



0 107329 020006

10-73-29-02

(41.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения САМАРА
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

БАЙГУШОВА ЯРОСЛАВА АНДРЕЕВИЧА
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход: 14⁰¹ - 14⁰⁴

Дата

« 1 » МАРТА 2026 года

Подпись участника

10-73-29-02
(4.1.1)

Чистовик.

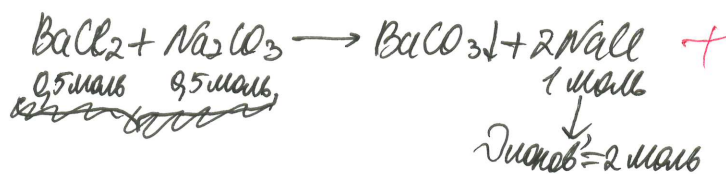
N1

$$a) \nu_{\text{ионов шк.}} = 1,5 \text{ моль} \Rightarrow \nu_{\text{BaCl}_2} = \frac{\nu_{\text{ионов шк.}}}{3} = 0,5 \text{ моль}$$

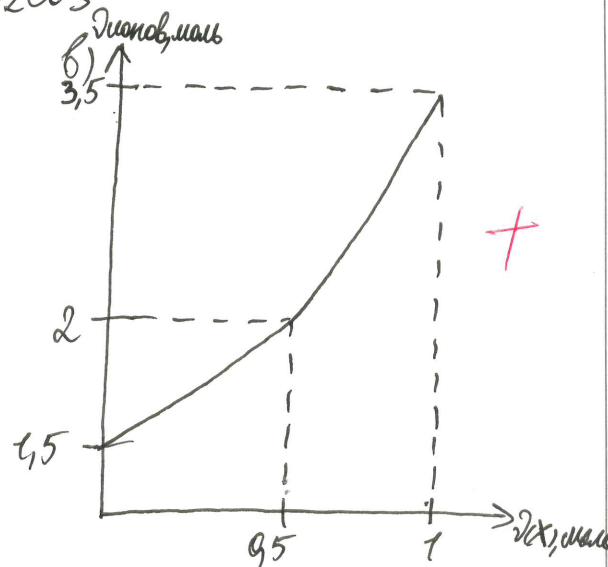
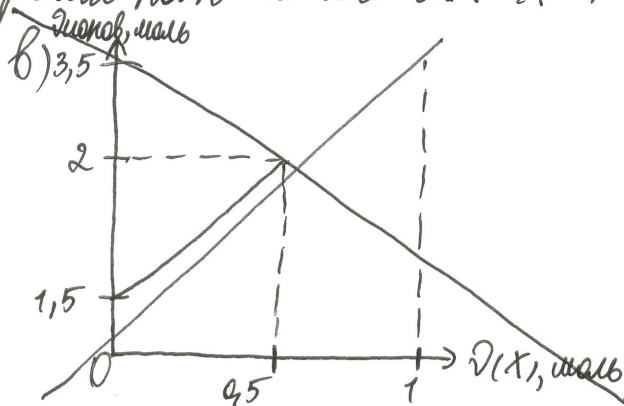
$$c = \frac{\nu_{\text{BaCl}_2}}{V} = \frac{0,5}{1} = 0,5 \text{ М} = 0,5 \frac{\text{моль}}{\text{л}}. +$$

б) По графику видно, что при добавлении 0,5 моль X, количество ионов увеличилось на $\Delta \nu_{\text{ионов}} = 0,5 \text{ моль}$, а значит X и BaCl₂ вступают в реакцию.

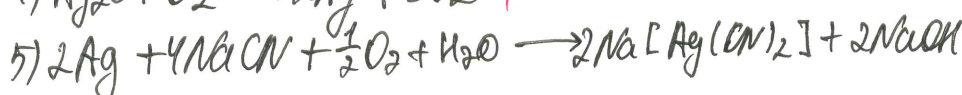
X имеет целочисленную среднюю валентность $\Rightarrow$ X состоит из иона $\text{M}^{2+}/\text{M}^{3+}$ и ~~аниона~~ аниона любой кислоты.] X - Na_2CO_3 : +



То есть раствор Na_2CO_3 нам подходит, а BaCl₂ преградим ~~раствору~~ помешать. X - Na_2CO_3



N3



Чистовик.

N4

$$1) Q = 228 \text{ кДж} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{228}{570} = 0,4 \text{ моль} +$$

$$\cancel{V_{\text{N}_2} = \frac{V_{\text{O}_2} \cdot 0,2}{0,8}} \quad V_{\text{N}_2} = \frac{V_{\text{O}_2}}{0,2} \cdot 0,8 = 1,6 \text{ моль.}$$

$$V_{\text{H}_2} = \frac{V}{V_m} - (V_{\text{O}_2} + V_{\text{N}_2}) = 4,46 - 2 = 2,46 \text{ моль}$$

$$X_{\text{H}_2 \text{ иск. 1}} = \frac{V_{\text{H}_2}}{\frac{V}{V_m}} = \frac{2,46}{4,46} = 0,5515 = \phi_{\text{H}_2 \text{ иск. 1}}$$

$$2) Q = 228 \text{ кДж} \Rightarrow V_{\text{H}_2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{228}{570} = 0,8 \text{ моль} +$$

$$V_{\text{обш.}} = \frac{V}{V_m} = 4,46 \text{ моль} \Rightarrow \cancel{V_{\text{возд.}} = 4,46 - 0,8}$$

$$X_{\text{H}_2 \text{ иск. 2}} = \frac{V_{\text{H}_2}}{V_{\text{обш.}}} = 0,1794 = \phi_{\text{H}_2 \text{ иск. 2.}} +$$

1 случай - водород в избытке +

2 случай - ~~вода~~ воздух в избытке. ? и дальше?N51) А - анод⁺ В - электролит⁺ С - катод⁺2) слева направо⁺

3) справа налево. +



$$5) \cancel{V_{\text{CH}_4}} \quad V_{\text{CH}_4} = \frac{pV}{RT} = \frac{1 \cdot 1,14}{9082 \cdot 298} = 0,047 \text{ моль} +$$

$$V_{e^-} = 8 \cdot V_{\text{CH}_4} = 0,376 \text{ моль} \quad q = F \cdot V_{e^-} = 36284 \text{ Кл.}$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{36284}{1 \cdot 60 \cdot 60} = 10,08 \text{ А.} +$$

Чистовик.

№2

$$V_{\text{газ 1}} = \frac{pV}{RT} = \frac{223000 \cdot 2}{101325 \cdot 298} = 0,18 \text{ моль} +$$

Пусть разложение X выглядит как $X \rightarrow 2Y$. Зная, что степень разложения — 20%:

$$\left. \begin{aligned} \varphi(X) &= 0,8 \\ \varphi(X)_{\text{реакция}} &= 0,2 \Rightarrow \varphi(Y) = 0,4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \cancel{V(X)} \quad V(X)_{\text{начальное}} = \frac{V_{\text{газ 1}}}{\varphi(X) + \varphi(Y)} = 0,15 \text{ моль} +$$

$$M(X) = m(X) : V(X)_{\text{начальное}} = 13,8 : 0,15 = 92 \text{ г/моль} \equiv \text{Be}_4\text{Si}_2 \quad ? \ominus$$



$$V_{\text{газ 2}} = \frac{pV}{RT} = \frac{273000 \cdot 2}{101325 \cdot 313} = 0,21 \text{ моль} +$$

$$\Delta V = V_{\text{газ 2}} - V_{\text{газ 1}} = 0,03 \text{ моль} = V(X)_{\text{реакция}}'$$

$$V(X)_{\text{реакция}} \xi = \frac{V(X)_{\text{начальное}}}{\xi}$$

$$V(X)_{\text{реакция}} \xi = V(X)_{\text{начальное}} \cdot \varphi(X)_{\text{реакция}} + V(X)_{\text{реакция}}' = 0,06 \text{ моль}$$

$$\chi(X)_{\text{реакция}}^{\text{во}} = \frac{V(X)_{\text{реакция}} \xi}{V(X)_{\text{начальное}}} = \frac{0,06}{0,15} = 0,4$$

Степень разложения при 40°C — 40%. $\oplus$

№6

Пусть X — сложный газ, Y — простой газ).
 Смесь газов: $\chi(X) = \frac{1}{3}$, $\chi(Y) = \frac{2}{3}$, $M_X = 92,92$.

$$\int M_X = \frac{1}{3} M(X)$$

$$\bar{M} = \frac{1}{3} M(X) + \frac{2}{3} M(Y)$$

$$\left\{ \begin{aligned} M(X) &= 108 \text{ г/моль} + \\ M(Y) &= 131 \text{ г/моль} + \end{aligned} \right.$$



Также, т.к. X содержит серу, простое вещество, из которого получается смесь газов — S_8 , а сложное — XeF_2 .



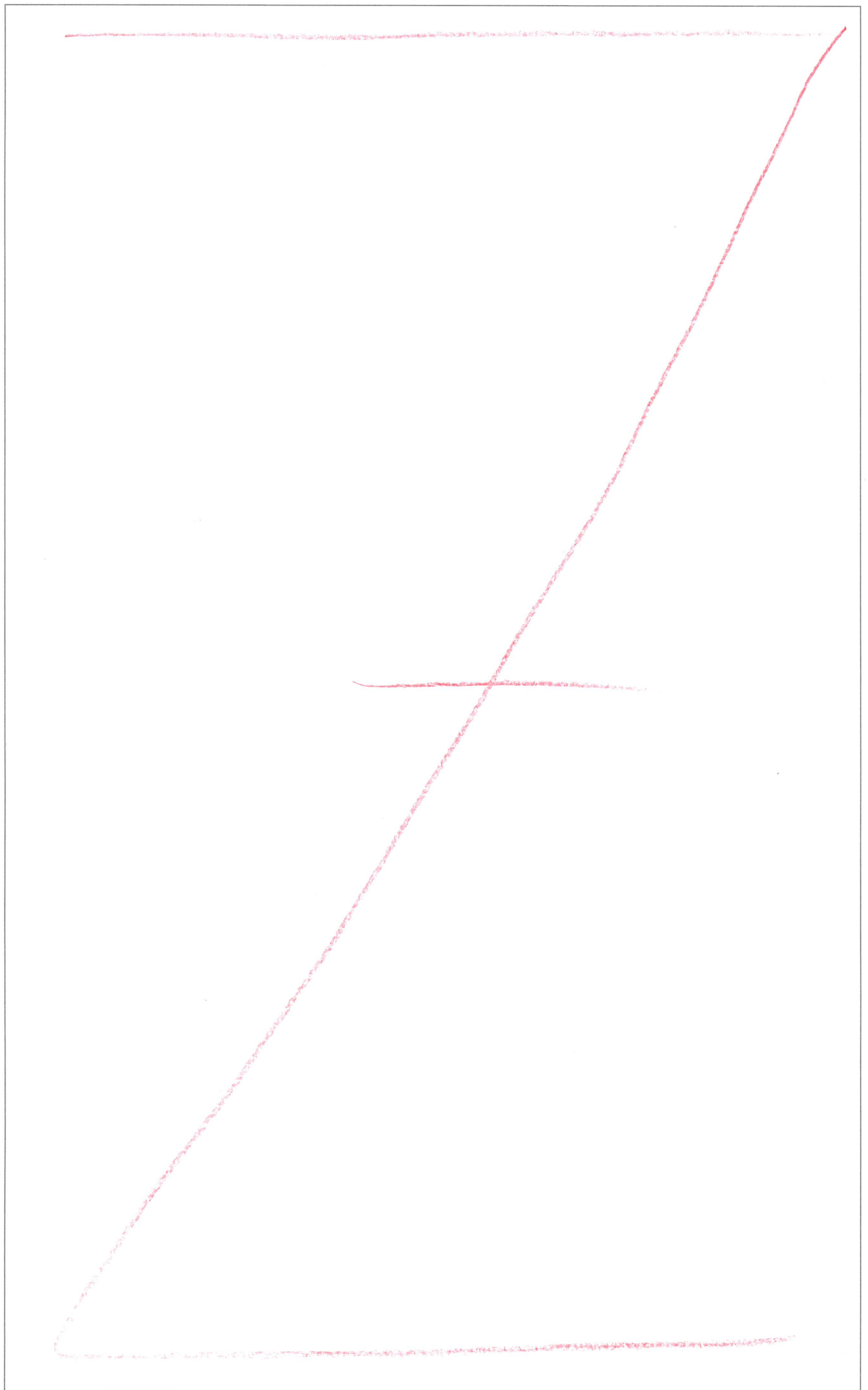
Чистовик.

№



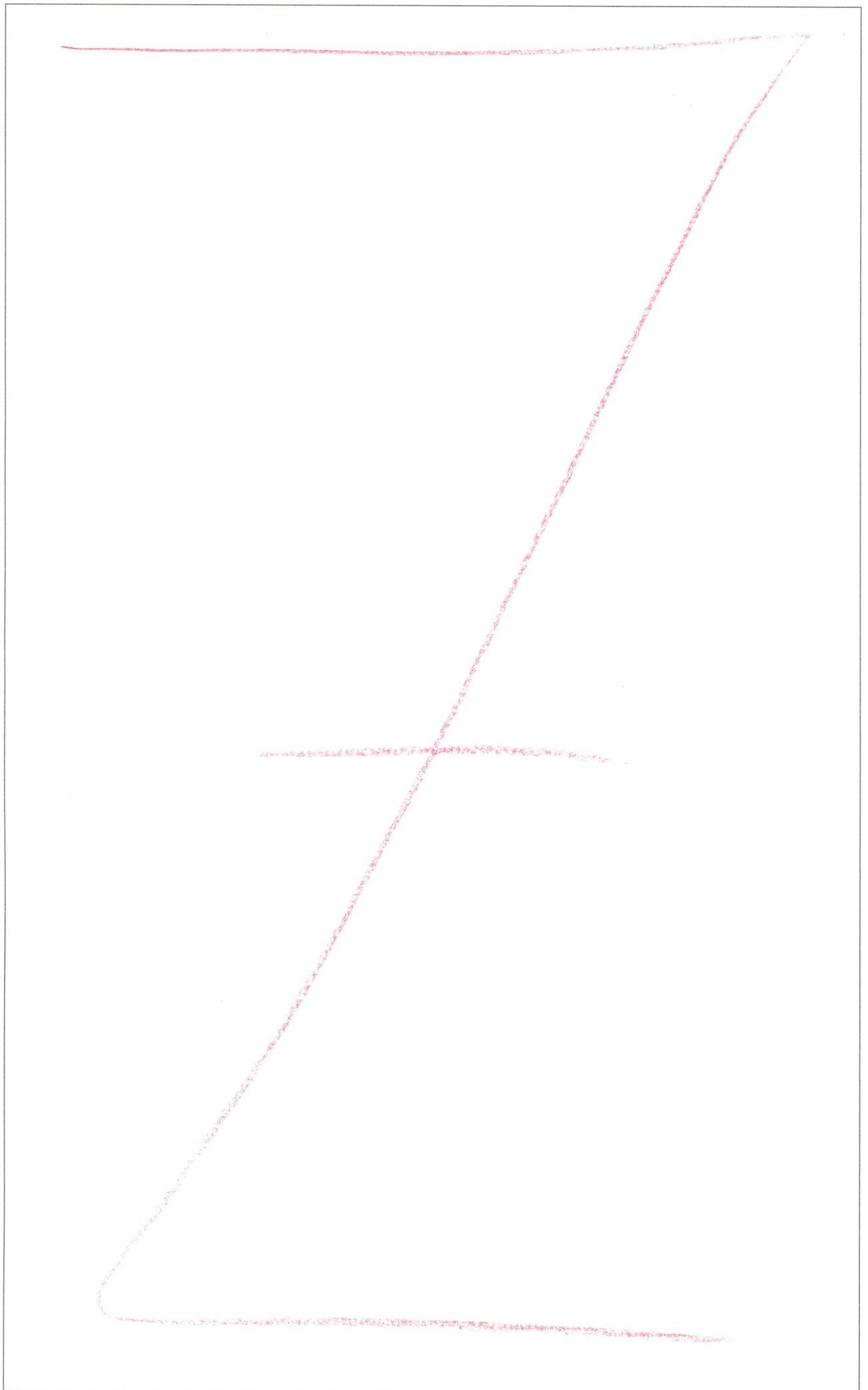
10-73-29-02

(41.1)



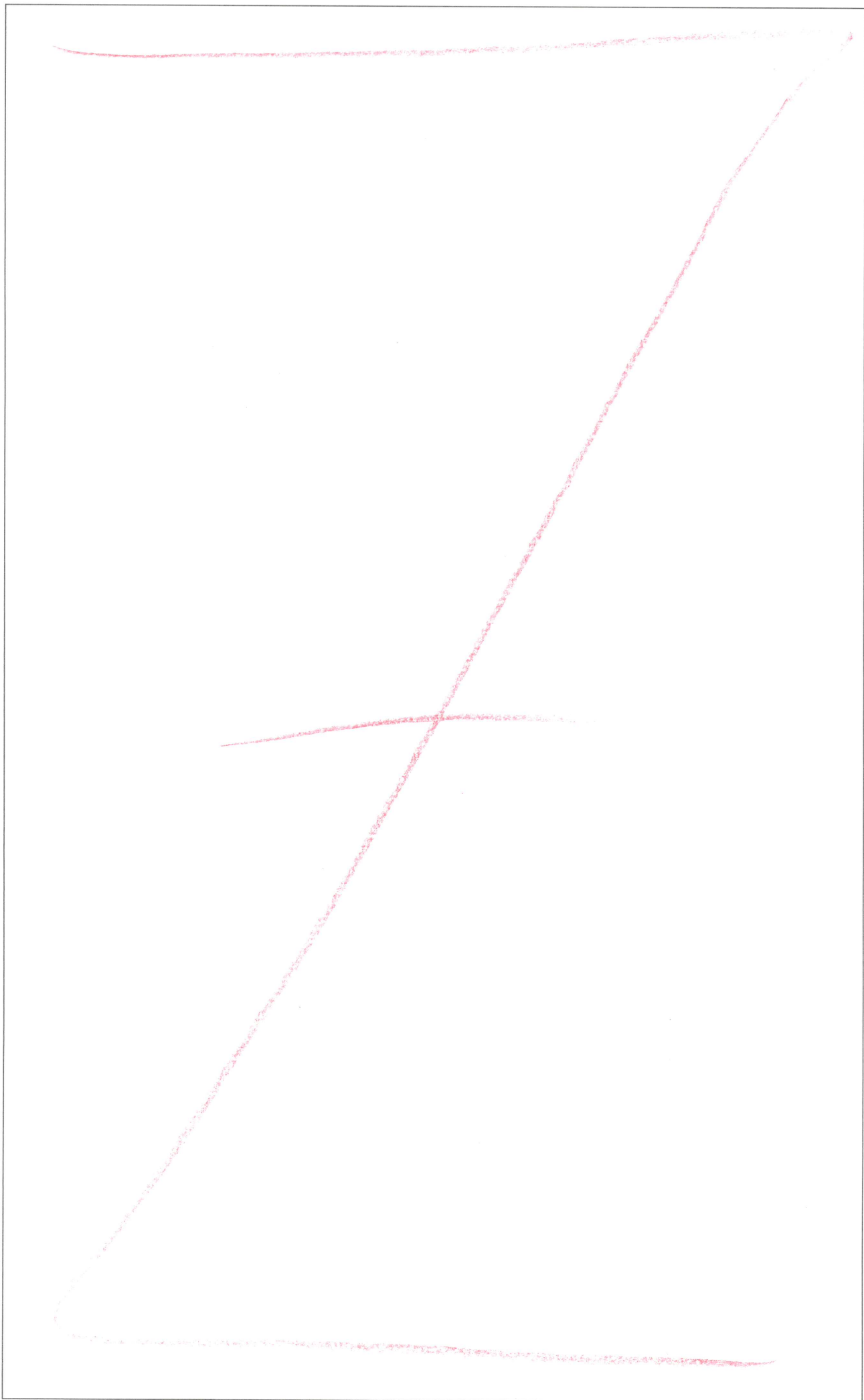
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!





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

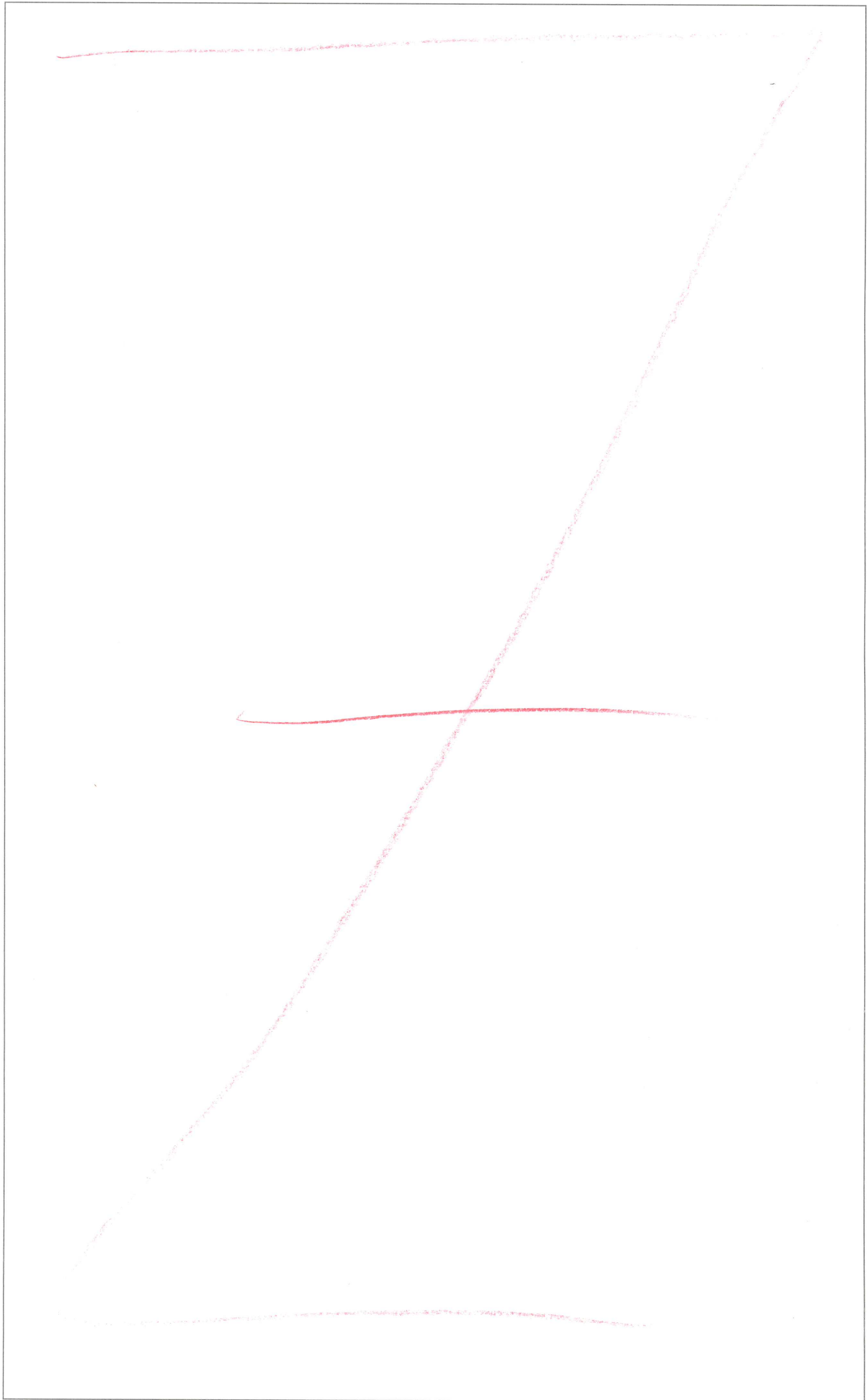
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



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



Черновик



Устойчивые нуклиды с $\nu_n = \nu_p$:

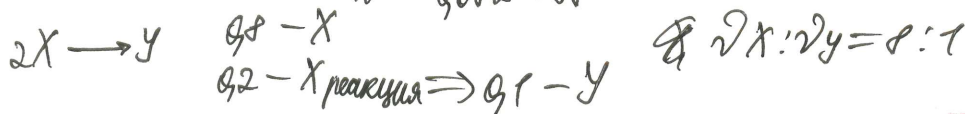
Ca, S, Si, Mg, Ne, O, N, C, He

Черновик



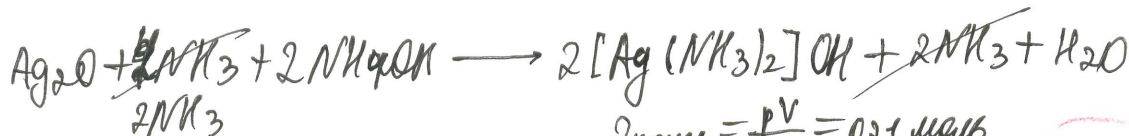
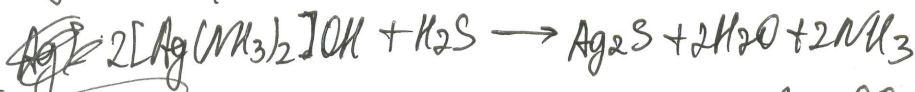
$$pV = \nu RT$$

$$\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{2,2 \cdot 2}{8082 \cdot 298} = 0,18 \text{ моль}$$

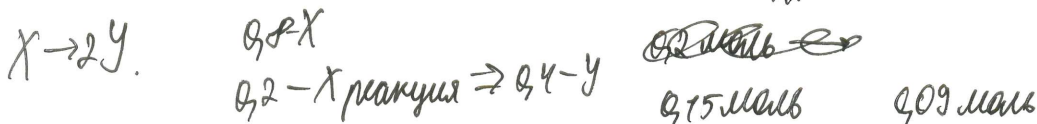


$$\nu_Y = 0,0225 \text{ моль}$$

$$\nu_X = 0,1575 \text{ моль}$$



$$\nu_{\text{ком.}} = \frac{pV}{RT} = 0,21 \text{ моль}$$



$$\bar{M} = 123,2 \text{ г/моль} = \frac{X(X) \cdot M(X) + X(Y) \cdot M(Y)}{1}$$

$$\bar{M} = 123,2 = \frac{1}{3} M(X) + \frac{2}{3} M(Y)$$

$$\omega_X = 0,292 = \frac{\frac{1}{3} M(X)}{\bar{M}}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{3} M(X) = 0,292 \bar{M} \\ \bar{M} = 123,2 = \frac{1}{3} M(X) + \frac{2}{3} M(Y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(X) = 0,876 \bar{M} \\ \bar{M} = \frac{1}{3} M(X) + \frac{2}{3} M(Y) \end{cases}$$

$\begin{matrix} M(X) = 108 \text{ г/моль} \\ M(Y) = 130,8 \text{ г/моль} \end{matrix}$