


$$M_{\text{MeSO}_4} = \frac{93,2}{0,4} = 233 \quad M_{\text{Me}} = 233 - 96 = 137 - \text{Ba} \oplus$$



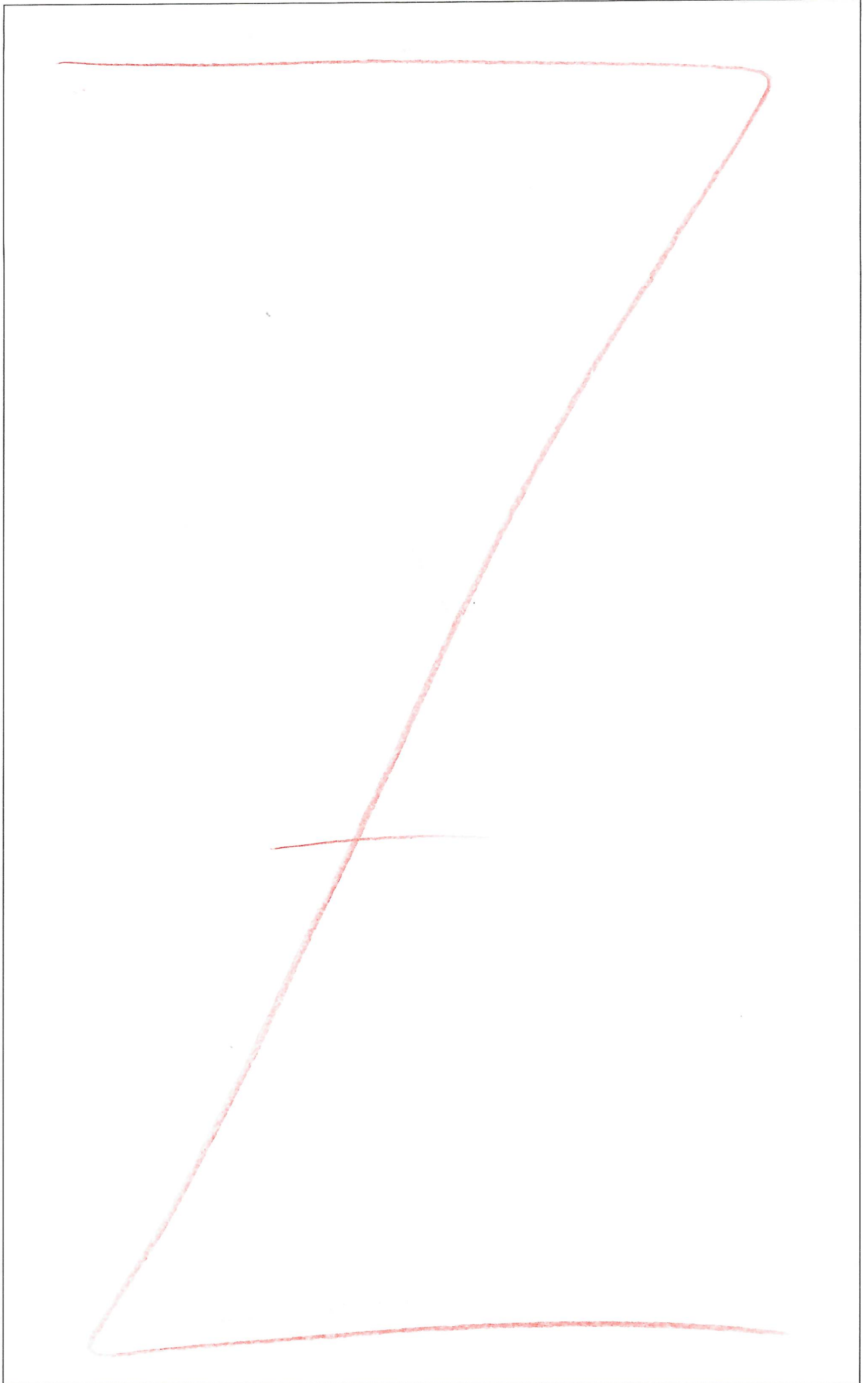
$$n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{аз}} = 0,3 \text{ моль} \quad m_{\text{Cu}} = 0,3 \cdot 64 = 19,2 \text{ г} \oplus$$

Ответ: BaCO₃, 19,2 г \oplus



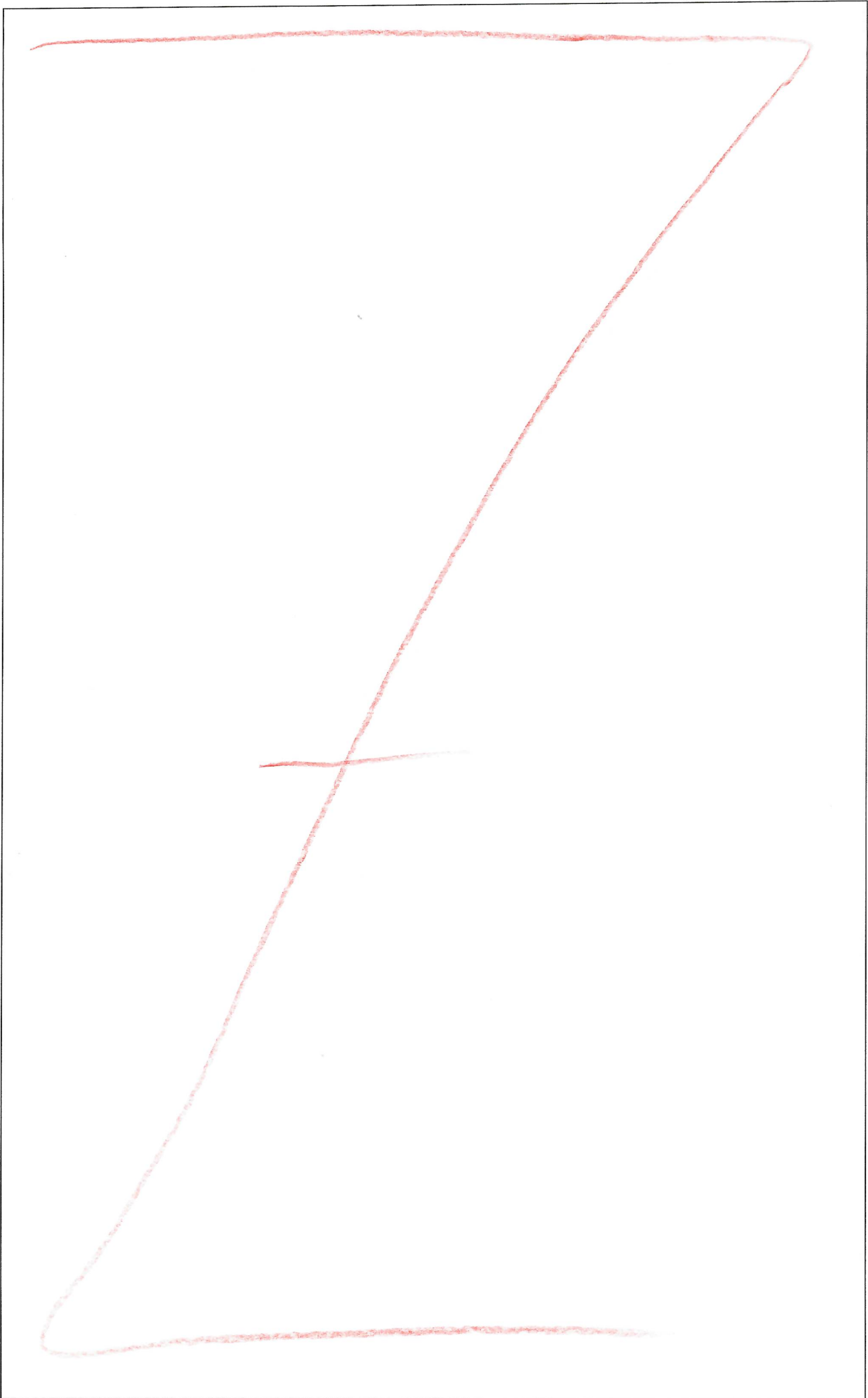
83-77-58-79

(64.8)



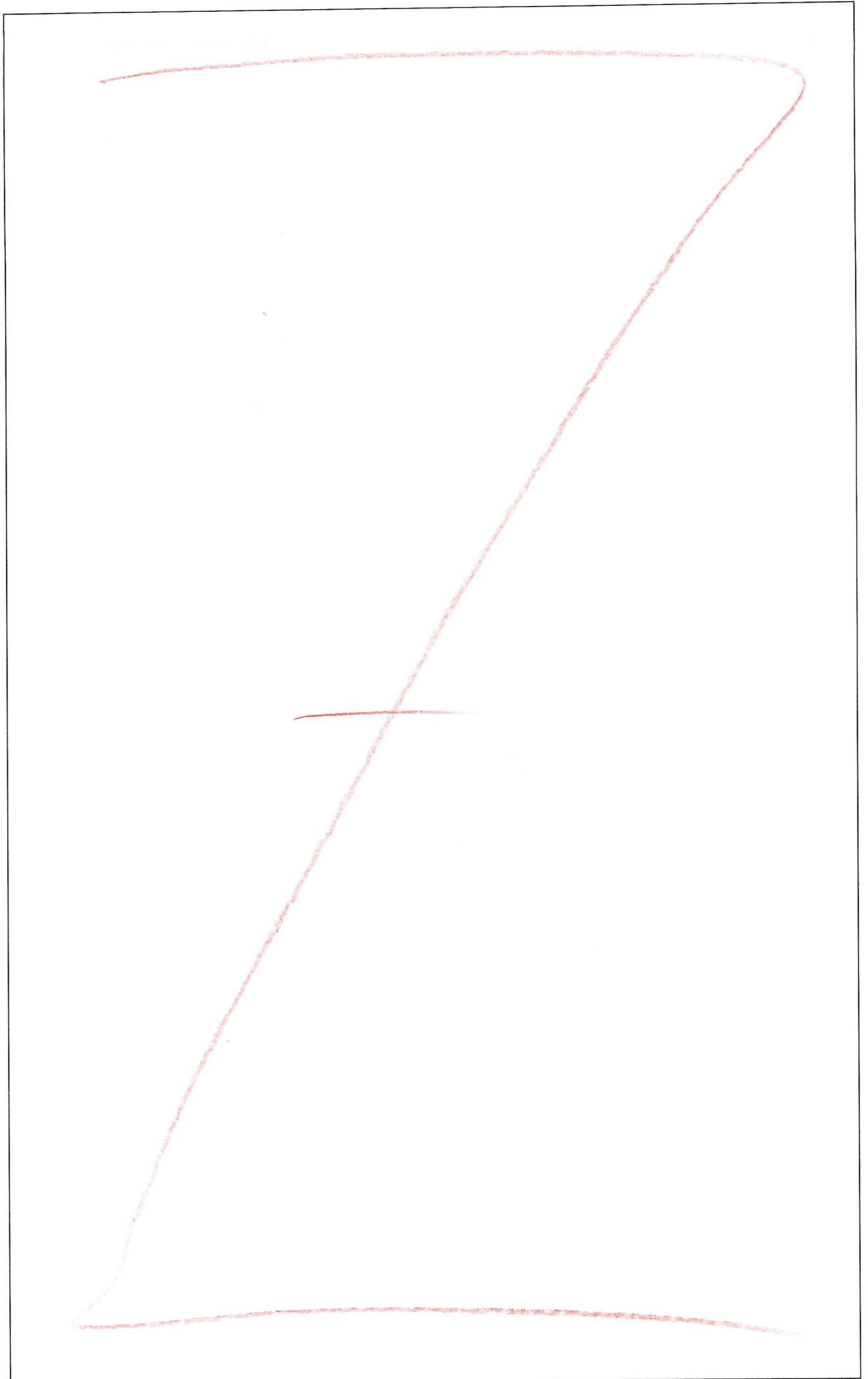
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



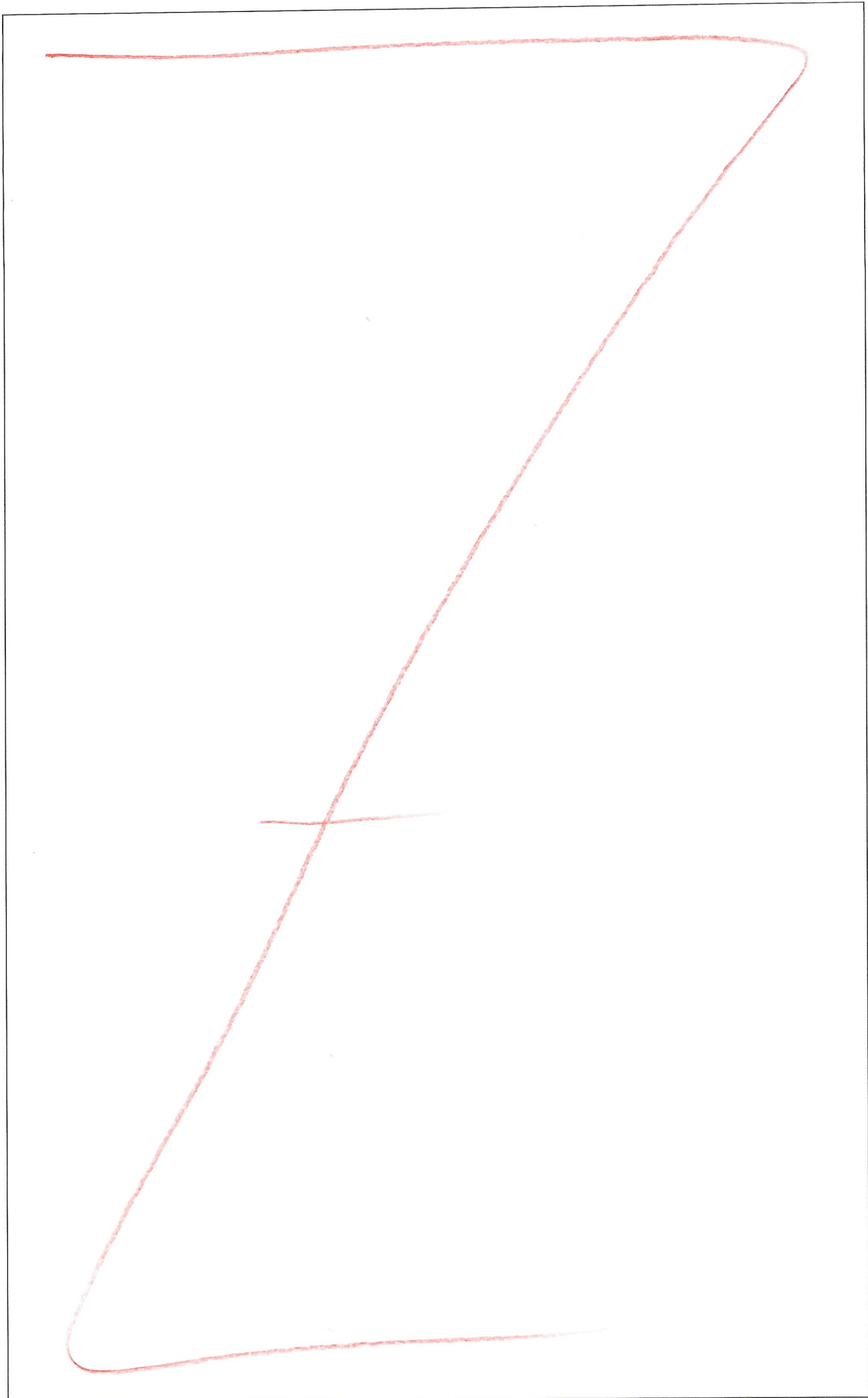
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



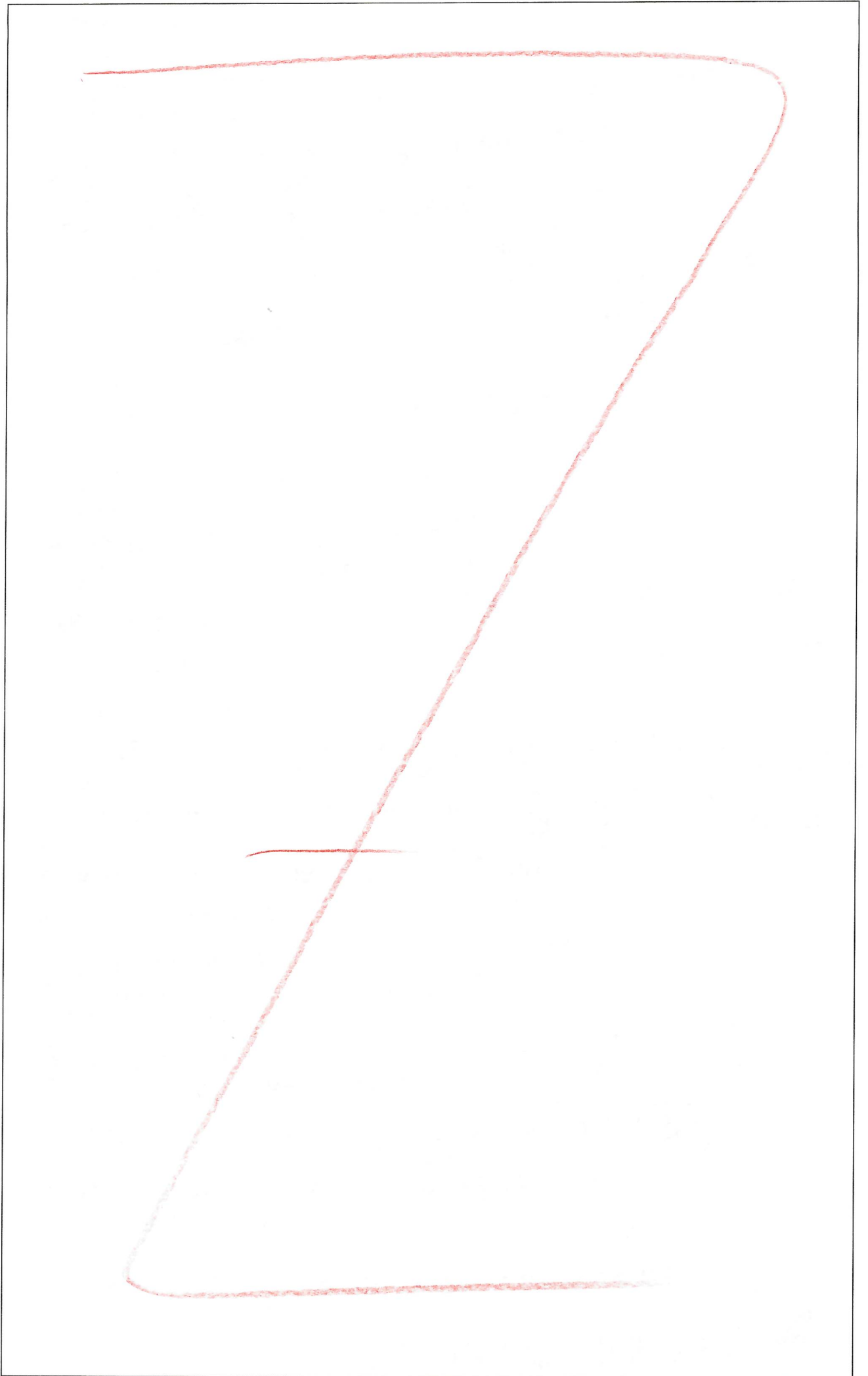
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



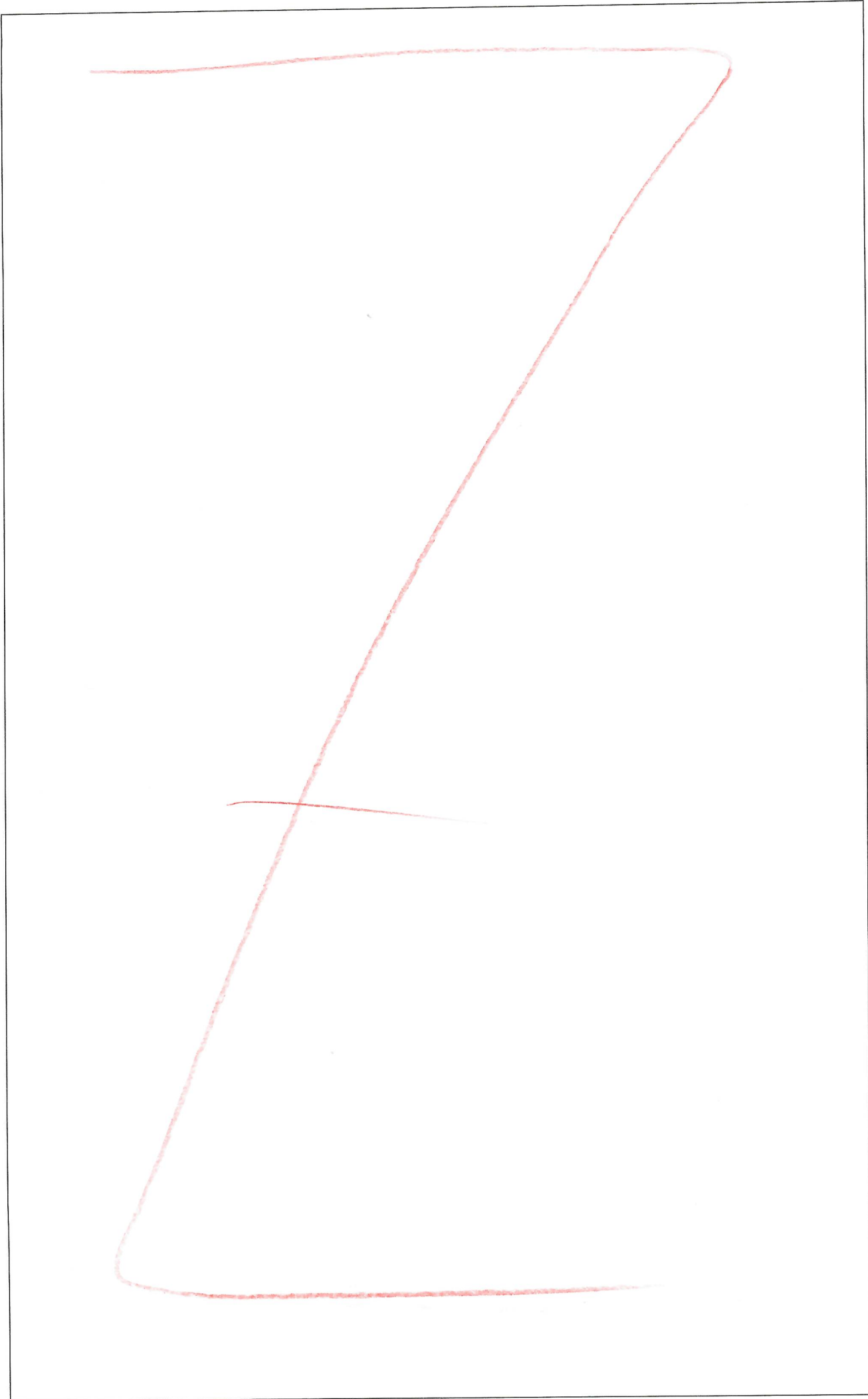
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



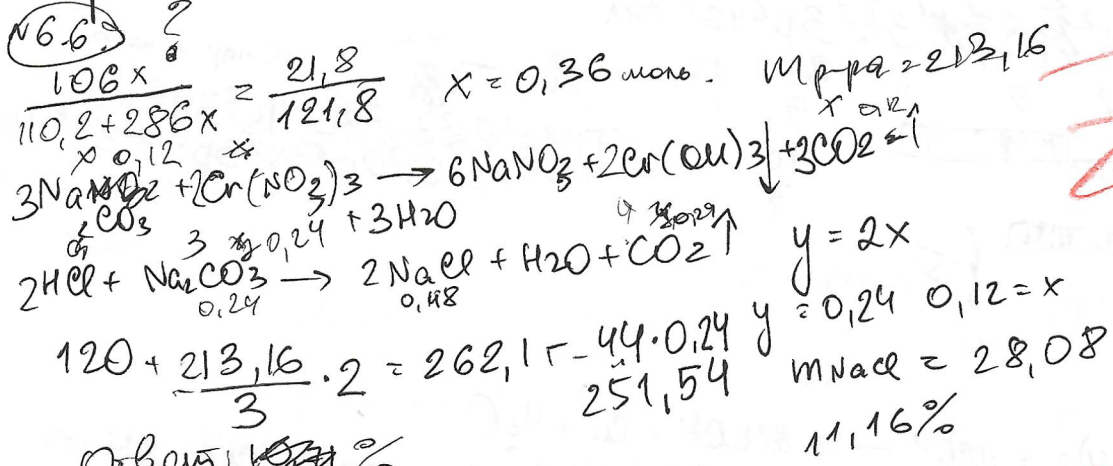
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

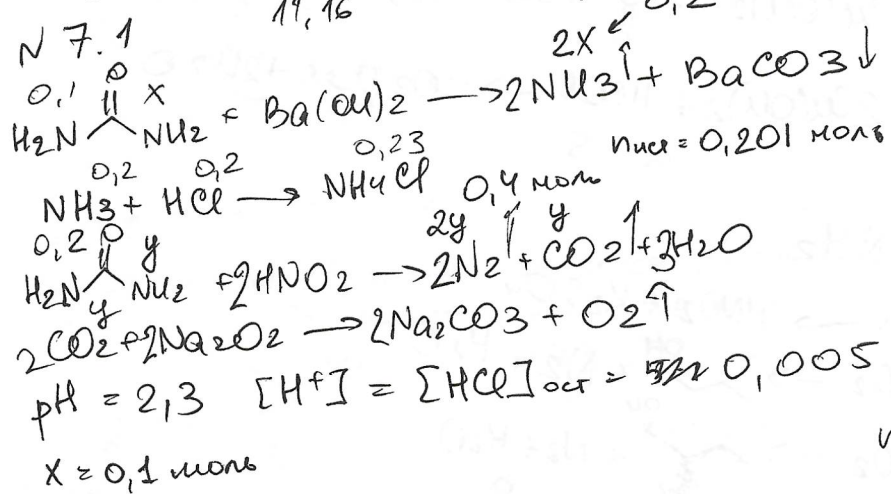


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

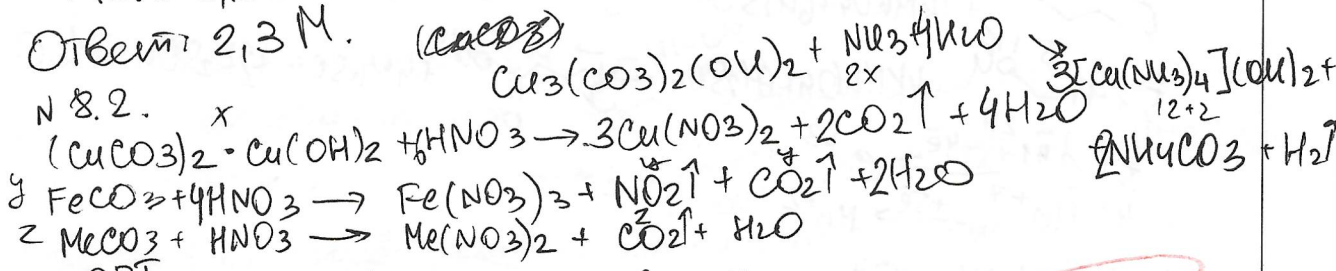
переведем.



Отв: 11,16%

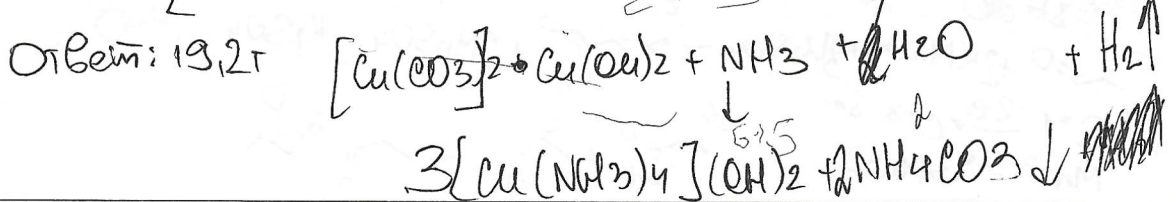
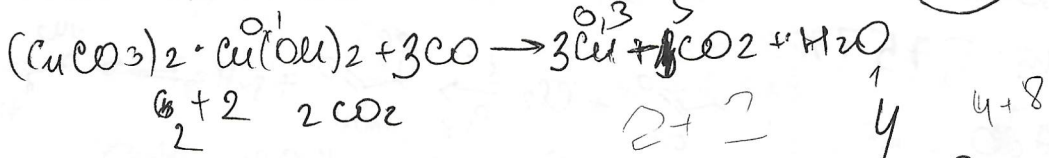
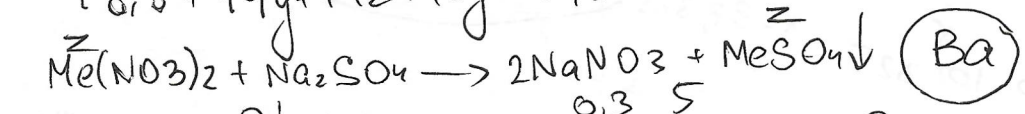


Отв: 2,3 M.

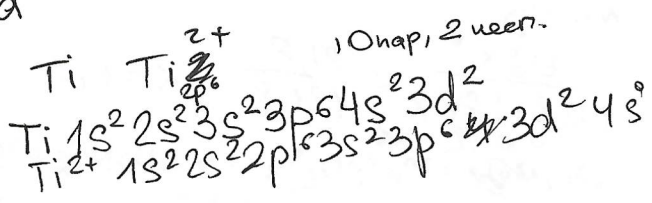
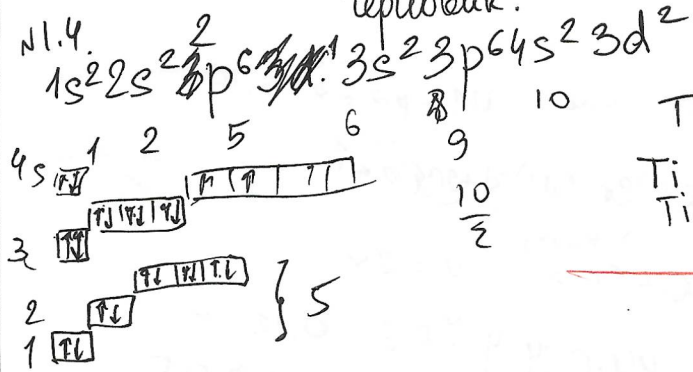


$$M_{\text{см}} = \frac{pRT}{p} = 44,5 \text{ г/моль} \quad n_{\text{см}} = 1,2 \text{ моль}$$

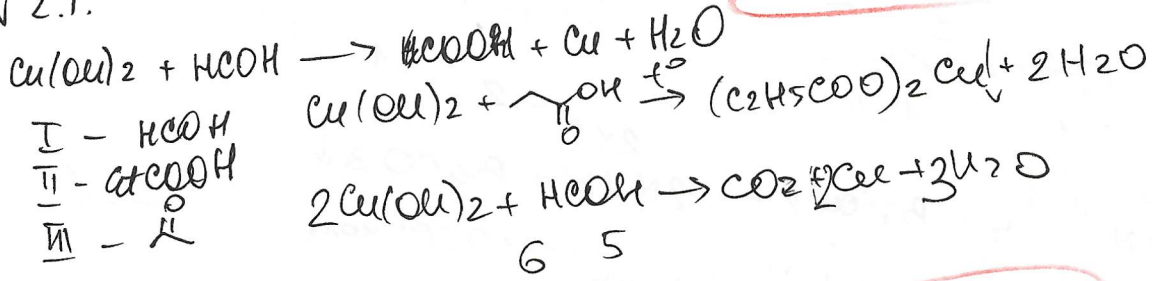
$$\begin{cases} 1,2 = 2x + 2y + z \\ 44(2x + y + z) + 46y = 44,5 \cdot 1,2 \\ 2y + z = 1 \\ 8,8 + 44y + 44z + 46y = 44,5 \cdot 1,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0,3 \text{ моль} \\ z = 0,4 \text{ моль} \end{cases}$$



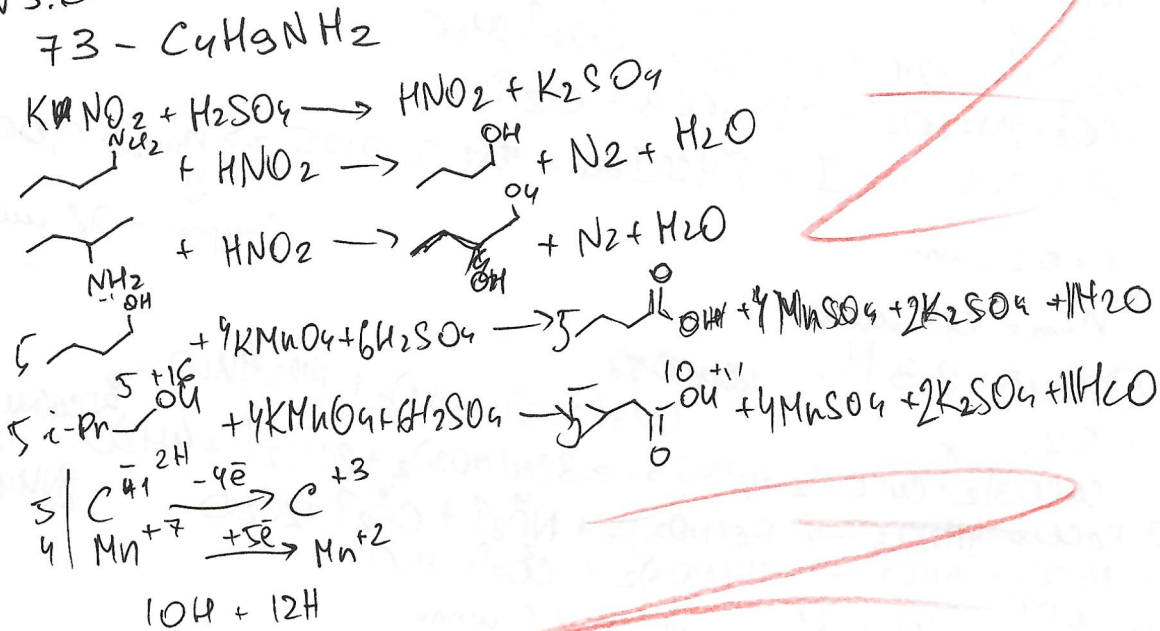
Черновик.



№ 2.1.



№ 3.6.



№4.2.

$Q = 393,5 + 3 \cdot 285,8 - 897 = 1559,7 \text{ кДж/моль}$
 $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$
 $Q = 0,07531 \cdot 74 \cdot 65,5 = 365,0275 \text{ кДж}$
 $n = 0,234 \text{ моль}$
 $V = 0,234 \cdot 8,314 \cdot 288$
 $x = 97,325$
 $730 \cdot x = 760 \cdot 101,325$

Ответ: 5,757 л.

№5.5.

