



47-58-99-63
(013)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Выход 13²⁰ - 13²⁵

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов ~~по химии~~
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Пака Леониде Васильевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

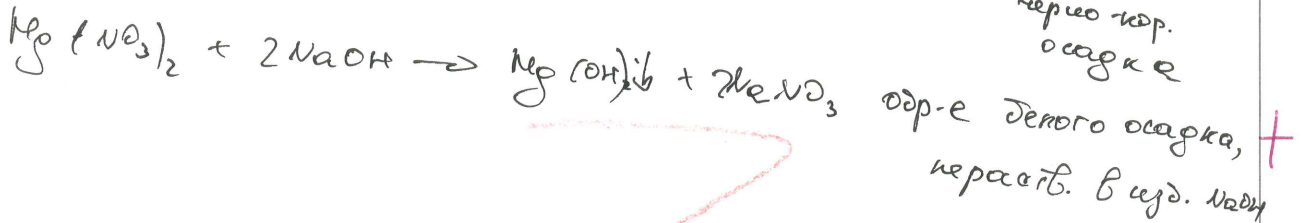
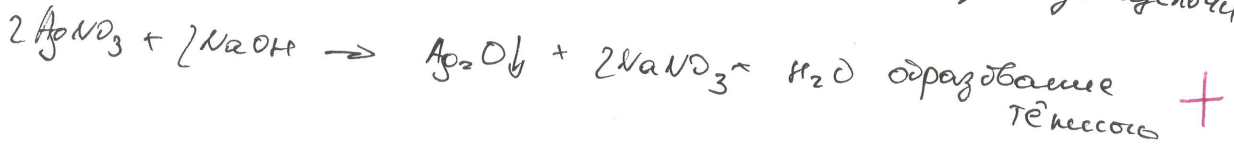
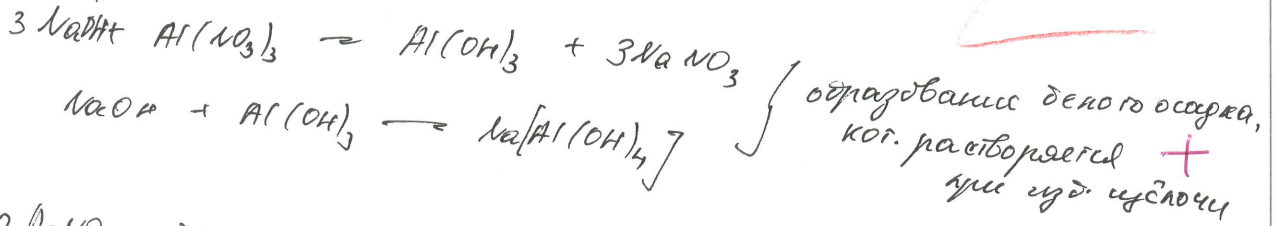
Дата
«1» марта 2026 года

Подпись участника
[Signature]

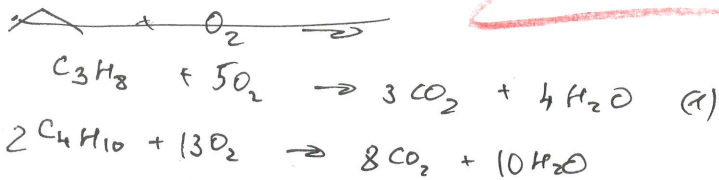
Уставск

№ 1.3

необходимо добавить избыток щелочи NaOH



№ 2.1



Земная смесь:

(1): $Q_1 = 652,3 + 2 \cdot 779,9 = 2212,1$ (кДж/моль) для C_3H_8 (1 CH_2 ; 2 CH_3)

(2): $Q_2 = 652,3 \cdot 2 + 2 \cdot 779,9 = 2864,4$ (кДж/моль) для C_4H_{10} (2 CH_2 ; 2 CH_3) +

(1): $Q_1 = Q_{CH_2} \cdot 2 + Q_{CH_3} \cdot 2$ (2): $Q_2 = Q_{CH_2} \cdot 2 + Q_{CH_3} \cdot 2$

Воздушная смесь:

Возьмем 1 моль смеси. $0,7 \cdot Q_1 + 0,3 \cdot Q_2 = Q_{зем}$

$Q_{зем} = 0,7 \cdot 2212,1 + 0,3 \cdot 2864,4 = 2407,79$ (кДж/моль) +

Летящая смесь:

Возьмем 1 моль смеси

$Q_{лет} = 0,4 \cdot 2212,1 + 0,6 \cdot 2864,4 = 2603,48$ (кДж/моль) +

$Q_{зем} < Q_{лет}$

Ответ: $Q_{зем} = 2407,79 \frac{кДж}{моль}$; $Q_{лет} = 2603,48 \frac{кДж}{моль}$; $Q_{зем} < Q_{лет}$, +

Земная смесь необходима из-за ~~низкой~~ ~~высокой~~ температуры

~~Нет выбора из этого~~ +

47-58-99-63 (40.8.)

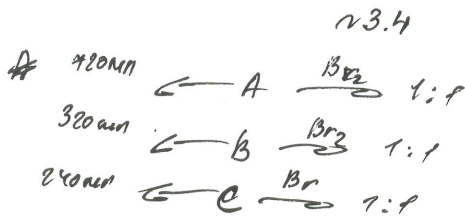
1|2|3|4|5|6|7|8|Z

4|7|3|3|14|14|15|8|78

Музыкальный В.М. Волыгин

Ю.С.С. - (судя по номеру Т.А.)

Миссия



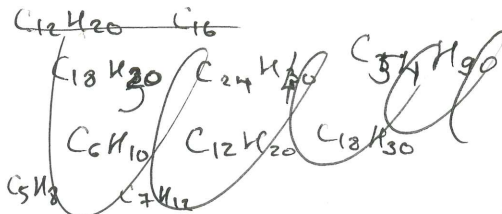
$420:320:240 = 3: \frac{4}{3}: 1 = 9:4:3$

$M = \frac{12x}{0.878}$

x	3	6	9	12	15	18
формула	C_3H_6	C_6H_{10}	C_9H_{14}	20	25	30

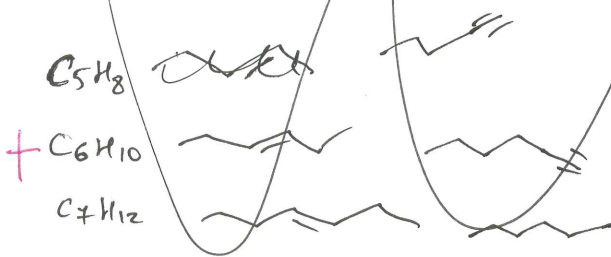
C_5H_8

$D_c : D_u = \frac{0.848}{12} : \frac{1-0.878}{1} = 0.0732 : 0.122 = 3:5$



Итак, передняя x можно считать вевор, что тройка

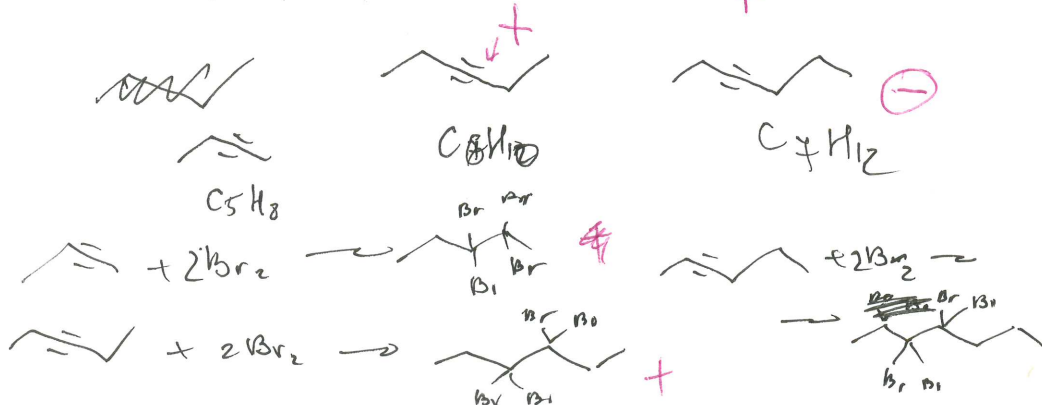
C_5H_8 , C_6H_{10} и C_7H_{12} имеет ~~оригинальное~~ кол-во ссс-связей и в целом порядок



$D_c : D_u = 3:5 \quad M_A : M_B : M_C = 9:4:3$

$x_A : x_B : x_C = 9:4:3$ (кол-во углеродов в другой формуле)

A, B, C - это C_7H_{12} , C_6H_{10} и C_5H_8



47-58-99-63
(11.8)

$N = N_0 \cdot e^{-kt}$ н.ч.т число

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ $k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ $k = \frac{\ln 2}{5730} = 1,21 \cdot 10^{-4} \text{ (лет}^{-1}\text{)}$

$A = k \cdot N_0 \cdot e^{-kt}$ +

$= 2,3 \cdot 10^{10} \text{ мин}^{-1}$

$15 = 1,21 \cdot 10^{-4} \cdot N_0 \cdot e^{-1,21 \cdot 10^{-4} \cdot t}$

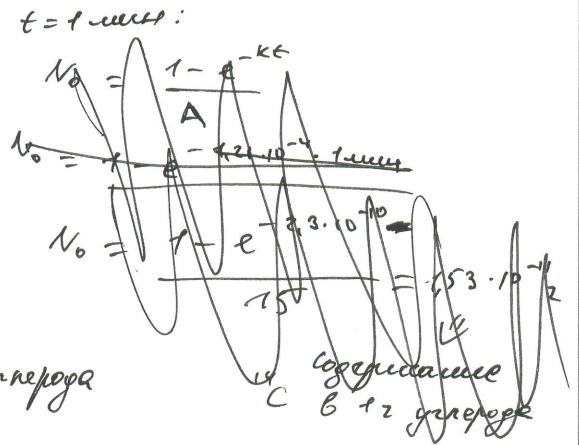
при $t = t_2$: $A = \frac{N_0 - N_0 \cdot e^{-kt}}{t}$

$N_0 = \frac{A \cdot t}{1 - e^{-kt}}$

$N_0 = \frac{15 \cdot t}{1 - e^{-2,3 \cdot 10^{10} \cdot t}} = 6,52 \cdot 10^{10}$

~~для картины: 14,5~~

↓ ^{14}C в 12 углерода



для картины: $14,5 = A = \frac{N_0 - N_0 \cdot e^{-kt}}{t}$ на 1 грамм углерода:

$14,5 = \frac{6,52 \cdot 10^{10} (1 - e^{-2,3 \cdot 10^{10} \cdot t})}{t}$

$t = 294135101 \text{ мин} \approx 559,6 \text{ лет}$ ⊖

$\text{год} = 2026 - 559,6 \approx 1466 \text{ год}$

↑ ~~возраст~~ ~~год~~ не корректно

совпадение → ⊕

интервал

$E_a = 96 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ ≈ 5.4

$T_1 = 320 \text{ K}$ $T_2 = 310 \text{ K}$

$\frac{r_2}{r_1} = \frac{k_2}{k_1}$

$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$ — ур-е Аррениуса

$\frac{r_2}{r_1} = \frac{k_2}{k_1} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}{A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}} = e^{-\frac{E_a}{R}(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})}$

$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}$

7

Возьмем первоначальную что прошло „1 моль р-ща“ ранее объем уменьшается в 4 раза \Rightarrow концентрация увеличится в 4 раза

$\frac{r_2}{r_1} = e^{-\frac{E_a}{R}(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})}$

$E_{a1} = E_a$ $E_{a2} = \frac{E_a}{4}$

$\frac{r_2}{r_1} = e^{-\frac{96 \cdot 10^3}{8.314}(\frac{1}{310} - \frac{1}{320})}$ $\frac{r_2}{r_1} = e^{-\frac{96 \cdot 10^3}{8.314}(\frac{1}{310 \cdot 4} - \frac{1}{320})}$

$\frac{k_2}{k_1} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}$

$r = k [A]^2$

увеличить объем увеличится в 4 раза \downarrow кон-я \downarrow убав в 4 раза

$\frac{r_2}{r_1} = \frac{[A]_2^2}{[A]_1^2} \cdot e^{-\frac{E_a}{R}(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1})}$

$\frac{[A]_2}{[A]_1} = 4$ ($v \downarrow \Rightarrow c \uparrow$)

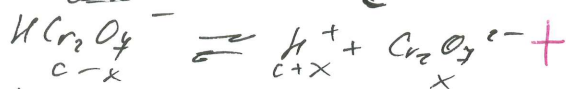
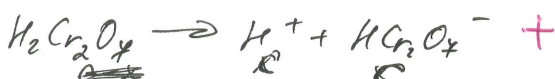
$\frac{r_2}{r_1} = 16 \cdot e^{-\frac{96 \cdot 10^3}{8.314}(\frac{1}{310} - \frac{1}{320})}$

$= 5$

Ответ: в 5 раз

16.2

металл



$$K_2 = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}{[\text{HCr}_2\text{O}_4^-]} +$$

Пусть нач. конц. я это c, ну увеличилось в 10⁻⁴ степеней к началу

$$\text{Тогда: } K_2 = \frac{(0+x)x}{c-x} +$$

Зарядовой баланс: $[\text{H}^+] = [\text{HCr}_2\text{O}_4^-] + 2[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$

(не забываем вписывать формулы)
абсолютная заряд

$$c+x = c-x + 2 \cdot x$$

$$\frac{x}{c} = 0,09$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2,3 \cdot 10^{-2} = \frac{(c+x)x}{c-x} \\ \frac{x}{c} = 0,09 \end{array} \right. \quad x = 0,09c$$

$$2,3 \cdot 10^{-2} = \frac{(c + 0,09c) \cdot 0,09 \cdot c}{c - 0,09c} +$$

Решали с помощью калькул.

$$x = 0,092$$

$$[\text{H}^+] = 0,013 + 0,0182 = 0,0322$$

$$pH = \log_{10} [\text{H}^+]$$

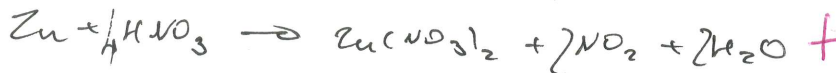
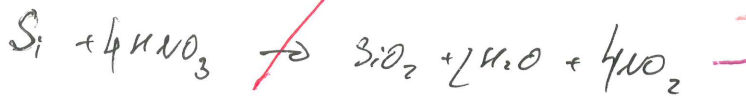
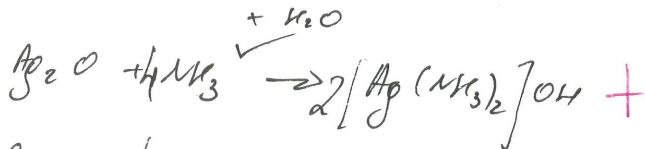
$$pH = 0,63 +$$

$$c = 0,213 \text{ M} +$$

Ответ: $c = 0,213 \text{ M}$; $pH = 0,63$

н 7.3

Кислоты



для KOH: $\nu_{KOH} = \frac{20,16}{22,4} = 0,9 \text{ моль}$

$$\nu_{H_2} = \nu_{Si} \cdot 2 + \nu_{Zn} \cdot \frac{3}{2}$$

для NH_3 : $\nu_{NH_3} = \frac{20,16}{22,4 \cdot 8} = 0,1 \text{ моль}$

$$\nu_{Zn} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \nu_{Si} = \frac{0,9 - \frac{3}{2} \cdot 0,1}{2} =$$

$$= \frac{0,475}{0,375} = 1,27 \text{ моль}$$

для HNO_3 : $2 \cdot \nu_{Zn} + \nu_{Cu_2O} \cdot 2 = \frac{12,92}{22,4}$

$$\nu_{Cu_2O} = 0,3 \text{ моль}$$

Ответ: Zn - 6,54; Si - 10,5; Cu_2O - 42,93
 Ag_2O - 24,13

$$m_{Zn} = \frac{0,1 \cdot 65,4}{1} = 6,54 \text{ г} +$$

$$m_{Si} = 0,1 \cdot 105 = 10,5 \text{ г} +$$

$$m_{Ag_2O} = 8 \cdot 1 - 6,54 - 11,68 - 12,92 = 8,64 \text{ г}$$

$$m_{Cu_2O} = (63,55 \cdot 2 + 16) \cdot 0,3 = 42,93 \text{ г}$$

24,13
~~22,95~~

28-2

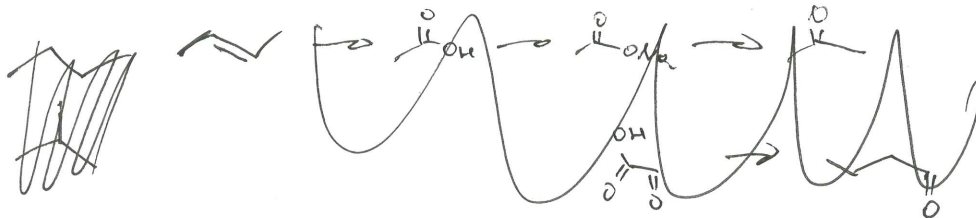
Числотема

$M = 28 \cdot 2 = 56$ г/моль

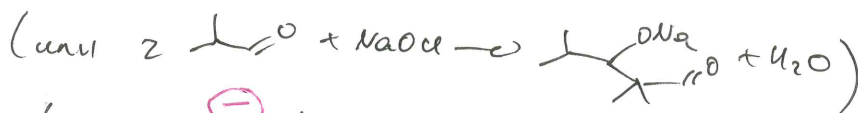
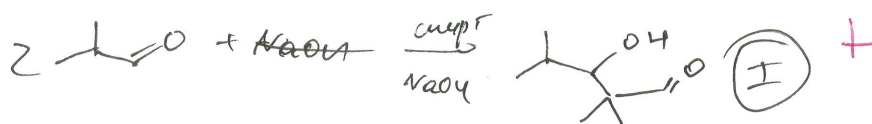
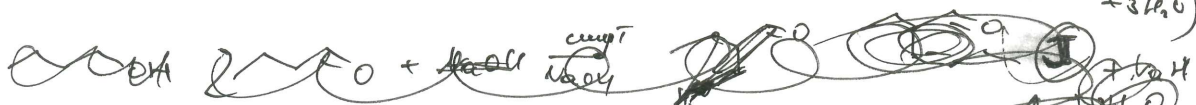
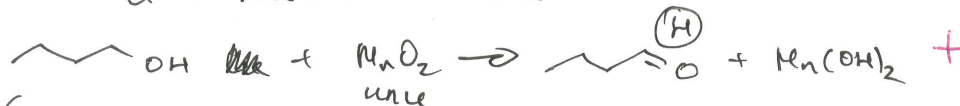
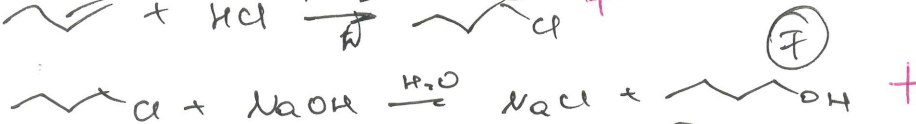
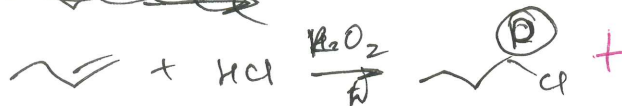
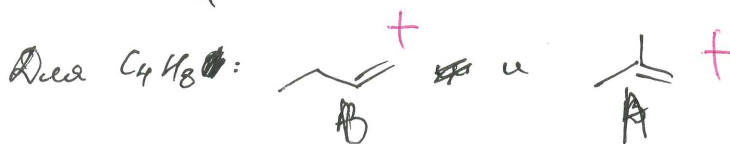
126
 $C_8H_{14}O$

$\frac{126}{56} = 2.25 = 12x \Rightarrow x = 9$ $(C_4H_8)^+$

I: $\frac{16}{0.2222} = 72$ г/моль $\Rightarrow C_4H_8O \Rightarrow C_8H_{16}O_2$

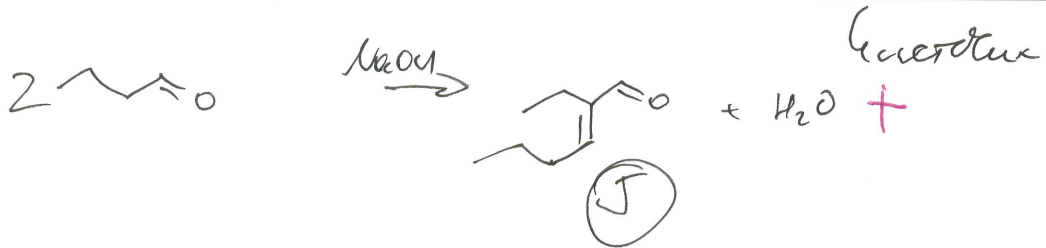


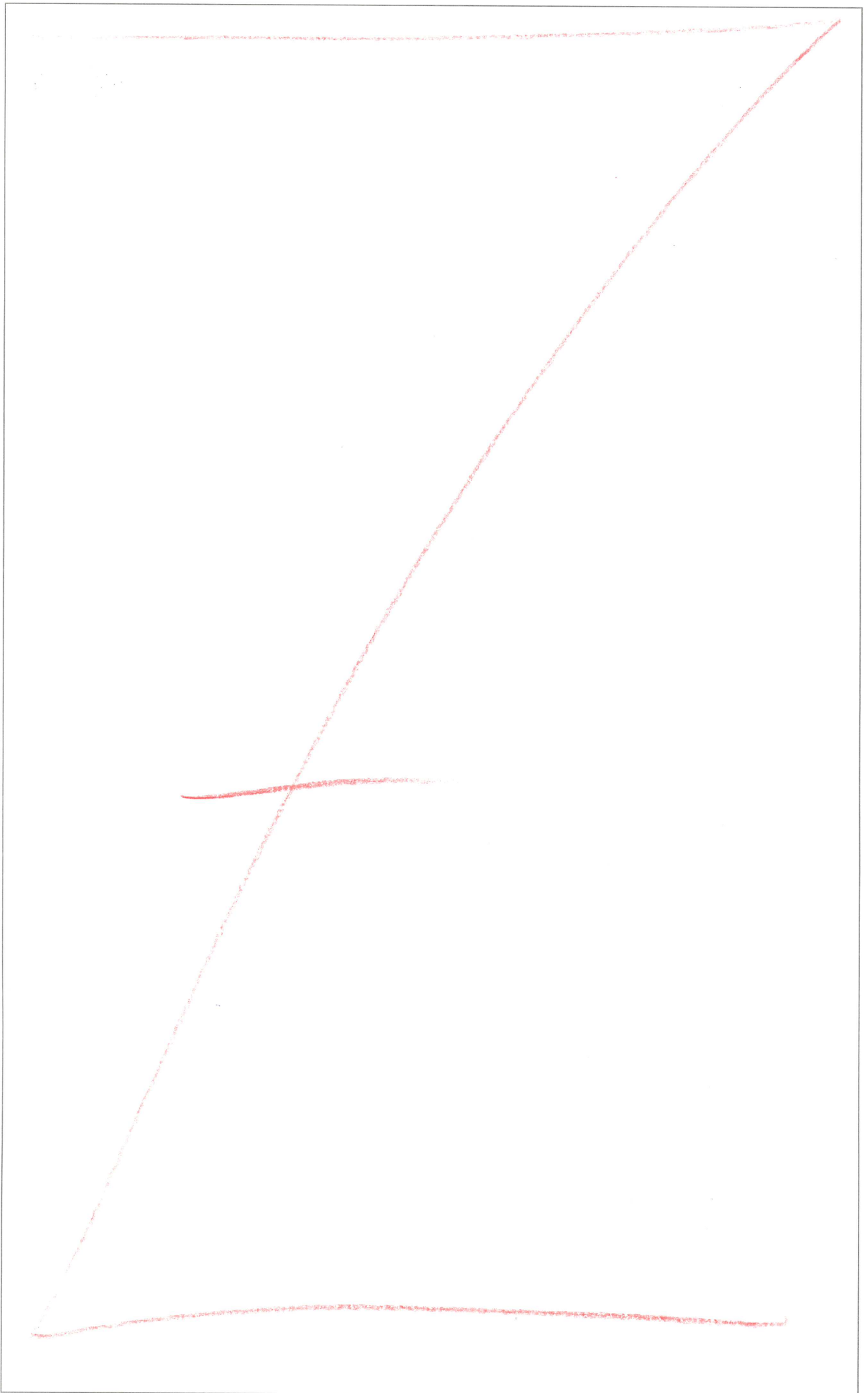
J: $\frac{16}{0.2222} = 72$ г/моль $C_8H_{16}O$



N-кларейн \ominus Животное \ominus

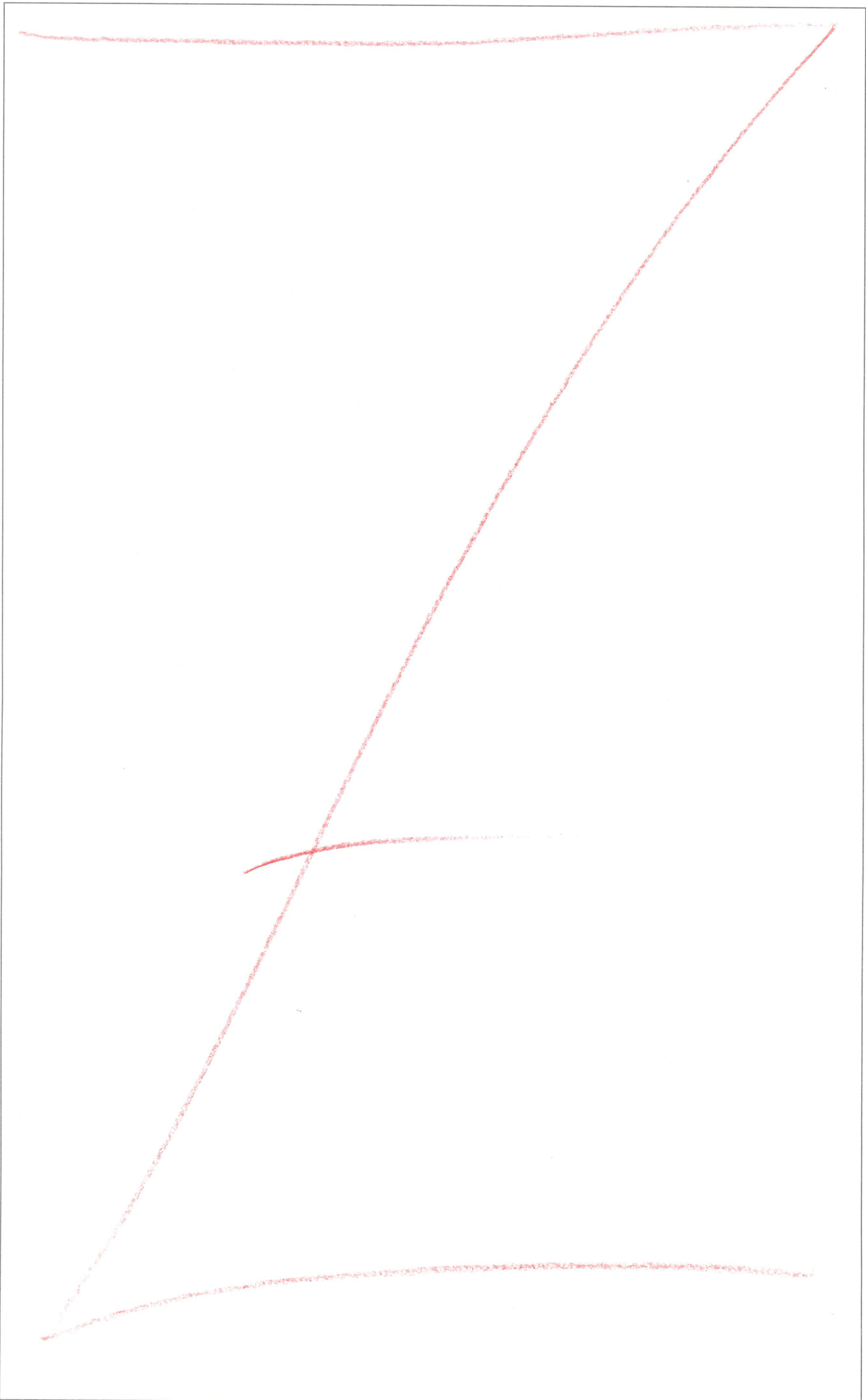
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



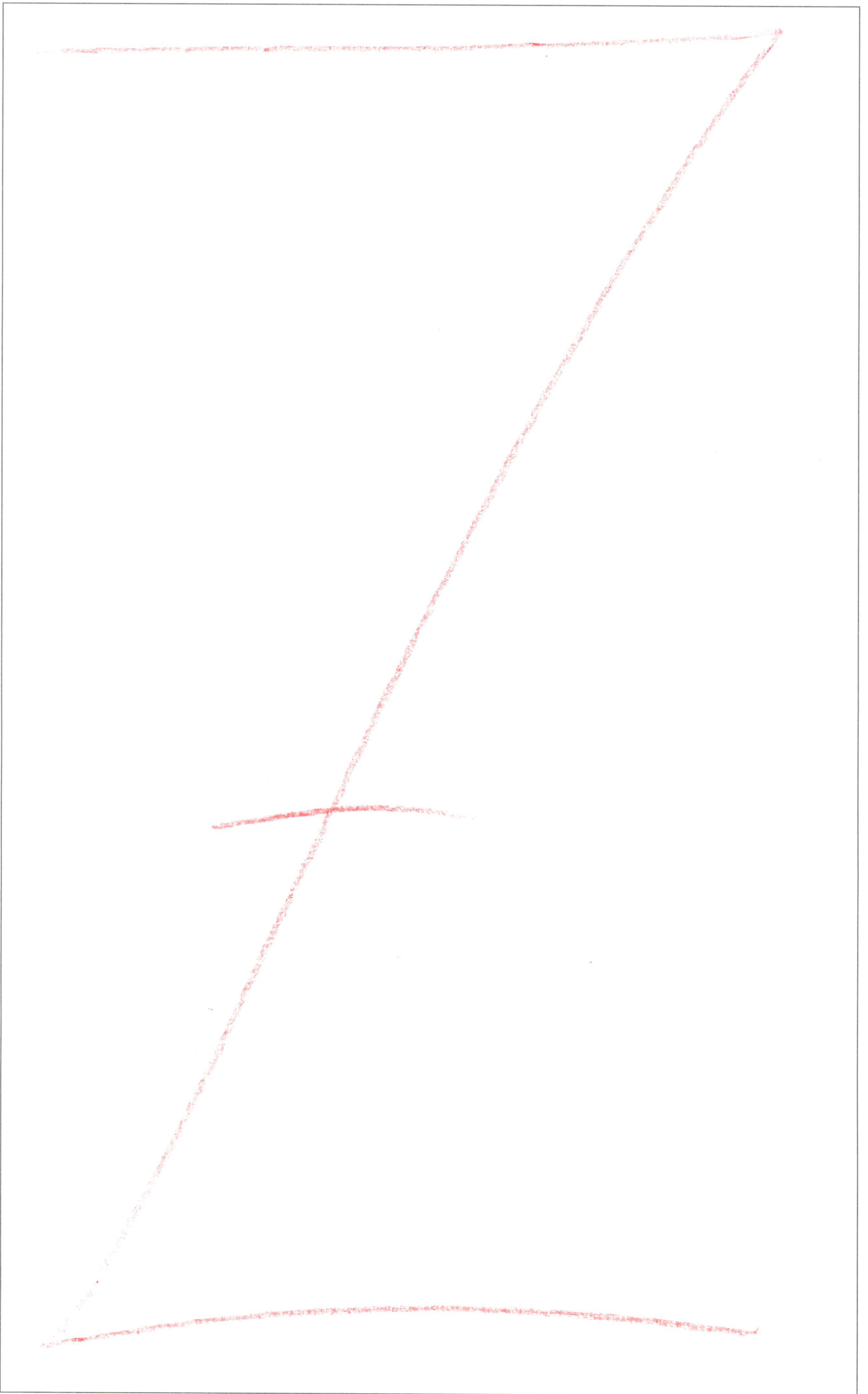


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



Через виски:

