



36-33-24-84
(39.6)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

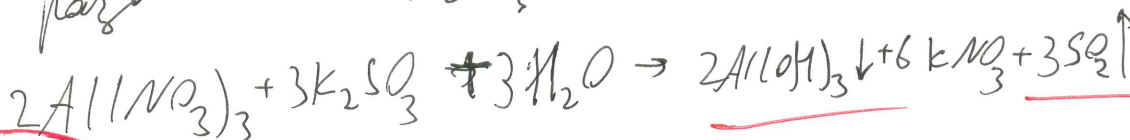
Вашильо Редра Артёмовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«1» Марта 2026 года

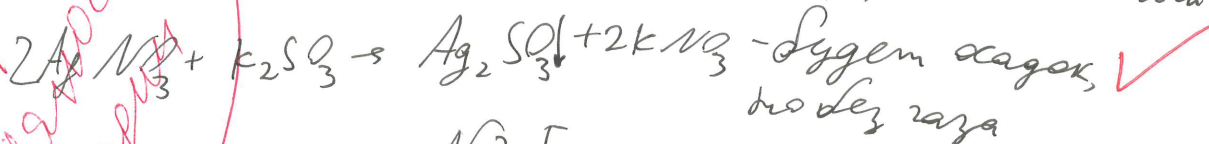
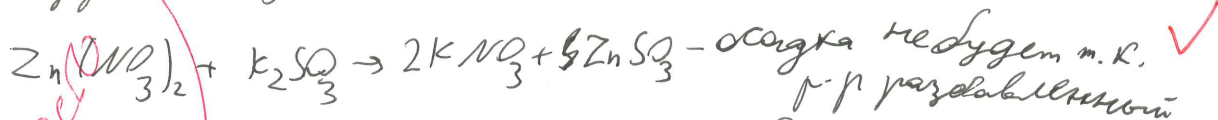
Подпись участника
Вашильо

Зинкбур

раздаваемый $\frac{N}{1.5}$
 K_2SO_3



следует выделиться SO_2 (характерный запах)



N 2.5.

Задача: пусть есть 1 моль смеси.

тогда $\nu(N) = 0,75$ моль, $\nu(N) = 0,25$ моль

в Λ 2 первичн. и 1 вторичн.

в ν 2 первичн. и 2 вторичн.

первичн. - первичный переход
вторичн. - вторичный переход

$$\nu(\text{первичн.}) = 2 \nu(N) + 2 \nu(\nu) = 2 \cdot 0,75 + 2 \cdot 0,25 = 2 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{вторичн.}) = \nu(N) + 2 \nu(\nu) = 0,75 + 2 \cdot 0,25 = 1,25 \text{ моль}$$

$$Q = Q(\text{первичн.}) + Q(\text{вторичн.}) = (1 \text{ перв.}) \cdot \nu(\text{перв.}) + (1 \text{ втор.}) \cdot \nu(\text{втор.}) =$$

$$= 779,9 \cdot 2 + 652,3 \cdot 1,25 = 2375 \text{ кДж/моль}$$

Задача: пусть есть 1 моль смеси

$$\nu(N) = 0,4 \text{ моль}$$

$$\nu(\nu) = 0,6 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{перв.}) = 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,6 = 2 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{втор.}) = 0,4 + 2 \cdot 0,6 = 1,6 \text{ моль}$$

$$Q = (1 \text{ перв.}) \cdot \nu(\text{перв.}) + (1 \text{ втор.}) \cdot \nu(\text{втор.}) = 2 \cdot 779,9 + 652,3 \cdot 1,6 =$$

$$= 2603 \text{ кДж/моль}$$

зимой берем более легкую смесь, чтобы быстрее (больше пропана)

была температура и можно было использовать на холоду, летняя же дает больше тепла на моль, а значит на тот же объем

Атомный вес серебра / г
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

шестовик

ядерный распад - γ -излучение первого порядка

$C = C_0 \cdot e^{-kt}$ ~~Убывает~~ $\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} = e^{-k \cdot T_{1/2}}$

$\ln \frac{1}{2} = -k \cdot T_{1/2}$

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

~~$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$~~

+

дано, что $C_0 = 15 \frac{\text{распад/л}}{\text{мин} \cdot \text{л}}$
 $C = 14,87 \frac{\text{распад/л}}{\text{мин} \cdot \text{л}}$

+

$\frac{C}{C_0} = e^{-kt}$

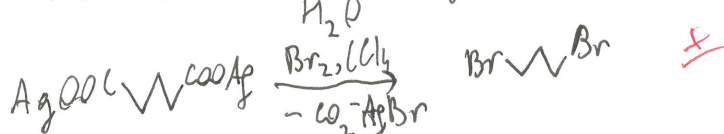
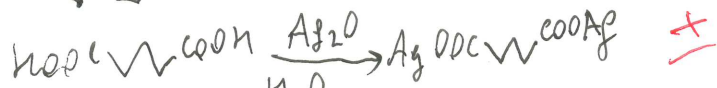
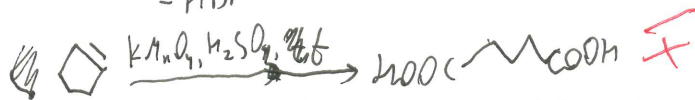
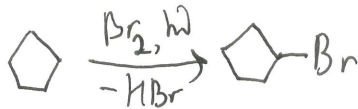
$\ln \frac{15}{14,87} = kt; t = \frac{\ln \frac{15}{14,87}}{k} = \frac{\ln \frac{15}{14,87}}{1,21 \cdot 10^{-4}} = 71,9 \approx 72 \text{ года}$

+

Может умер 2026 - 1926 = 100 лет назад, значит рождение
 Оуб.: Нем

№ 8.4

N-Боролин, прославился в ~~музыкале~~ музыкале (был коллежским регистратором)



$w(C)_A = \frac{5 \cdot 12}{5 \cdot 12 + 10 \cdot 1} = 85,71\%$ $w(Br)_F = \frac{2 \cdot 80,2}{80,2 + 12 \cdot 3 + 6 \cdot 1} = 79,21\%$

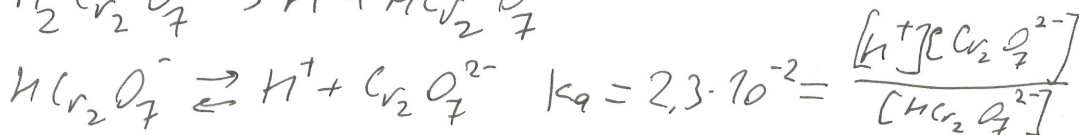
M-хунырдыкер

36-33-24-84
(39.6)

Задача

№ 6.4.

$[H_2Cr_2O_7] = 0.1 \text{ м. м. в. } 100\% \text{ по } [C_0]$



$[H^+] = [HCr_2O_7^-] + 2[Cr_2O_7^{2-}]$ - из уравнения электронейтральности

степ. двес. по II ступени: $\frac{[Cr_2O_7^{2-}]}{C_0} = 0.06$

концентрация $C_0 = [Cr_2O_7^{2-}] + [HCr_2O_7^-]$

$$0.06 = \frac{[Cr_2O_7^{2-}]}{[Cr_2O_7^{2-}] + [HCr_2O_7^-]} = \frac{[Cr_2O_7^{2-}]}{[Cr_2O_7^{2-}] + \frac{[H^+][Cr_2O_7^{2-}]}{K_a}} =$$

$$= \frac{K_a}{K_a + [H^+]} \quad 0.06 = \frac{2.3 \cdot 10^{-2}}{2.3 \cdot 10^{-2} + [H^+]} ; [H^+] = 0.36 \text{ моль/л}$$

$pH = -\lg [H^+] = -\lg 0.36 = 0.44$

$[H^+] = [HCr_2O_7^-] + 2 \frac{K_a [HCr_2O_7^-]}{[H^+]}$ - подстановка выражения K_a в уравнение электронейтральности

$$[H^+] = [HCr_2O_7^-] \left(1 + 2 \frac{K_a}{[H^+]} \right)$$

$$[HCr_2O_7^-] = \frac{[H^+]}{1 + 2 \frac{K_a}{[H^+]}} = \frac{0.36}{1 + 2 \frac{2.3 \cdot 10^{-2}}{0.36}} = 0.32 \text{ моль/л}$$

$$2[Cr_2O_7^{2-}] = [H^+] - [HCr_2O_7^-]$$

$$[Cr_2O_7^{2-}] = \frac{[H^+] - [HCr_2O_7^-]}{2} = \frac{0.36 - 0.32}{2} = 0.02 \text{ моль/л}$$

$$[C_0 = [HCr_2O_7^-] + [Cr_2O_7^{2-}] = 0.32 + 0.02 = 0.34 \text{ моль/л}$$

Усманович

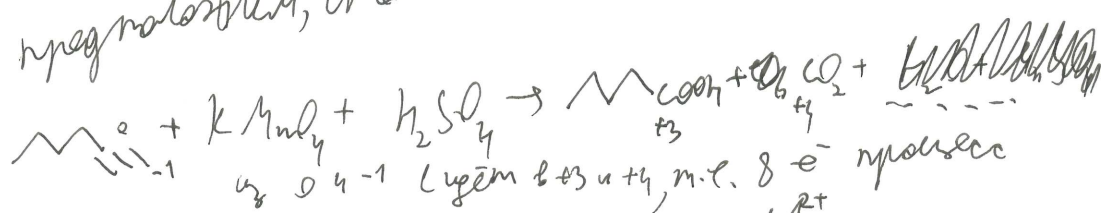
№ 3.5.

$\omega(C) = 87,8\%$ кратнейшая формула C_3H_5

C_3H_5 не существует, поэтому C_6H_{10} $\frac{3 \cdot 12}{3 \cdot 12 + 5} = 0,878$

$C_{12}H_{20}$ невозможно, это не дурет лорформацией
2-изогексан

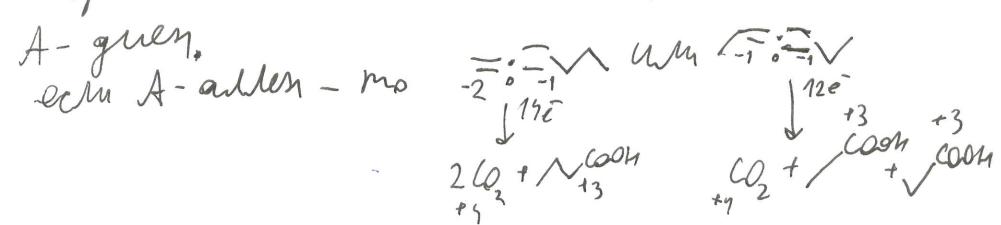
предположим, что B и C алканы, тогда



2. 0 углеродов $2 \cdot (+3)$, м.р. $6 e^-$ процесс
 $\frac{8}{6} = \frac{4}{3} = \frac{200}{150}$ - редукция $\frac{500}{200} = \frac{20}{8} = 4 + 20 e^-$ окисление

знаем B - CCCC(=O)O C - CCCC(=O)O
B будет давать осадок $[Ag_2(NH_3)_2]OH$
в отличие от C

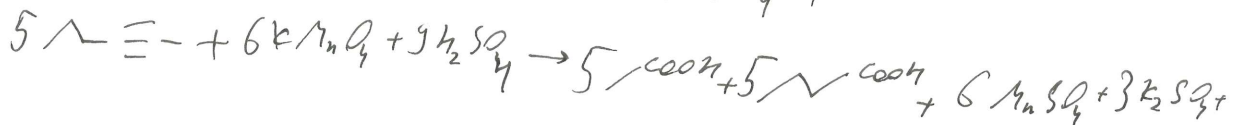
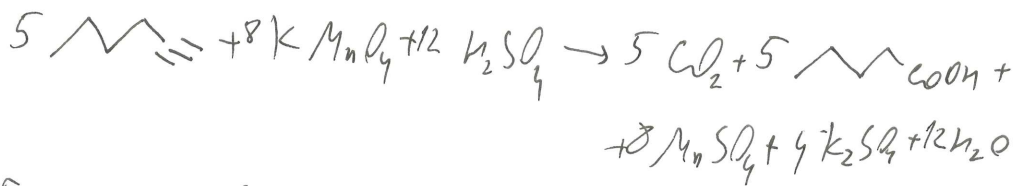
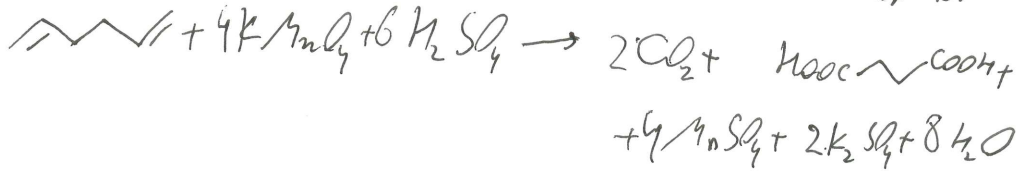
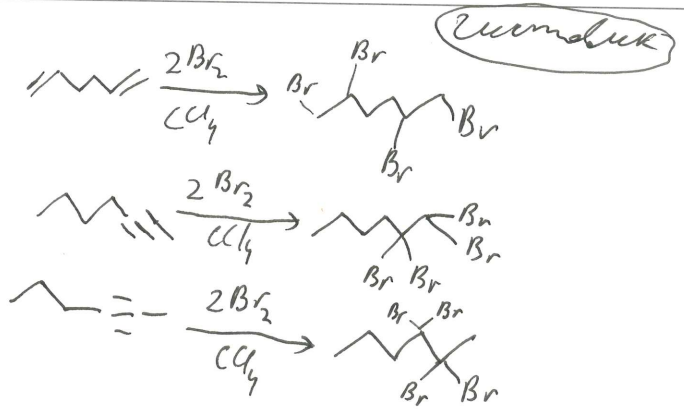
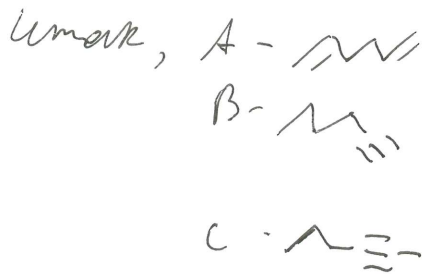
используем, что $Ag_2(NH_3)_2$ - перманганатный аммиак соли, знаем терминатный и терминатный аммиак соли, знаем



одноосновная кислота!

A - не аллен
если A - ~~аллен~~, то CC=C $\rightarrow 2CO_2 + HOOC-C(=O)OH$ $20 e^-$
м.р. каждая из связей по $10 e^-$ $12 e^-$ - малое окисление этилена
 $6 \cdot (-2) \rightarrow 4 \cdot CO_2$

36-33-24-84
(39,6)



N.S.S.

пусть r₁ - скор. начальная

r₂ - скор. после удвоения при v ↓ в 3 раза

r₁ = k₁ · p(A)²

r₂ = k₂ (3p(A))²

2r₁ = k₂ · 9p(A)²

$\frac{r_2}{r_1} = \frac{9}{1}$

r₂ = 2r₁

м.е. p₂ = 3p₁

T₁ = 323K

T₂ = 290K

k = A · e^{-E_{акт}/RT}

$\frac{k_1}{2k_2} = \frac{k_1 p(A)^2}{k_2 9p(A)^2}$

$\frac{9}{2} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_{акт}}{RT_1}}}{A \cdot e^{-\frac{E_{акт}}{RT_2}}}$

ln $\frac{9}{2}$ = - $\frac{E_{акт}}{8,314 \cdot 323}$ - (- $\frac{E_{акт}}{8,314 \cdot 290}$)

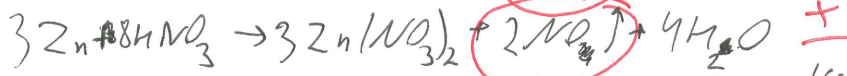
Умножим молекулы в ДНН / молекулы

E_{акт} = 35495 ≈ 35,5 КДж / молекулы

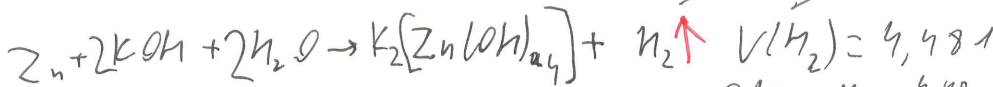
N 7.5.

Меморандум

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) + m(\text{SiO}_2) + m(\text{Ag}) + m(\text{Zn}) = 103 \text{ г}$$

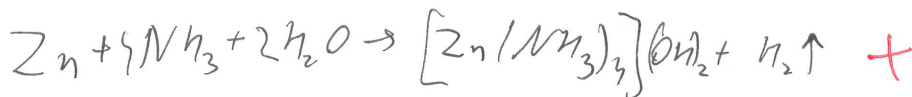


$$m(\text{Cu}_2\text{O}) + m(\text{Ag}) + m(\text{Zn}) = 85 \text{ г} \quad \text{м.д. } [m(\text{SiO}_2) = 103 - 85 = 18 \text{ г}] \quad +$$



$$+ \quad \nu(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль} = n(\text{Zn})$$

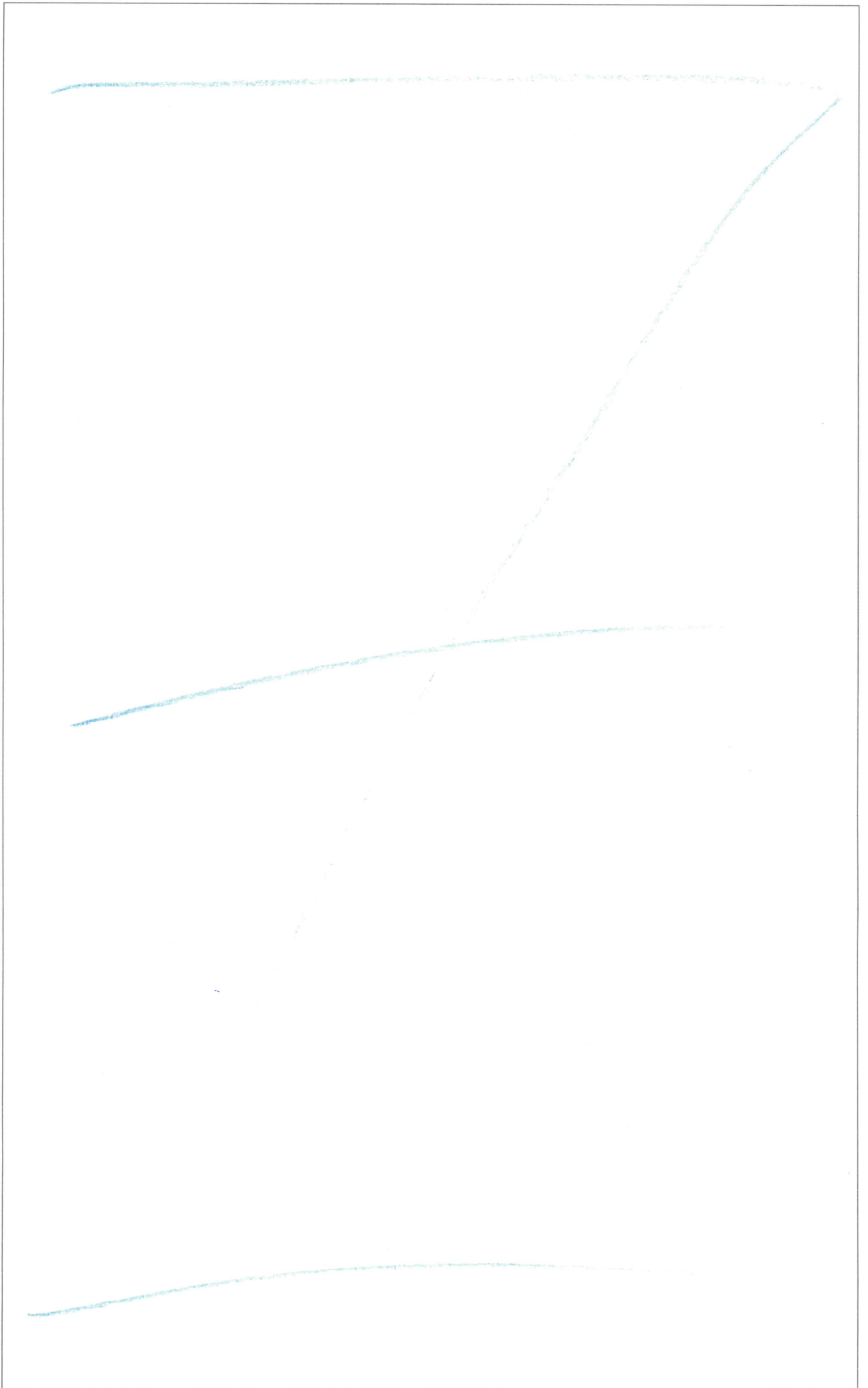
$$[m(\text{Zn}) = M \cdot n = 65 \cdot 0,2 = 13 \text{ г}] \quad +$$



$$m(\text{Zn}) + m(\text{Cu}_2\text{O}) = 41,8 \text{ г}; \quad [m(\text{Cu}_2\text{O}) = 41,8 - m(\text{Zn}) = 41,8 - 13 = 28,8 \text{ г}]$$

$$m(\text{Ag}) = 103 - m(\text{Zn}) - m(\text{SiO}_2) - m(\text{Cu}_2\text{O}) = 103 - 13 - 18 - 28,8 = 43,2 \text{ г} \quad \checkmark$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

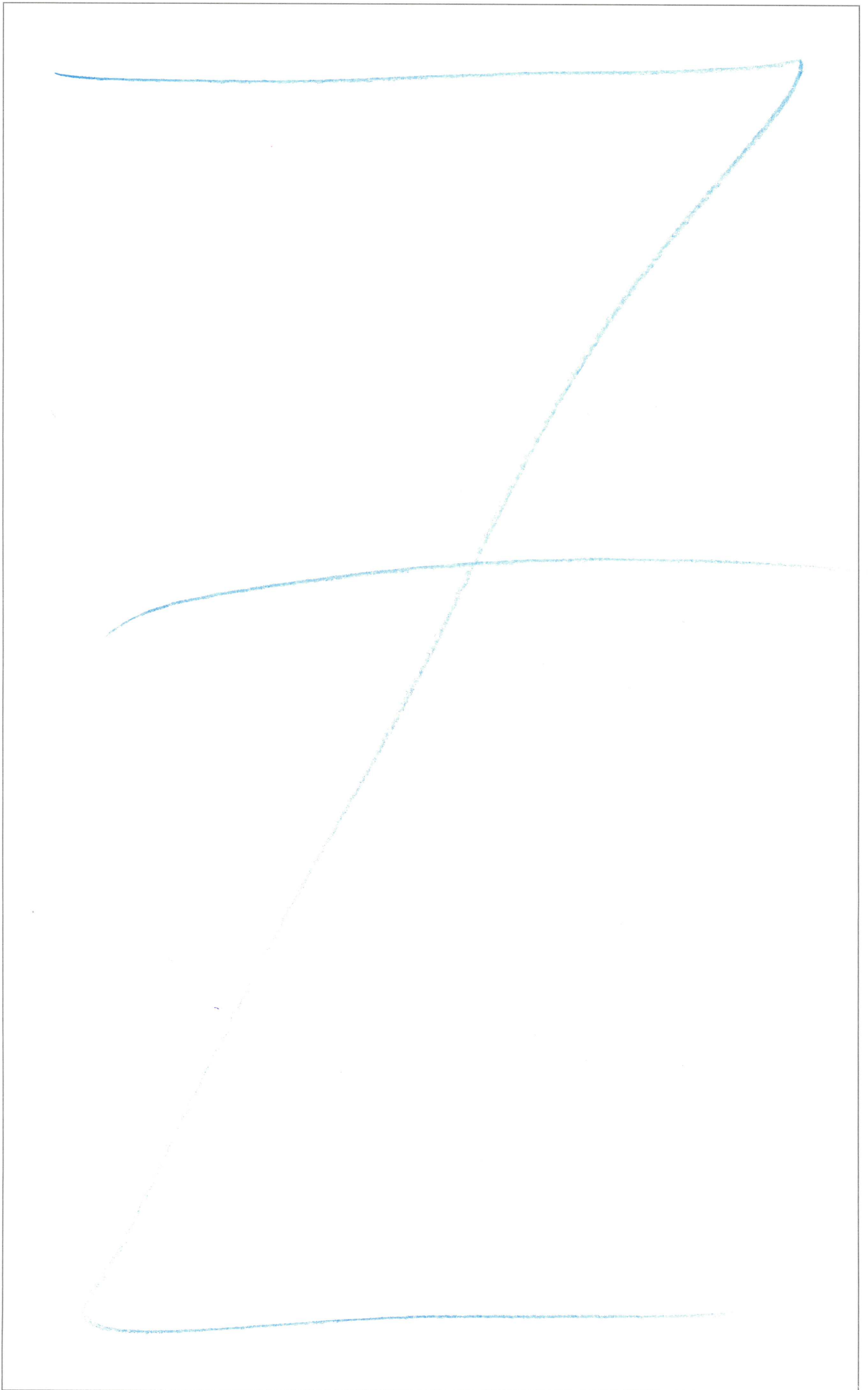


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

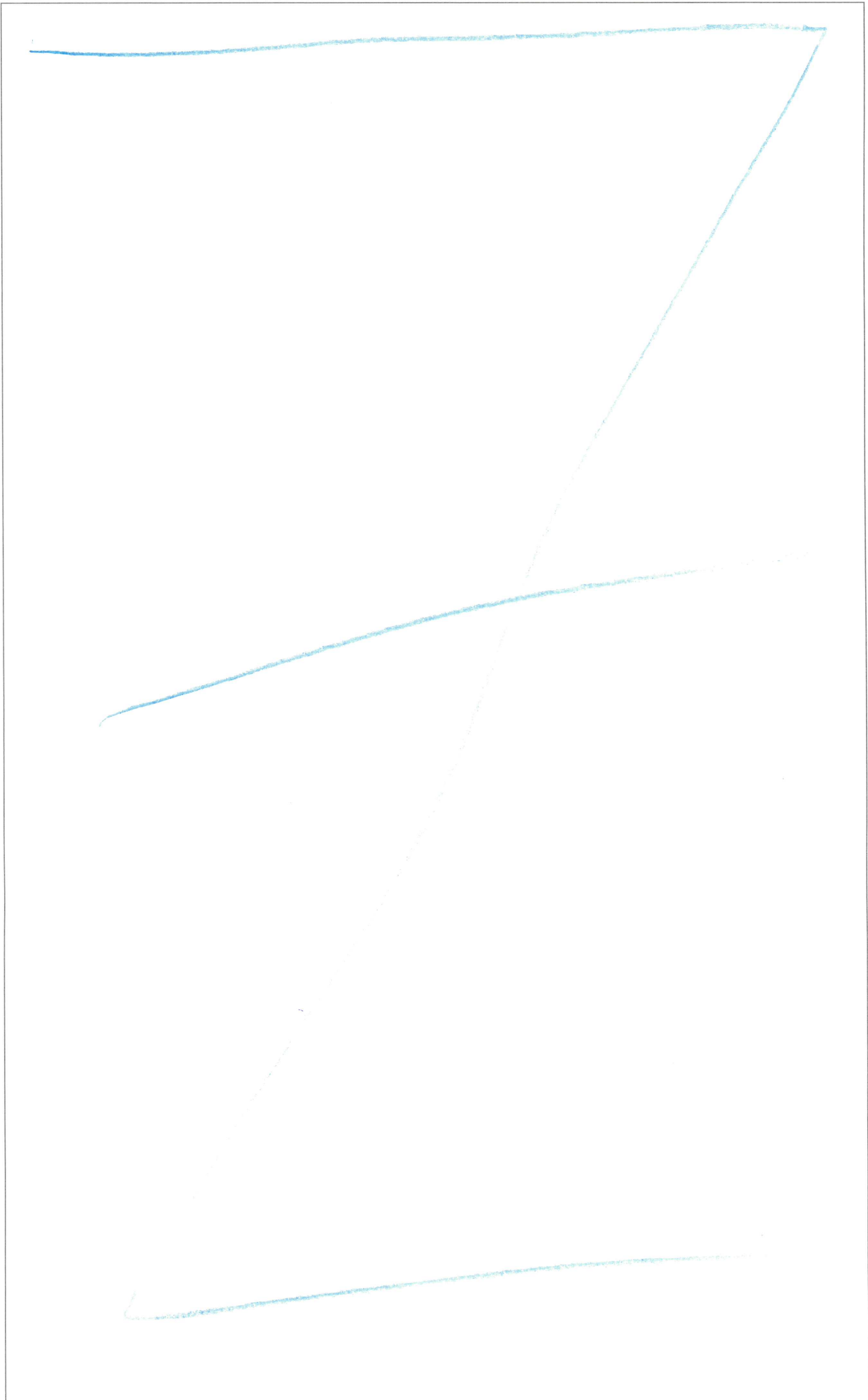
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

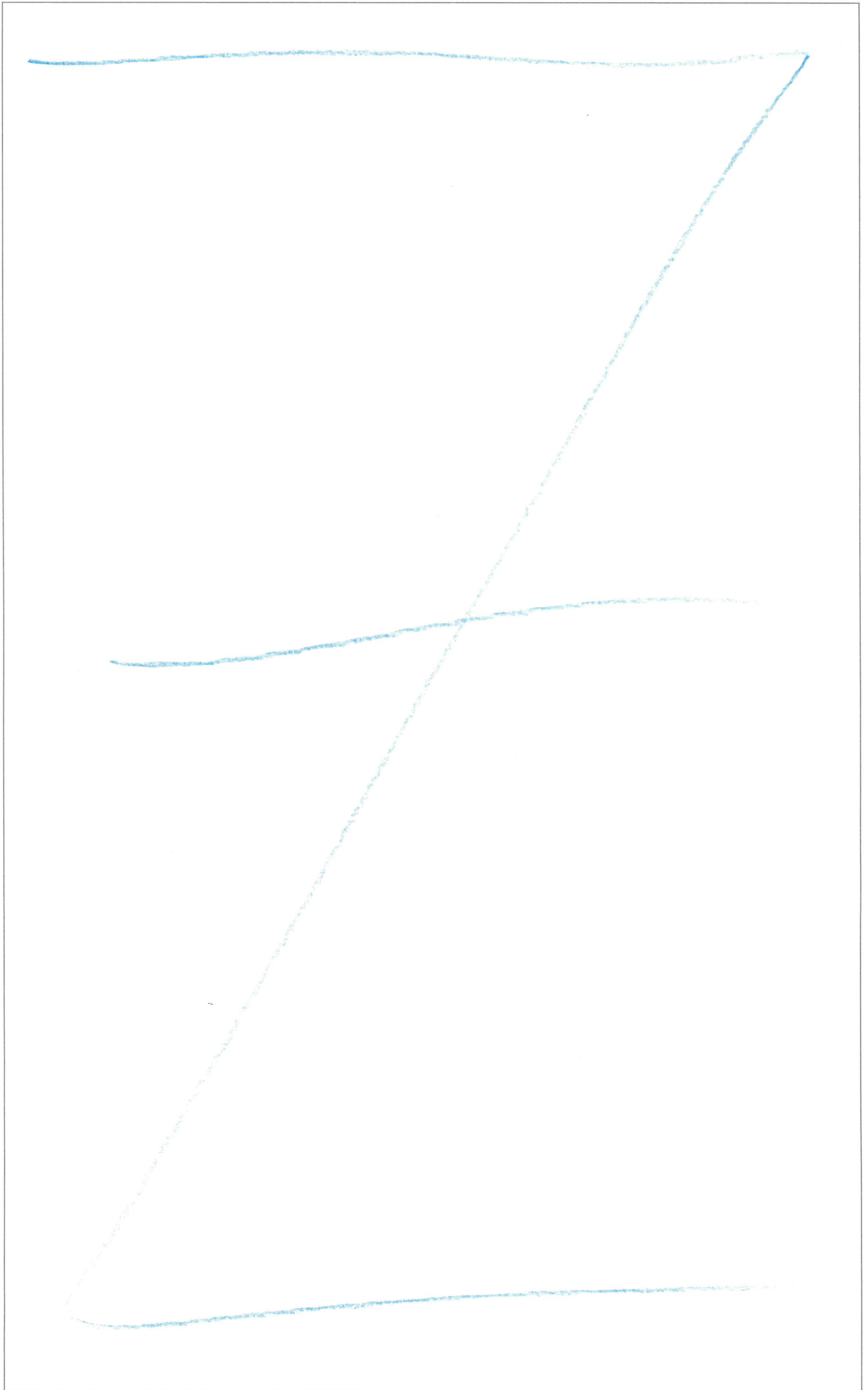


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

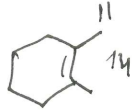
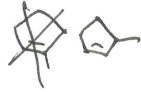
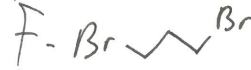
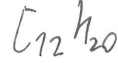
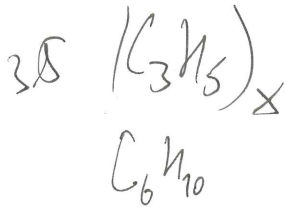


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

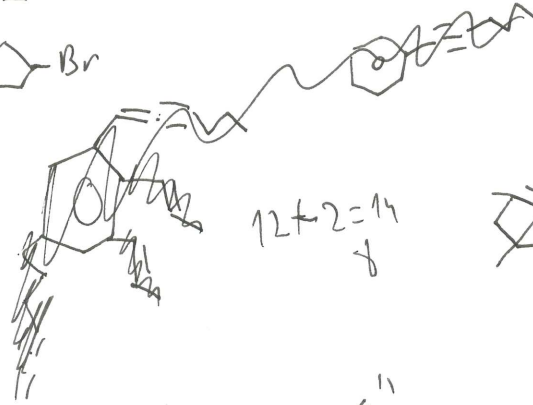
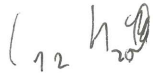
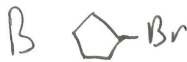
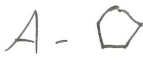
Черновик

N-Боранин
M-Хингидрикер

F[Br+21]



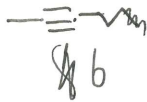
10:4:3



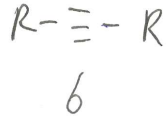
12 + 2 = 14
8



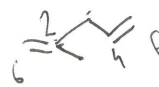
6



8
73
- 13 =
60



:20



16



12

