

0 693517 930009
69-35-17-93
(64.6)



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

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Муравьева Ивана Сергеевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 13:01 Качь Выход 14:23 Качь
Возвращение 13:10 Качь Возвращение 14:27 Качь

Дата
«12» марта 2023 года

Подпись участника
Иван

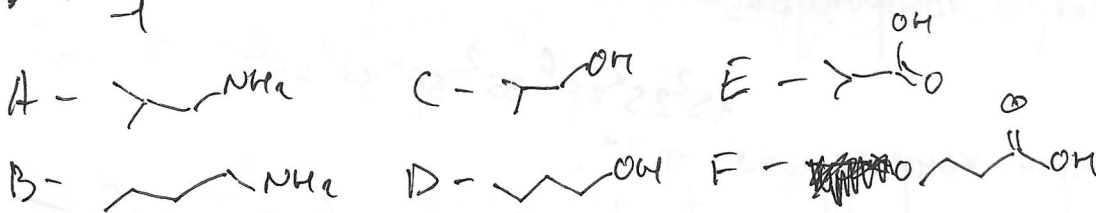
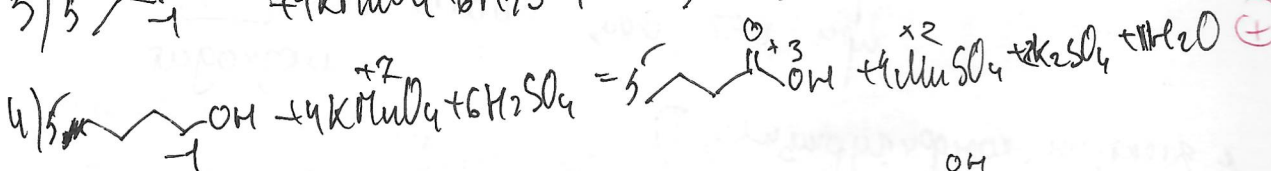
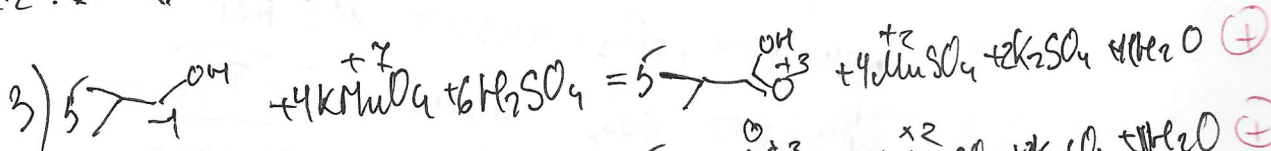
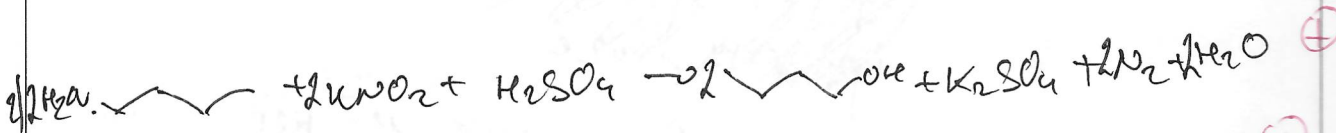
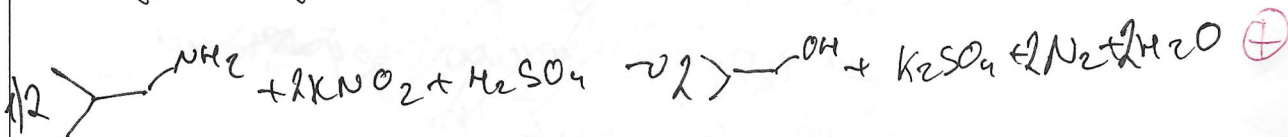
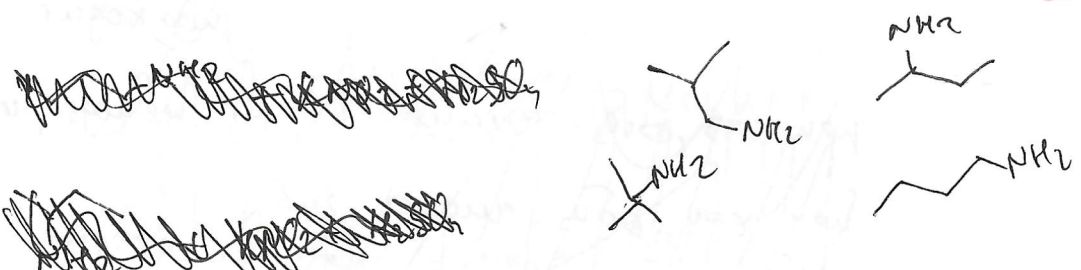
3.6

числовок

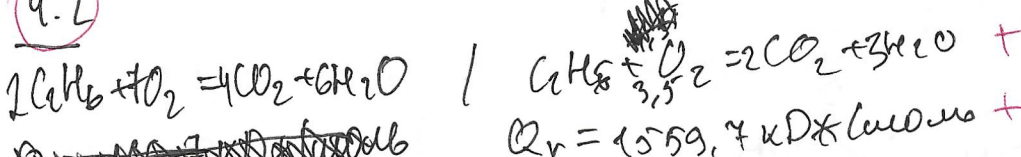
$2,607 \cdot (4 \cdot 2) = 72,996 \text{ г/моль}$

Исходя из того, что мигрирует камиль и H_2SO_4 дает изомерные соед., можно предположить, что

$m(A) = m(B) = 73 \text{ моль} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}$



4.2



$Q = c \cdot m (T_2 - T_1)$ $c = 75,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,179 \text{ кг} \Rightarrow \nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1179 \text{ Дж}}{18 \text{ г/моль}} = 65,5 \text{ моль}$

$Q = 75,31 \cdot 65,5 \cdot (98 - 24) = 365027,57 \text{ Дж}$

$\frac{365027,57}{1559,7 \cdot 10^3} = 0,234 \text{ моль C}_6\text{H}_6 \Rightarrow +$

$$pV = \nu RT$$

Чистовик

ν_{H_2}

$$\nu = 0,234 \text{ моль}$$

$$V = \frac{\nu RT}{p} = \frac{0,234 \cdot 8,314 \cdot 288}{97,325} = \boxed{5,76 \text{ л}}$$

Ответ: $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 5,76 \text{ л}$

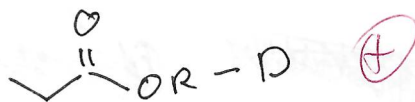
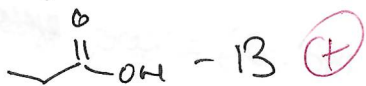
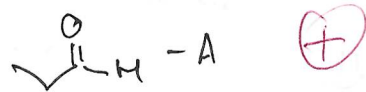
5.5

В-инверта?

$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ — альдегид

при $n=3$

$w(\text{H}) = 10,35\% \Rightarrow \mu(\text{A}) = \frac{6}{0,1035} = 58 \text{ г/моль}$
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

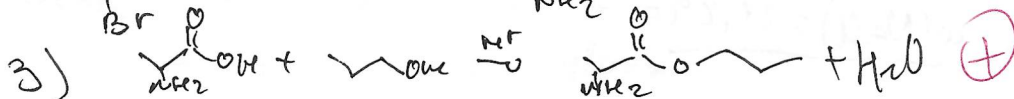
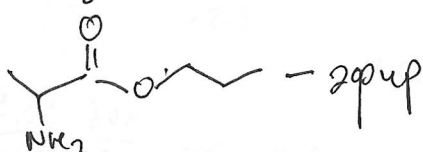
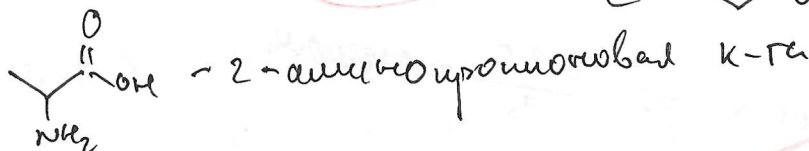
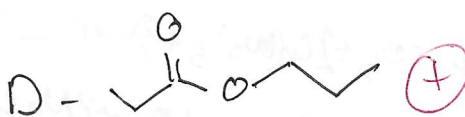


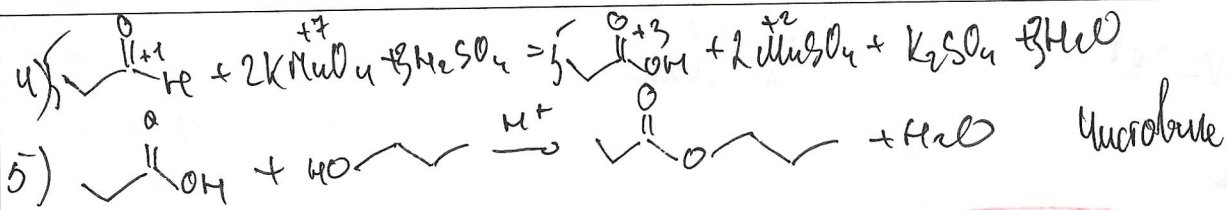
$w(\text{C})_A = w(\text{C})_D = 0,6207$

$w(\text{O})_A = w(\text{O})_D = 0,2759$

$w(\text{H})_A = w(\text{H})_D = 0,1035$

~~$w(\text{C})_B$~~
 $w(\text{C})_D = \frac{16 \cdot 2}{0,2759} = 116 \text{ г/моль}$





6.6

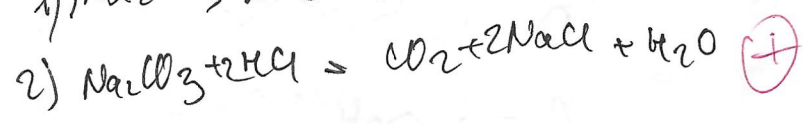
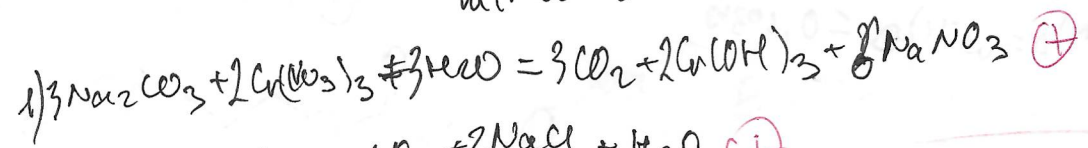
~~21,8 г - 100 г H₂O
21,8 г - 100,2 г + 18 · 10 · 0 (Na₂CO₃ · 10 H₂O)~~

21,8 г - 100 г H₂O
 $\text{m} - 100,2 \text{ г} + 18 \cdot 10 \cdot 0 (\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})$

\Downarrow
 $21,8 \cdot (100,2 + 180 \cdot 0) = 100 \cdot \text{m}$

~~21,8 г~~ \Downarrow ~~21,8 г~~ $\Rightarrow 0,36 \text{ моль}$ (+)

~~21,8 г~~ \Downarrow ~~21,8 г~~ $\Rightarrow 38,16 \text{ г}$



$2 \cdot \nu(\text{CO}_2)_1 = \nu(\text{CO}_2)_2$
 $\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{CO}_2} = 0,36 \text{ моль} \Rightarrow \frac{0,36}{3} = 0,12 \text{ моль}$

$\nu(\text{CO}_2)_1 = 0,12 \text{ моль}$
 $\nu(\text{CO}_2)_2 = 0,24 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{NaCl}) = 0,48 \text{ моль}$

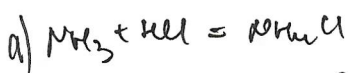
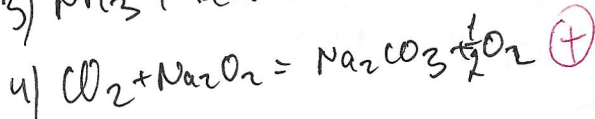
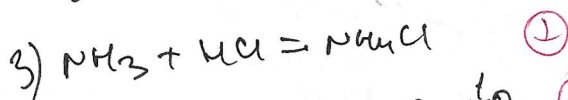
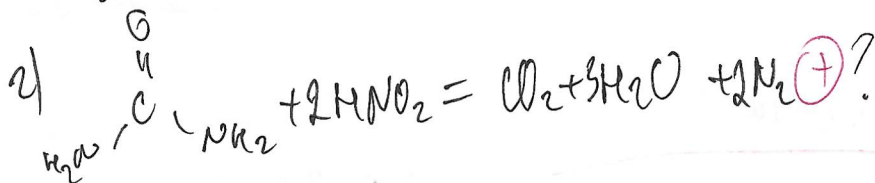
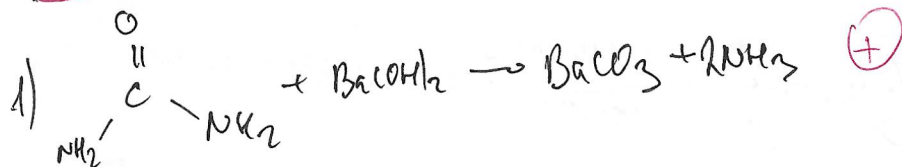
$m(\text{p-pa})_2 = 142,12 + 120 - 0,24 \cdot 44 = 251,56 \text{ г} \Rightarrow w(\text{NaCl}) = \frac{0,48 \cdot 58,5}{251,56} = 0,112 \Rightarrow 11,2\%$ (+)

$m(\text{p-pa})_{\text{мх}} = 180 \cdot 0,36 + 100,2 + 38,16 = 213,16 \text{ г}$

Ответ: $w(\text{NaCl}) = 11,2\%$ (+)

Чертовик

7.1



$V(\text{HCl}) \cdot c(\text{HCl}) = \nu(\text{NH}_3) \quad p\text{H}_{\text{исх}} = -\lg\{\text{H}^+\} = -\lg 1,005 = -2,1661 \cdot 10^{-3}$

$p\text{H} = 2,3 \Rightarrow \{\text{H}^+\}_{\text{исх}} = 10^{-2,3} = 5,012 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$

$\{\text{H}^+\}_{\text{исх}} - \{\text{H}^+\}_{\text{исх}} = 1 \text{ моль/л}$

$\nu(\text{H}^+)_{\text{исх}} = 1,005 \cdot 0,2 = 0,201 \text{ моль}$

$\nu(\frac{1}{2}\text{H}^+)_{\text{исх}} = 1,0024 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \nu(\text{H}^+)_{\text{исх}} = 0,201 \text{ моль} \\ \nu(\frac{1}{2}\text{H}^+)_{\text{исх}} = 1,0024 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \end{array} \right. \Rightarrow \nu(\text{H}^+)_{\text{исх}} = 0,2 \text{ моль} \quad (+)$

$\nu(\text{NH}_3)_{\text{исх}} = 0,2 \text{ моль}$

б) N_2 { инертный газ. }
 $\begin{array}{l} \text{O}_2 \\ \text{CO}_2 \end{array}$

$\nu(\text{N}_2 + \text{O}_2) = 0,4 \text{ моль}$

$\nu(\text{N}_2) = 4 \cdot \nu(\text{O}_2) \Rightarrow \nu(\text{N}_2) = 4 \cdot \frac{0,4}{5} = 0,32 \text{ моль}$
 $\nu(\text{O}_2) = 0,08 \text{ моль}$

$\nu(\text{CO}_2) = 2 \cdot \nu(\text{O}_2) = 0,16 \text{ моль}$

$\nu(\text{H}_2\text{NCO}_2\text{NH}_2)_{\text{исх}} = 0,16 + 0,1 = 0,26 \text{ моль} \quad (+)$

$c(\text{NH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2) = \frac{0,26}{0,13} = 2 \text{ моль/л} \quad (+)$

Ответ: $c(\text{мочевина}) = 2 \text{ моль/л}$

8.2

Числовик

$$pV = \nu RT$$

$$p = 101,325 \text{ кПа} \quad \left\{ \begin{array}{l} v_m = \frac{RT}{p} = \frac{8,314 \cdot 298}{101,325} = 24,452 \text{ л/моль} \\ T = 298 \text{ К} \end{array} \right.$$

$$n_{\text{ср}} = 24,452 \cdot 1,82 = 44,5 \text{ л/моль} \quad (+)$$

- 1) ~~CaCO₃~~ ^{0,1} $(\text{CaCO}_3)_2 \cdot \text{Ca(OH)}_2 + 4\text{HNO}_3 \Rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (+)$
0,3 моль
- 2) $\text{FeCO}_3 + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2 \quad (+)$
0,3 моль
- 3) $\text{MgCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \quad (+)$
0,4 моль

$$n_{\text{ср}} = 44 \cdot x_{\text{CO}_2} + 46 \cdot (1 - x_{\text{CO}_2}) = 44,5 \text{ л/моль}$$

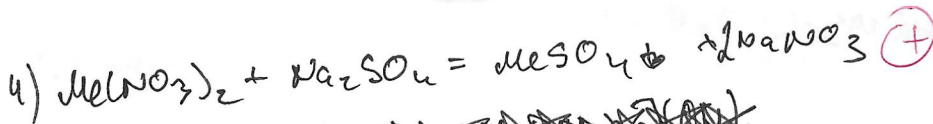
$$x_{\text{CO}_2} = 0,75 \quad (+)$$

$$x_{\text{NO}_2} = 0,25 \quad (+)$$

$$V(\text{смеш}) = \frac{29,34}{24,452} = 1,2 \text{ моль} \quad (+)$$

$$V(\text{CO}_2) = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ моль}$$

$$V(\text{NO}_2) = 1,2 \cdot 0,25 = 0,3 \text{ моль} \quad (+)$$



Можно предположить, что безводный сульфат — это ^(исходя из того что он керамб.)

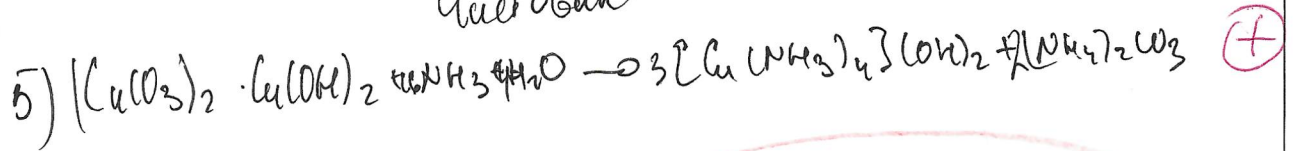
$$\text{BaSO}_4, \text{ моль } V(\text{BaSO}_4) = \frac{93,2}{137,3 + 32 + 64} = 0,4 \text{ моль}$$

$$V(\text{BaSO}_4) = V(\text{Ba(NO}_3)_2) = 0,4 \text{ моль} = 2(\text{CO}_2)_3$$

$$V(\text{CO}_2)_1 = 0,9 - 0,3 - 0,4 = 0,2$$

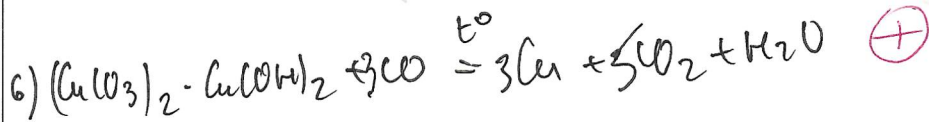
$$V(\text{CaCO}_3)_2 \cdot \text{Ca(OH)}_2 = 0,1 \text{ моль}$$

Условие



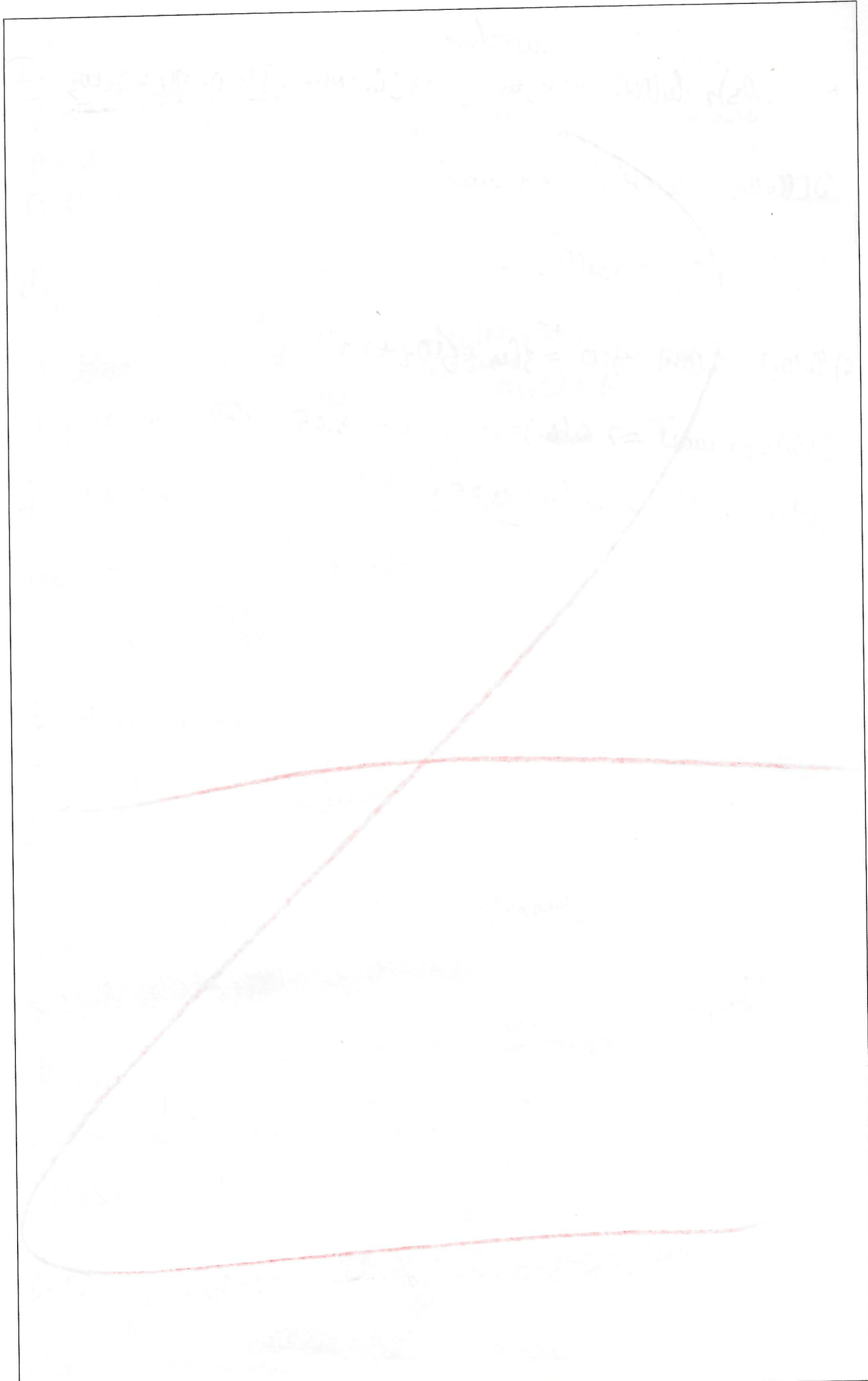
$$\Delta(\text{CuCO}_3)_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 = 0,1 \text{ моль}$$

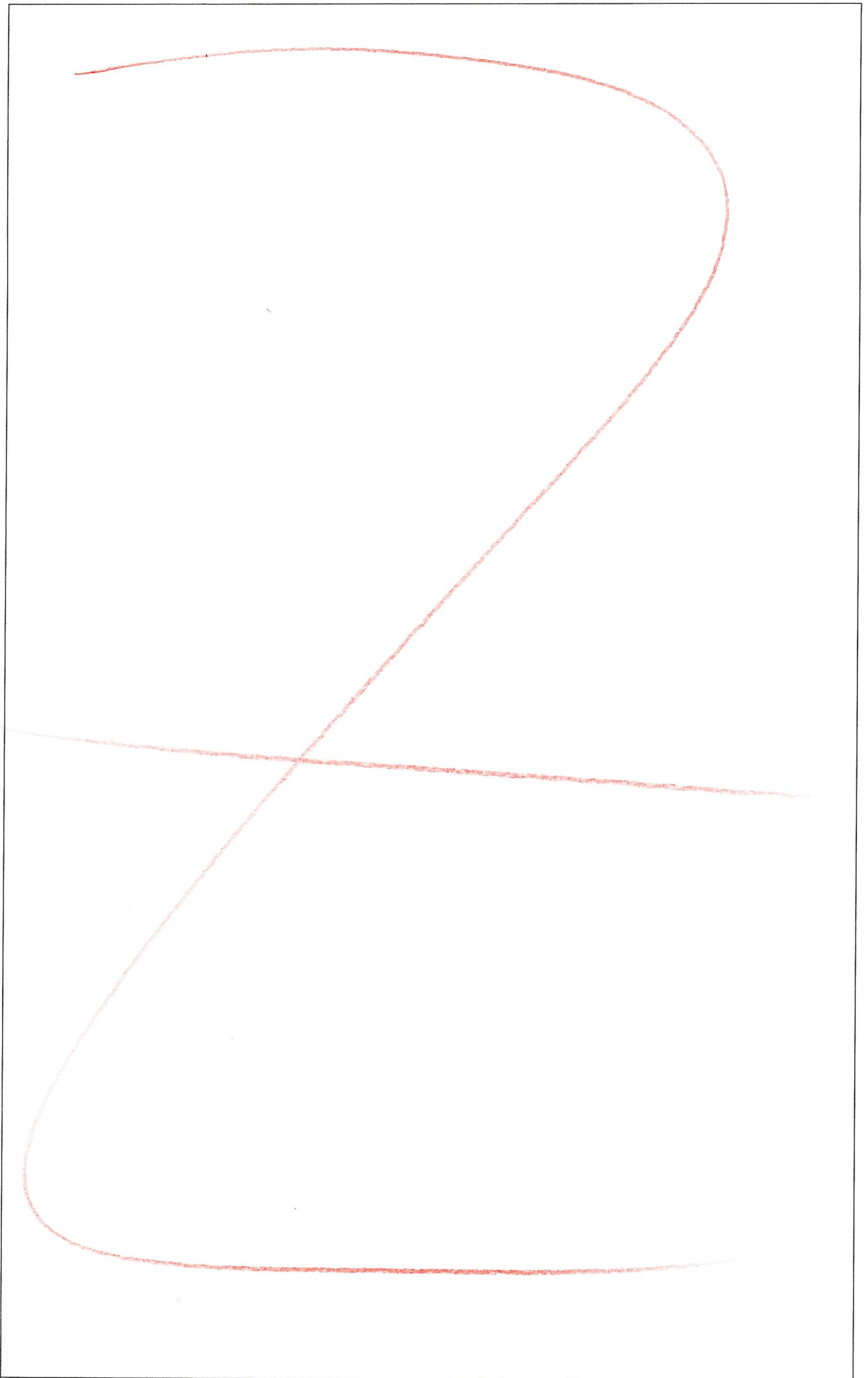
$$\text{коэф. } \text{CuCO}_3 = \boxed{1} \text{ моль}$$



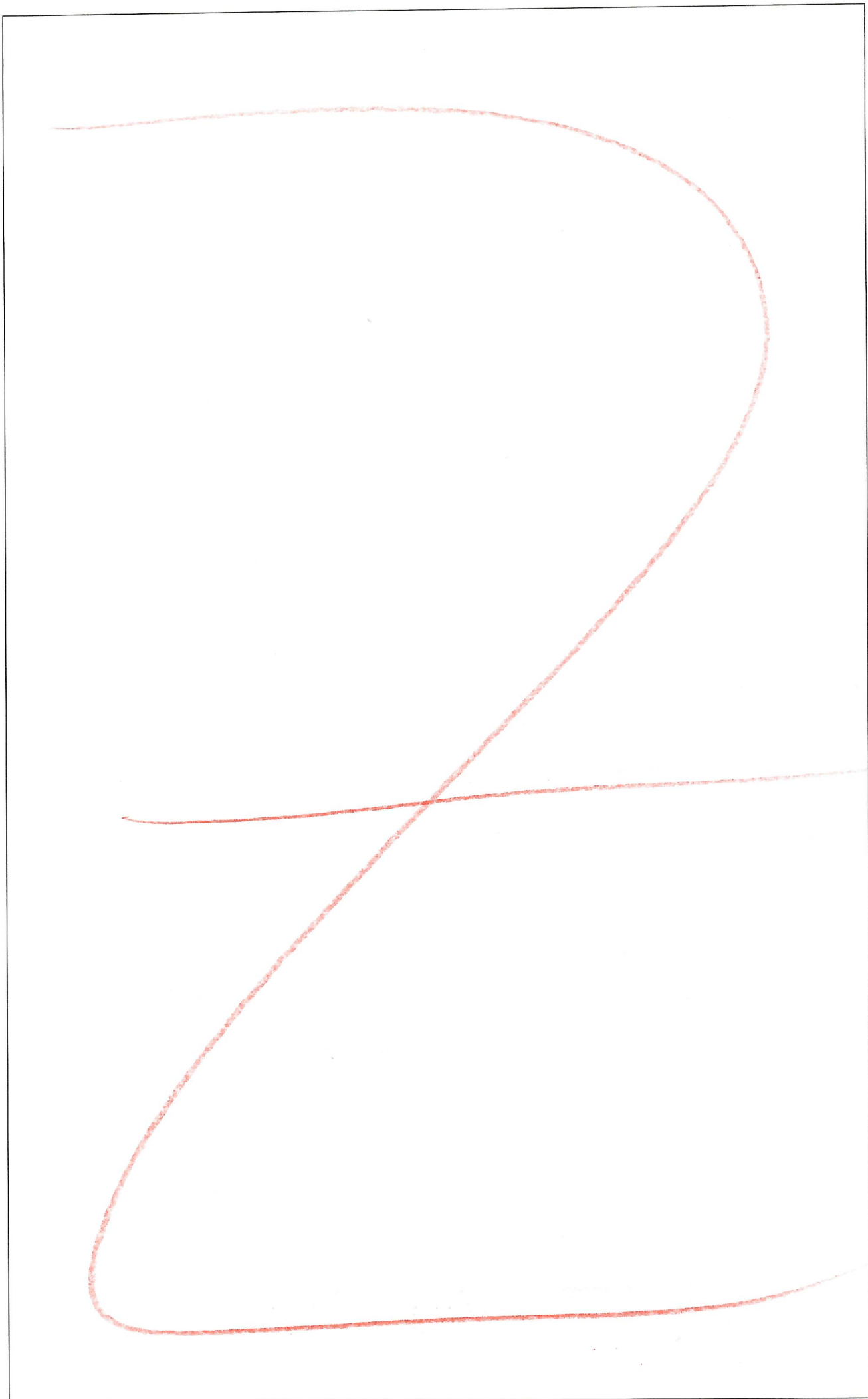
$$\Delta(\text{Cu}) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{Cu}) = 63,5 \cdot 0,3 = 19,05 \text{ г} \quad (+)$$

$$\text{Ответ: BaCO}_3 \text{ и } m(\text{Cu}) = \underline{19,05 \text{ г}}$$

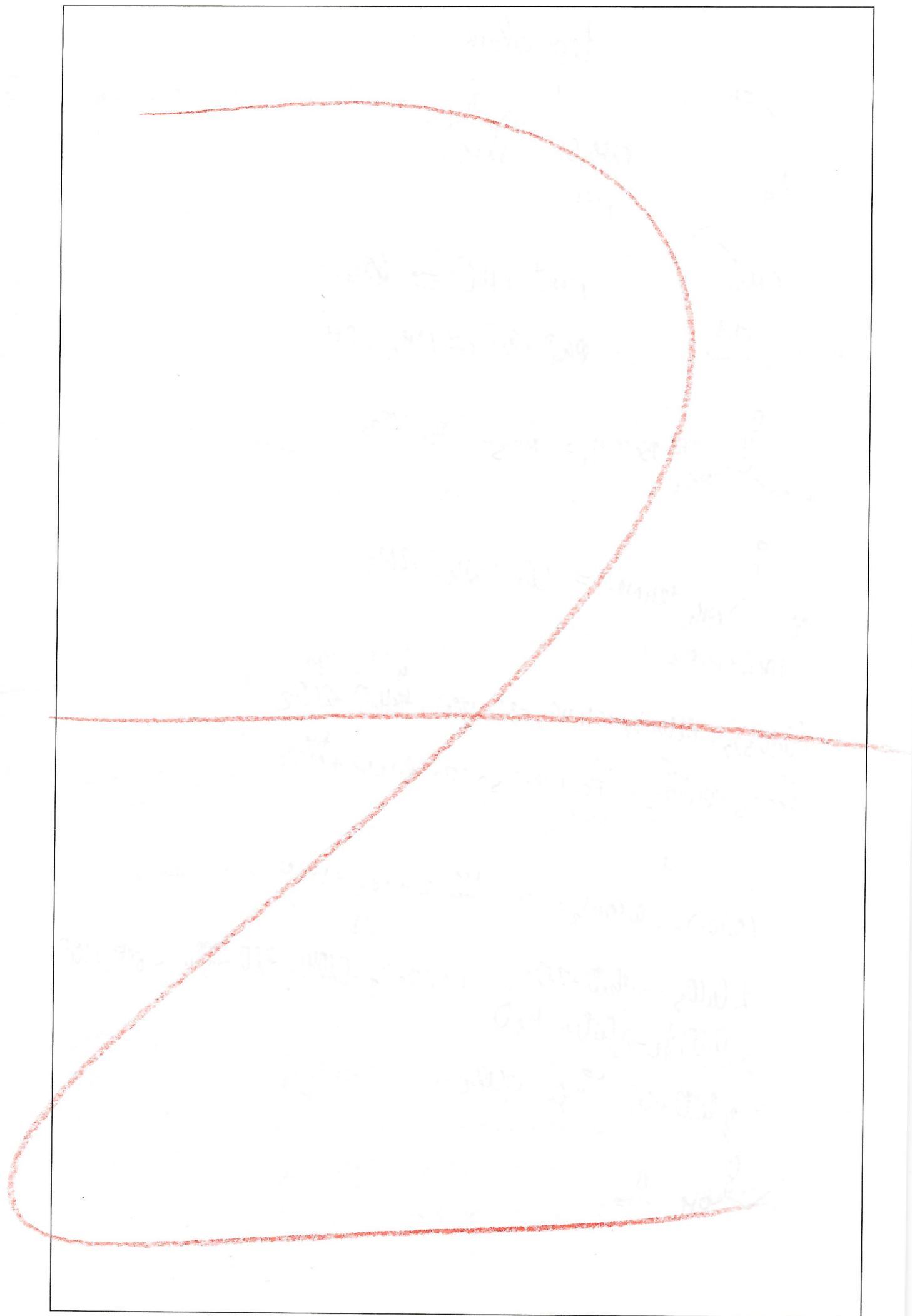




ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



Черновик

