



68-65-34-75  
(64.5)



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_ 2 вариант

Место проведения \_\_\_\_\_ Москва  
город

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников \_\_\_\_\_ Ломоносов ~~на химии~~  
наименование олимпиады

по \_\_\_\_\_ Химии  
профиль олимпиады

\_\_\_\_\_ Лебедева Деметрия Эскововича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 14:31 - 14:34

Дата  
« 12 » \_\_\_\_\_ марта 2023 года

Подпись участника

\_\_\_\_\_

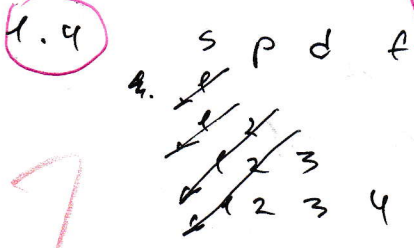
94) ~~Деление в сетке. Неравенство по~~  
 лист-вкладыш  
 93) ~~Деление в три~~ *алгебра*  
*граф (карта)*

68-65-34-75  
 (64.5)

1/2/3/4/5/6/7/8/9  
 6/8/9/12/10/14/16/18/93

*Карта*  
*карта*  
*карта*

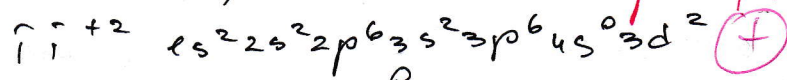
Исходные



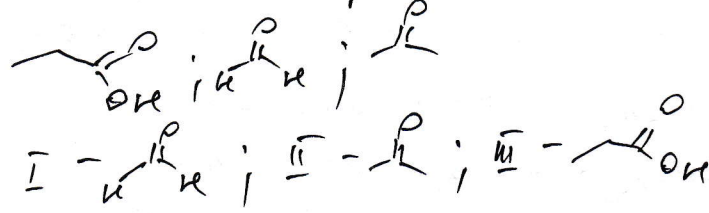
и-е сетка номер по группам  
 2 группа, главн. подг; IV группа  
 подгруппа, IV группа,  
 главн. подгруппа, вторая группа,  
 подгруппа, подгруппа с,  
 подгруппа f-е, подгруппа шестая

10 пар спаренных e → 2 неспаренных e  
 $(s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2)$  ⊕

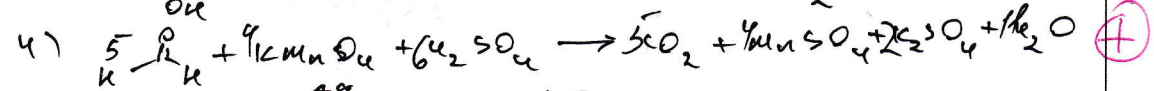
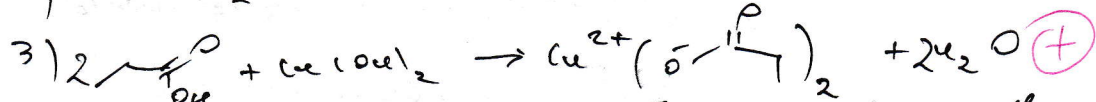
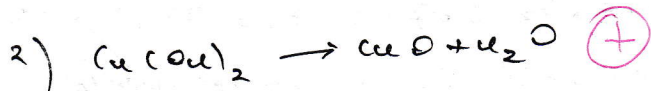
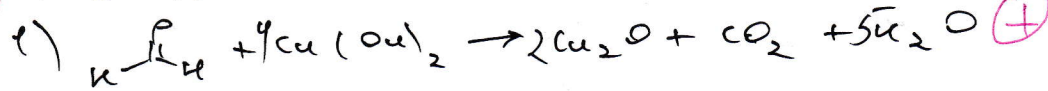
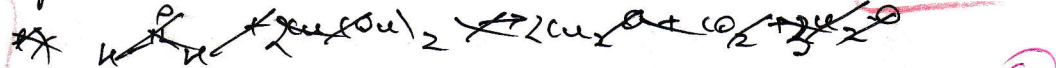
x - ii



2.1



сп-а:

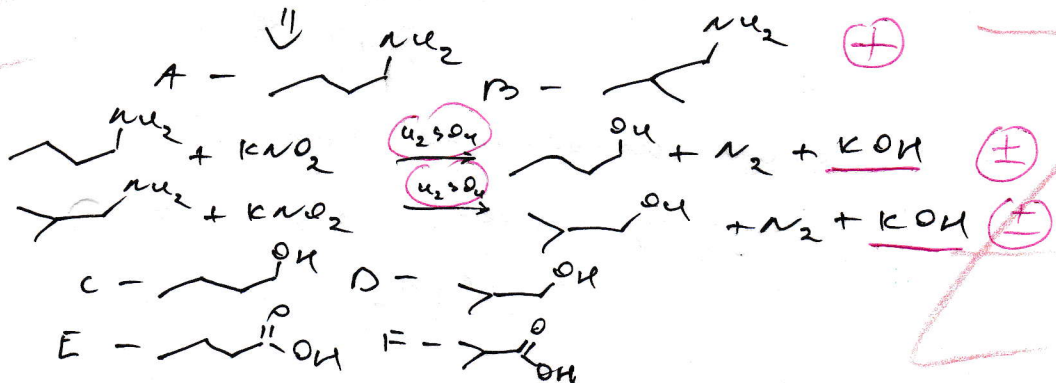
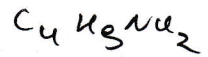


$\begin{array}{r|l} \text{Mn} & 5 \quad 20 \quad 4 \\ \text{C} & 4 \quad 20 \quad 5 \end{array}$

3.6

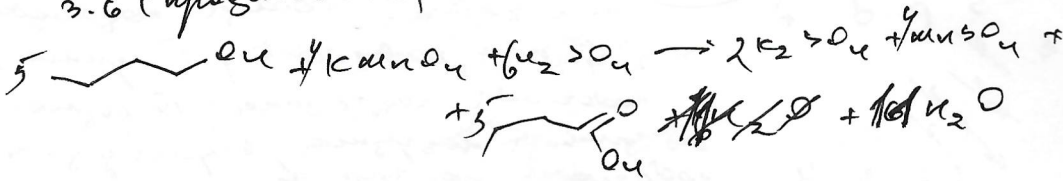
$\rho s = \rho r t$   
 $\frac{\rho r}{s} = \frac{\rho r t}{M R T} \cdot \frac{\rho}{s} = \frac{\rho r t}{M}$

$M = 2802,607 = 26,57 \text{ г/моль}, 73 \text{ г/моль}$  ⊕

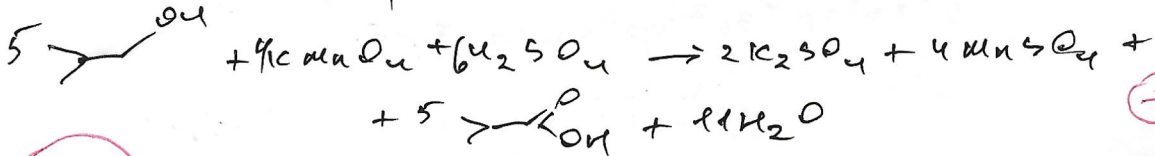


Исходник

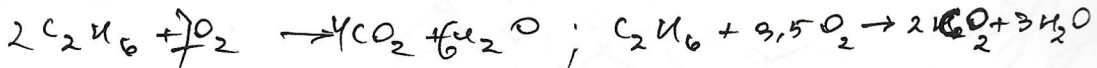
3.6 (продолжение)



C	4	20	5
H	5		4



4.2. ~~Алгоритм~~  $Q \neq \text{const}$  как только энтальпия:



$$\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_6} = -84,7 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{CO}_2} = -393,5 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -285,8 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{р-ии}} = \cancel{184,7 \cdot 2} - 393,5 \cdot 4 + (-285,8 \cdot 6) - (-84,7 \cdot 2) =$$

$$\neq \cancel{3119,4 \text{ кДж/моль}} = -3119,4 \text{ кДж}$$

$$Q = 1,179 \cdot 10^3 \cdot 7 \text{ т} = 366433,2 \text{ Дж}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{366433,2}{3119,4 \cdot 10^3} = 0,11747 \text{ моль}$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,11747 \cdot 8,314 \cdot 288}{1} =$$

$$\Delta H_{\text{р-ии}} = -393,5 \cdot 2 + (-285,8 \cdot 3) - (-84,7) =$$

$$= -1559,7 \text{ кДж/моль}$$

$$Q = 1,179 \cdot 10^3 \cdot 7 \text{ т} = 366433,2 \text{ Дж}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{366433,2}{1559,7 \cdot 10^3} = 0,235 \text{ моль}$$

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,235 \cdot 8,314 \cdot 288}{96,689} =$$

$$= 5,82 \text{ л}$$

5.5.

формула алдегидов:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

$$\frac{2n}{12n+16} = 0,1035 \Rightarrow n = 3$$

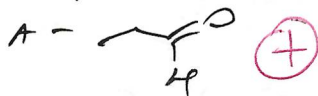


68-65-34-75  
(64.5)

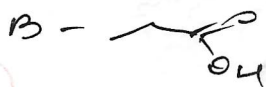
Шенгелек

5.5 (пропаналь)

~~укол-во/агеновн в себе D.~~



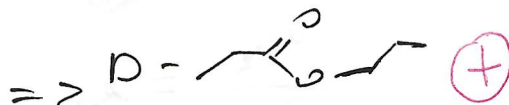
~~$0,1935 = \frac{y}{M_3 - M_{H_2O} + M_C}$~~



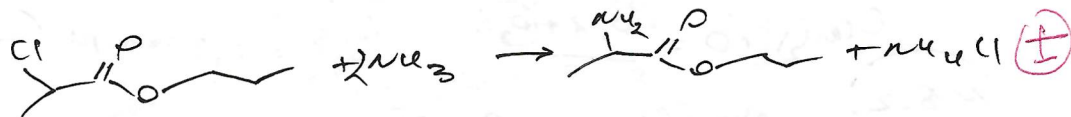
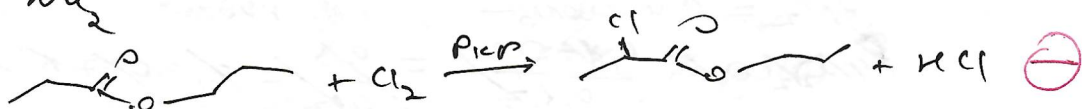
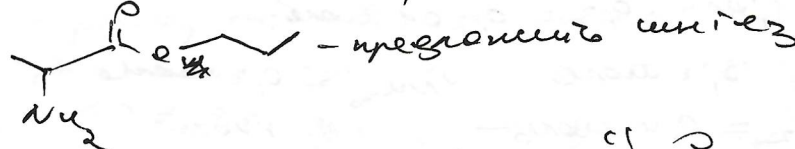
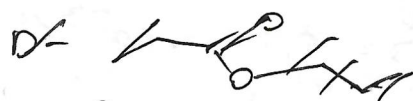
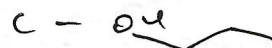
~~$0,1034 = \frac{y}{M_4 - M_8 + M_C}$~~

~~$0,1034 \neq$~~

A : C : H : O = 3 : 6 : 1



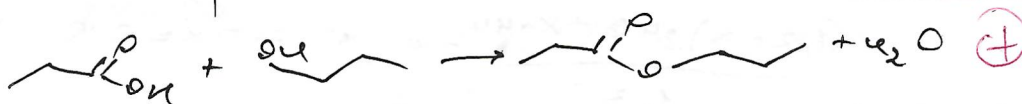
B : C : H : O = 6 : 12 : 2



сп-а:

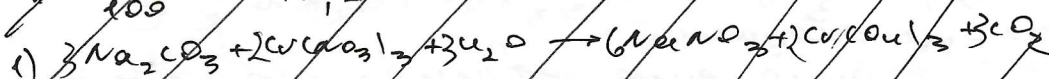


C	2	5
Mn	5	2



~~$\frac{21,8}{21,8 + 100} = 0,17838$~~  ~~укол-во/агеновн в себе D.~~

~~$\frac{21,8}{100} = \frac{x \cdot 100}{110,2 + 10x \cdot 18} \Rightarrow x = 0,3314$  моль.~~



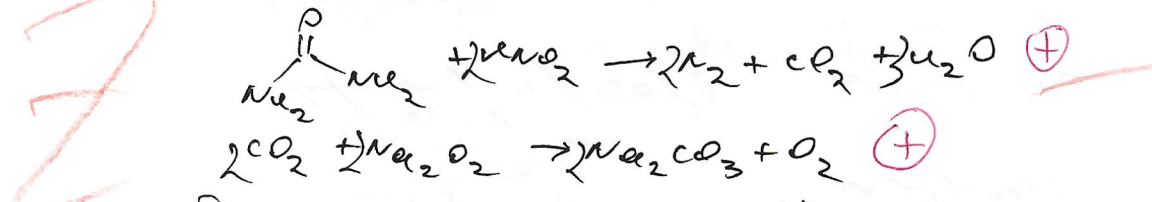
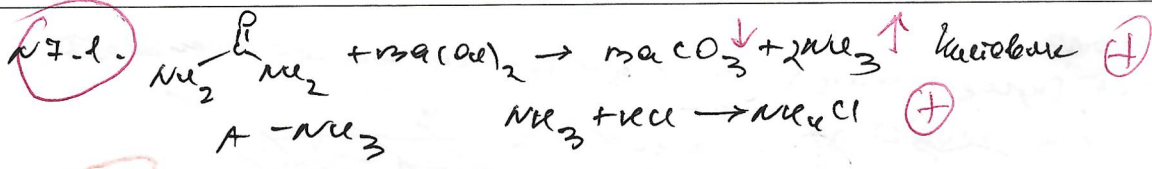
~~$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2$ ,  $\frac{2Na_2CO_3}{2Na_2CO_3} = 2$ ,  $3H_2O = 0,2314$~~

~~$2Na_2CO_3 = 4$  моль  
 $3H_2O = 0,2314$  моль.  
 $y = 0,07713$  моль.~~

~~$2NaCl = 0,07713 \cdot 2 = 0,15426$  моль.~~

~~$M_{NaCl} = 120 + 45,68 = 3,32342$~~

~~$\rho_{NaCl} = 0,550 = 5,50 \%$~~



$\frac{\partial \text{Ni}_2}{\partial \text{Ni}_3} = 2$        $\text{pH} = -1,8 [\text{H}^+]$   
 $\text{pH} = -1,8 [\text{H}^+]$   
 $\partial \text{H}^+ = 5,012 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 0,0010024 \text{ моль}$        $[\text{H}^+] = 5,012 \cdot 10^{-3} \text{ M}$   
 $\partial \text{Ni}_3 = 1,005 \cdot 0,2 = 0,201 \text{ моль}$

$\Delta \text{H}^+ = 0,2 \text{ моль}$        $\partial \text{Ni}_3 = 0,2 \text{ моль}$   
 $\partial \text{Ni}_2 = 0,4 \text{ моль}$        $\partial \text{Ni}_2 + \partial \text{O}_2 = 0,4$   
 $\frac{\partial \text{Ni}_2 / \partial \text{CO}}{0,13} = \frac{0,4 + 0,2}{0,13} = \frac{0,6}{0,13} = 2,3077 \text{ M}$   
 $\text{C}(\text{Ni}_2)_2\text{CO} = \frac{0,1 + 0,2}{0,13} = \frac{0,3}{0,13} = 2,3077 \text{ M}$  (-)

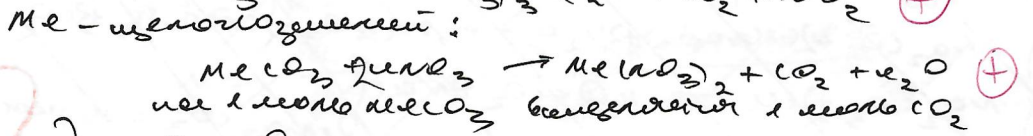
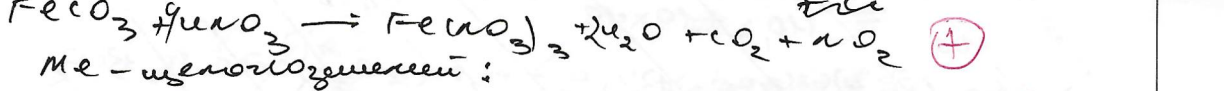
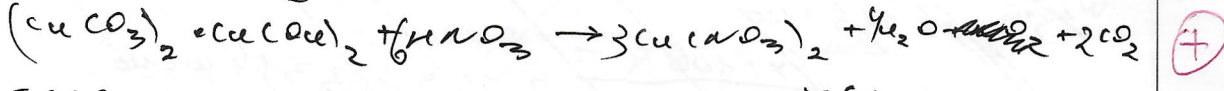
№8.2.

$pV = nRT$        $\frac{p}{p} = \frac{RT}{M}$   
 $p \cdot \frac{m}{p} = \frac{m}{M} RT$        $M = \frac{RTp}{p}$   
 $M = \frac{8,314 \cdot 298 \cdot 1,82}{101,325} = 44,5 \text{ г/моль}$   
 $\rho = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 29,34}{8,314 \cdot 298} = 1,2 \text{ моль}$  (+)

$\frac{\partial \text{NO}_2 \cdot 46 + \partial \text{CO}_2 \cdot 44}{1,2} = 44,5$  (+)

$\frac{(1,2 - x) \cdot 46 + x \cdot 44}{1,2} = 44,5 \Rightarrow x = 0,8$

$\partial \text{CO}_2 = 0,8 \text{ моль}$        $\partial \text{NO}_2 = 0,4 \text{ моль}$



$\partial \text{FeCO}_3 = \partial \text{NO}_2 = 0,2 \text{ моль}$   
 $z \text{ моль} - \partial \text{азурит}$   
 $2 \text{ моль} - \partial \text{мел}$   
 $\begin{cases} 34,8z = 34,8 + 46 \cdot 34,8z + 2 \cdot \text{MeCO}_3 \\ 2 \cdot \text{MeCO}_3 = 93,2 \\ 2 + 4z = 0,8 = 0,3 \end{cases}$

№ 2 (продолжение)

$$\begin{cases} 113,2 = 34,8 + y \cdot 34,6 + 2 \cdot (m + 60) \\ 2 \cdot (m + 96) = 93,2 \\ z + 2y = 0,9 - 0,3 \end{cases}$$

↓

$$\begin{cases} 113,4 = y \cdot 34,6 + 2 \cdot (m + 60) \\ 2 \cdot (m + 96) = 93,2 \\ z + 2y = 0,9 - 0,3 \end{cases}$$

$$113,4 = 1/8 \cdot 34,6 + 2 \cdot (m + 60)$$

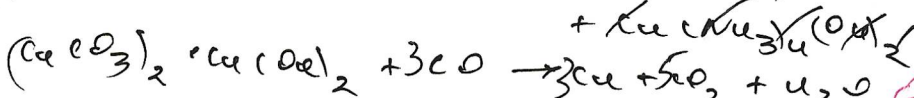
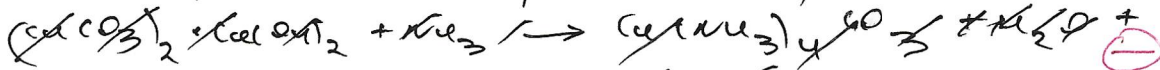
↓

$m = 0,4$ ;  $z = 0,1$



не реагирует в пр-е окисления  $\text{FeCO}_3$  и  $\text{BaCO}_3$

$113,6 - 0,3(56 + 12 + 48) - 0,4(134 + 12 + 48) = 0$



$m \text{Cu} = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ моль} = 19,2 \text{ г}$



№ 2 (продолжение)

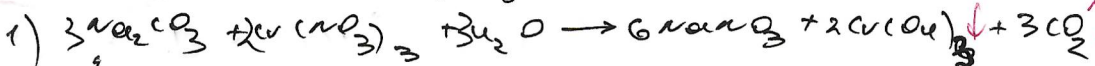
$Q = 75,31 \cdot \frac{1,145 \cdot 10^3}{18} \cdot (38 - 21) = 265027,57 \text{ Дж}$

$\nu_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{265027,57}{1559,7 \cdot 10^3} = 0,170 \text{ моль}$

$PV = \nu R T$   
 $V = \frac{0,170 \cdot 8,314 \cdot 288}{(\frac{730}{760} \cdot 101,325)} = 5,195 \text{ л}$

№ 6.6  $\frac{21,8}{100} = \frac{x \cdot 100}{110,2 + 100x} \Rightarrow x = 0,36 \text{ моль}$

$x = \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \nu_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$



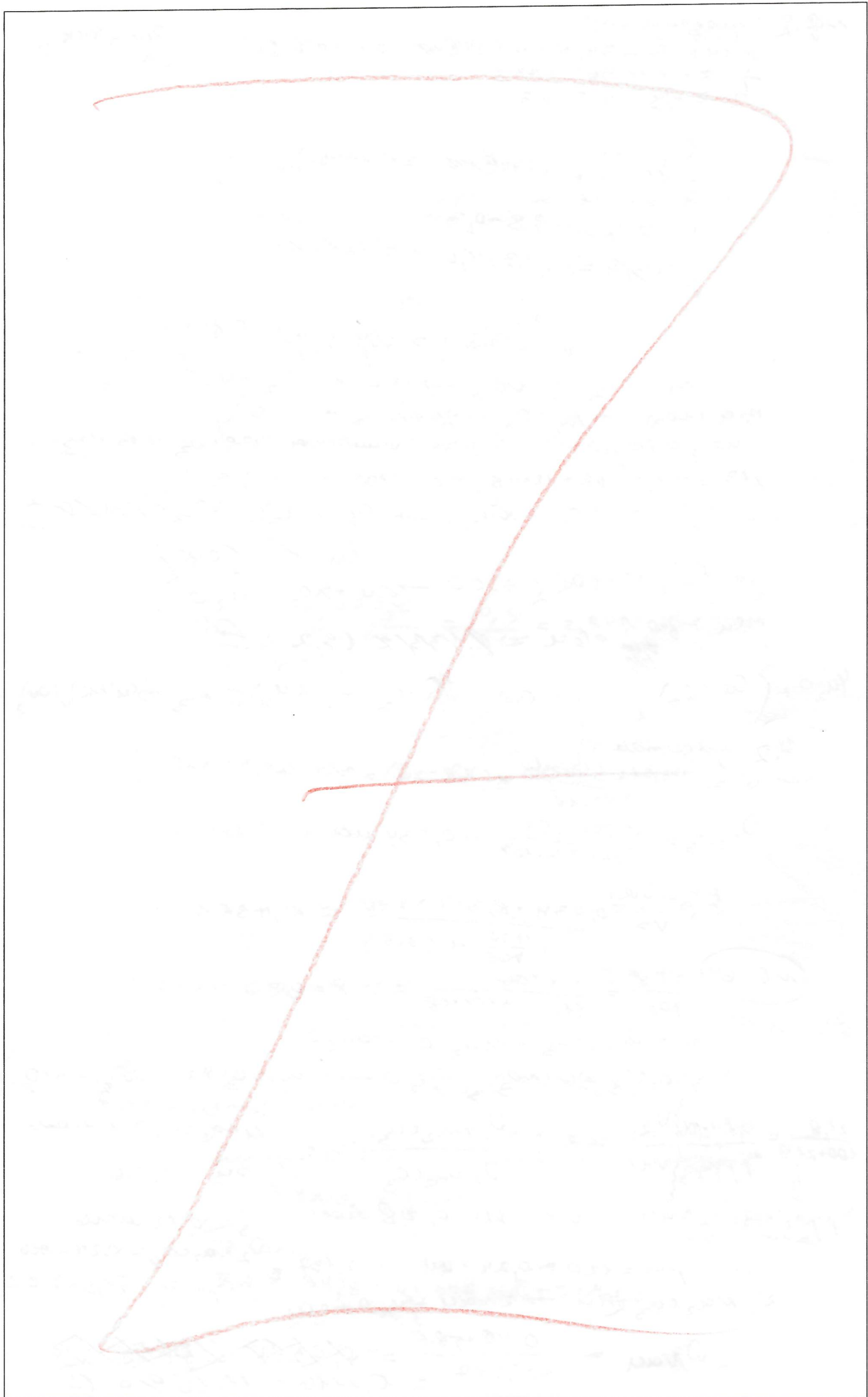
$\frac{21,8}{100 + 21,8} = \frac{0,24 \cdot 106}{\nu_2} = 2$ ;  $\frac{\nu_2 \text{Na}_2\text{CO}_3}{\nu_1 \text{Na}_2\text{CO}_3} = 2$ ;  $\nu_1 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 4 \text{ моль}$

$\nu_2 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 8 \text{ моль}$ ;  $3 \text{Cu} = 0,36$

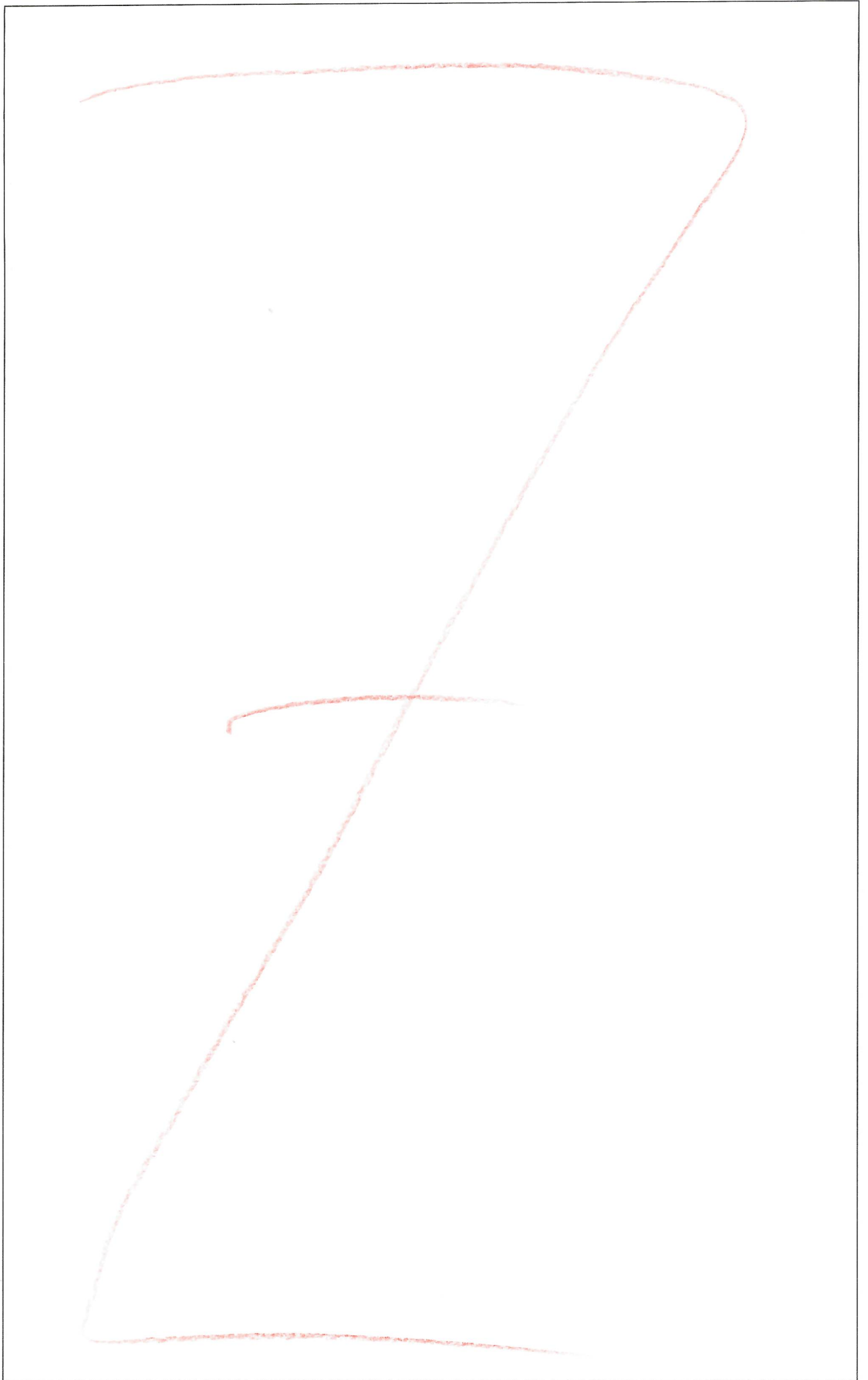
$\nu_3 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,24 \text{ моль}$ ;  $\nu_4 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,24 \text{ моль}$

$\nu_5 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,24 \text{ моль}$ ;  $\nu_6 \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,24 \text{ моль}$

$\nu_{\text{NaCl}} = \frac{0,24 \cdot 58,5}{251,577} = 0,116 = 11,6 \%$



ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



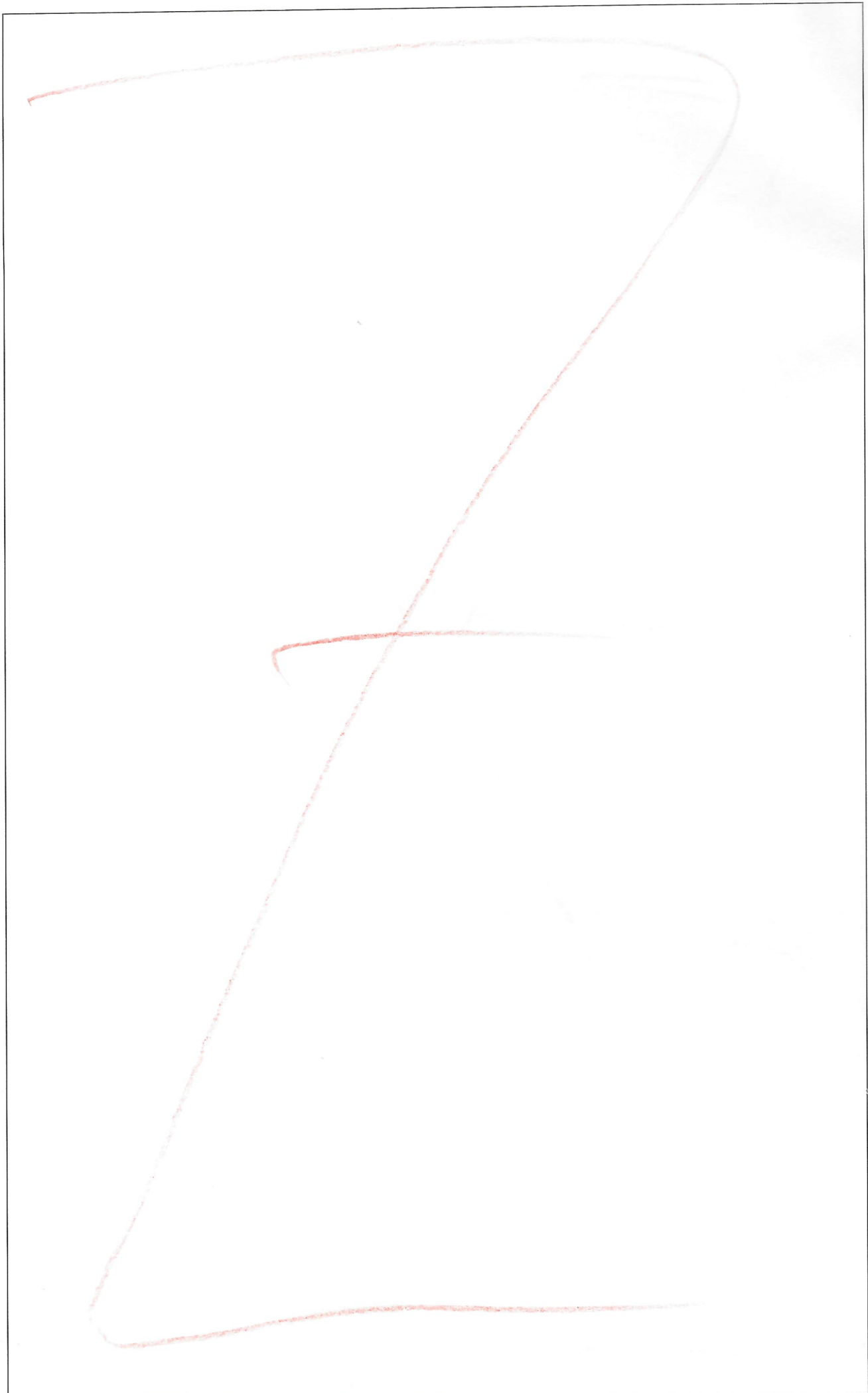
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



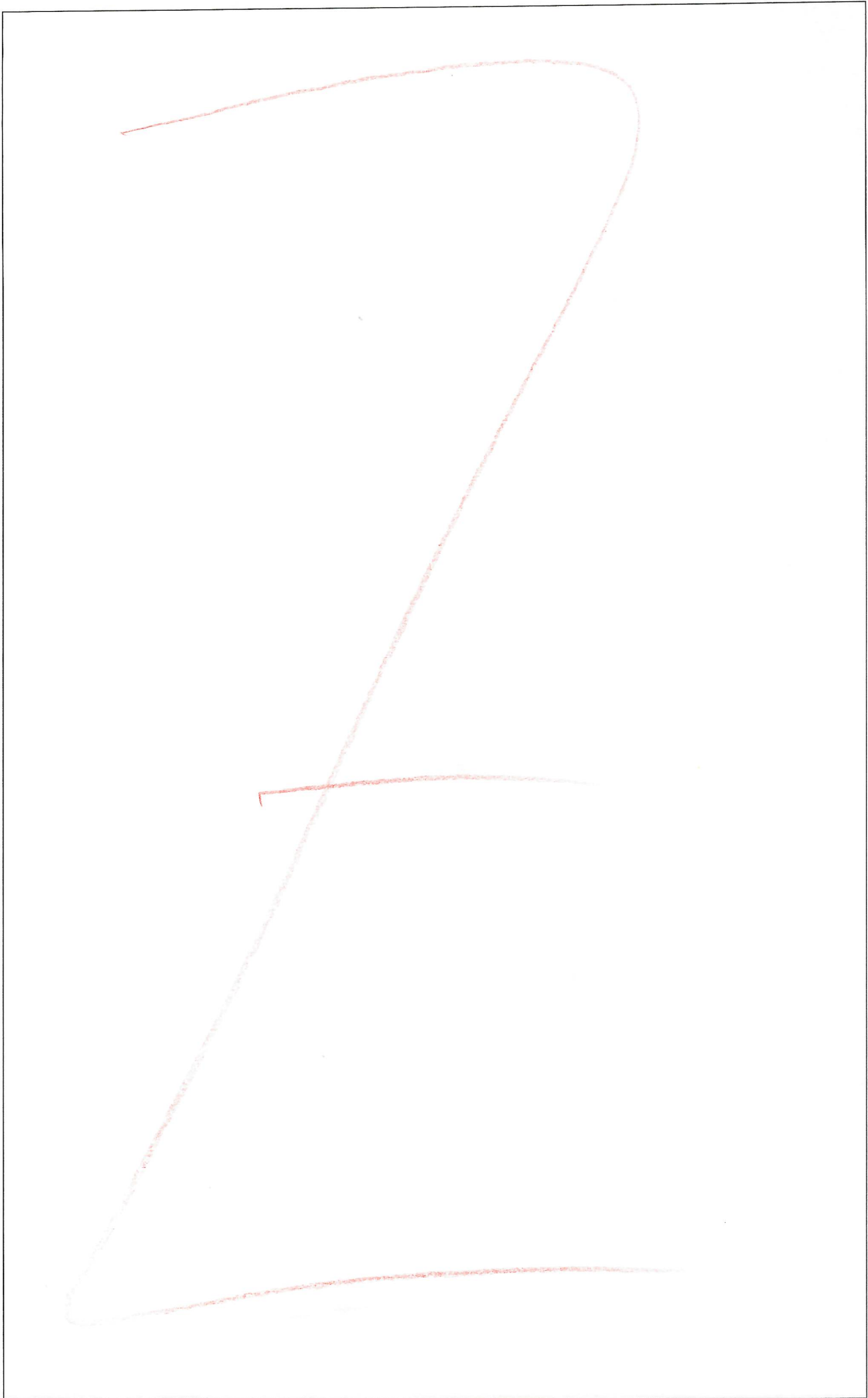
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



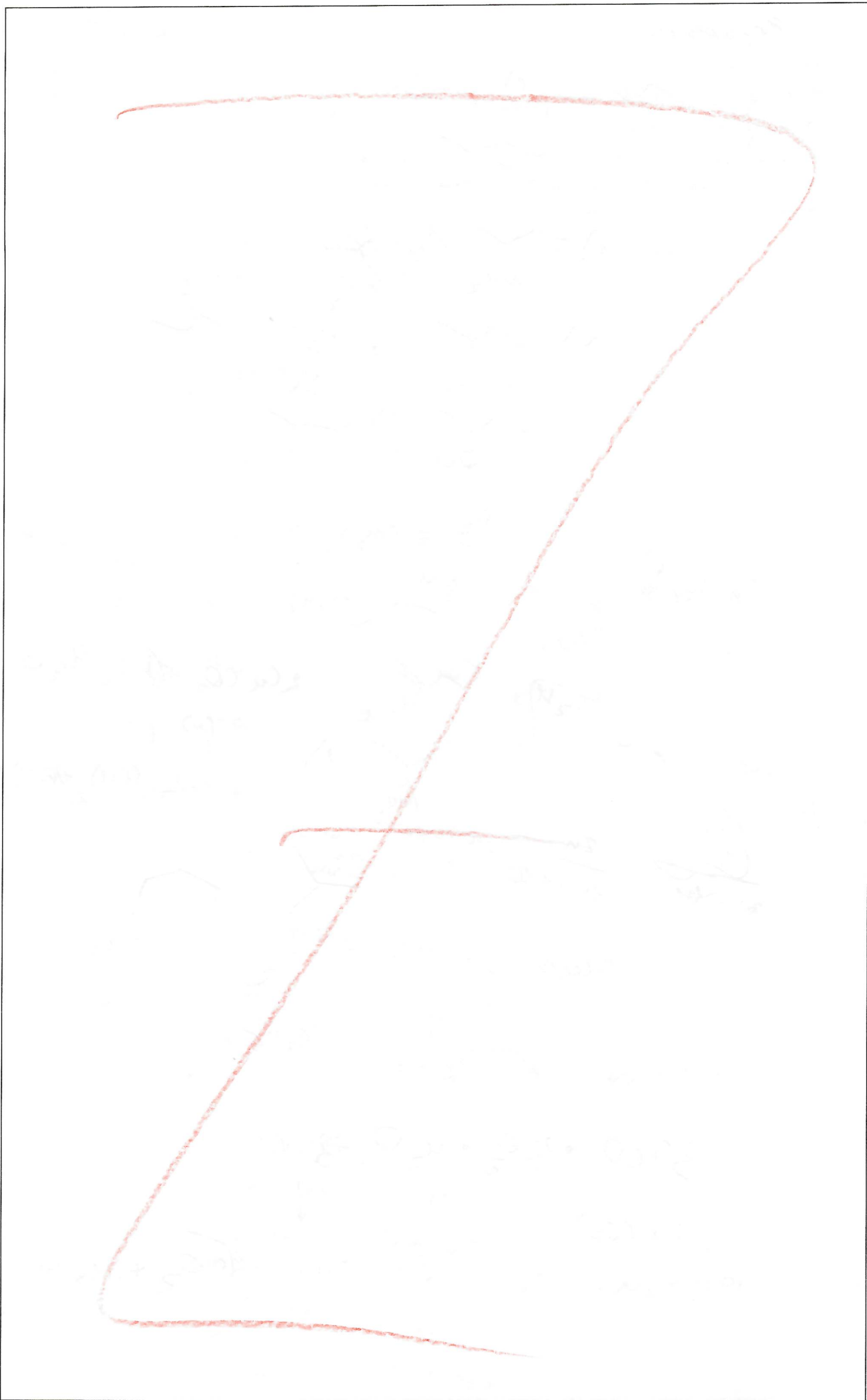
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



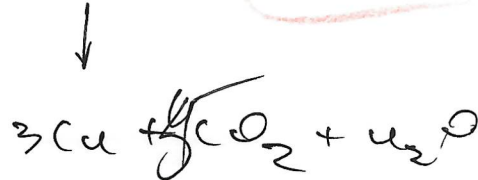
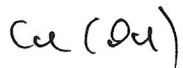
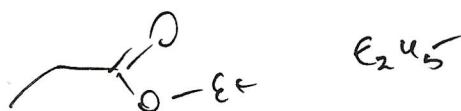
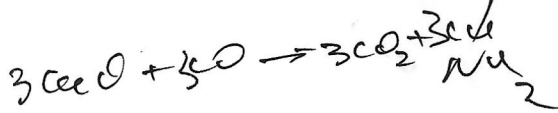
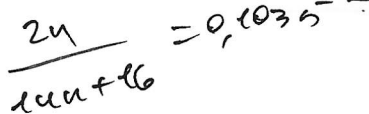
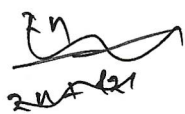
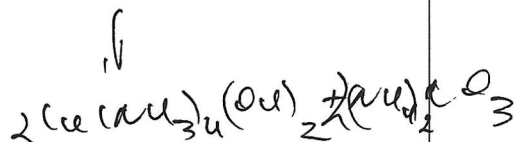
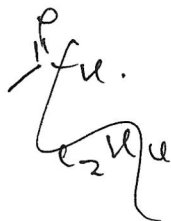
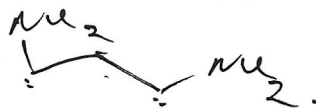
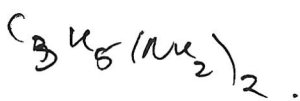
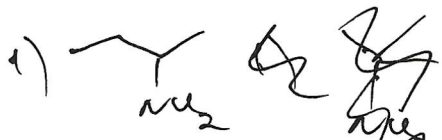
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



Черновик



**Заявление участника  
олимпиады об апелляции**

Председателю апелляционной комиссии  
олимпиады школьников «Ломоносов»  
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова  
академику В.А. Садовничему  
от участника заключительного этапа по  
профилю «Химия»

Чебоксарова Демьяна Ярославовича

Повысить оценку  
на 1 балл.

Старая оценка 93,  
новая оценка 94.

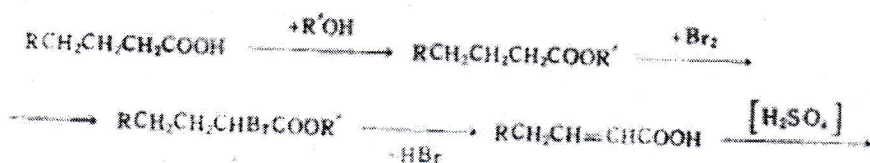
Евф. (Картова).

И.А. Антошкин

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 93 балла, поскольку считаю, что в задаче 5.5 не засчитан синтез 2-аминопропионовой кислоты. Реакция взаимодействия сложного эфира с хлором в присутствии красного фосфора не засчитана, хотя данная реакция возможна. В книге Н.С. Наметкина «Нафтеновые кислоты и продукты их химической переработки, 1982 г.» на 36 странице сложный эфир кислоты бромруют по аналогичной реакции Гелля-Фольгарда-Зелинского и получают альфа-бромзамещенный эфир.

Сложный эфир кислоты бромруют по Геллю-Фольгарду-Зелинскому и полученный  $\alpha$ -бромзамещенный эфир превращают в ненасыщенную кислоту. При действии серной кислоты последняя превращается в лактон, при окислении которого образуется янтарная кислота:




Данная реакция аналогично происходит с хлором, однако используют бром, т.к. с ним удобнее работать. Ссылка на источник:  
<https://www.chem21.info/page/081045094233035033088079231019127255025024044158/>

Таким образом синтез 2-аминопропионовой кислоты в работе представлен правильный, на дальнейшей стадии хлор замещается на  $-\text{NH}_2$  группу. Прошу повысить балл за задачу 5.5 с 10 баллов до 14 баллов.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

Дата 01.04.2023

 (подпись)