

Шифр

X₈ - 83

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Белов

Имя:

Владимир

Отчество:

Владимирович

Учащийся 8Б класса школы № 12Новосибирск.

(города/села, района)

Дата рождения

01.10.2001 (области)

Контактная информация – телефон(ы):

8 953 889 4262

E-mail:

nova_belov_2001@mail.ru

Пункт проведения этапа

НГТУ

Дата проведения этапа

14.02.2016

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

БВ²

Шифр Хв - 83

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
42	19.02	Шевченко Л.В.	

Часть 1.

- 1.1. Физическое, химическое 3
- 1.2. ~~Физическое~~ выделение тепла, выделение осадка 1,5
- 1.3. (одному) 1, (нулю) 0 3
- 1.4. Вискозность, сера 3
- 1.5. $p=9, n=11$ 1,5
- 1.6. Кислая, щелочная 3
- 1.7. -6; -2 1,5
- 1.8. Синий, красный 1,5
- 1.9. Фтор, хлор
- 1.10. Вода, ртуть 1,5

10,5

Председатель жюри

Задача 2.

2.1. Гидроксиды 1 - NaCl

Гидроксиды 2 - Al_2S_3

Гидроксиды 3 - MgS

$\text{NaCl} + \text{KOH} \rightarrow$

$\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$

$\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{KOH} \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{K}_2\text{S}$

$\text{Al}_2\text{S}_3 + 5\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3 + 6\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{Na}$

$\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Al(NO}_3)_3 + \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$

$\text{MgS} + \text{KOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + \text{K}_2\text{S}$

$\text{MgS} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{S}$

$\text{MgS} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 + \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$

$\text{MgS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

2.2. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

$\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$

$\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

3) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{NaCl}$

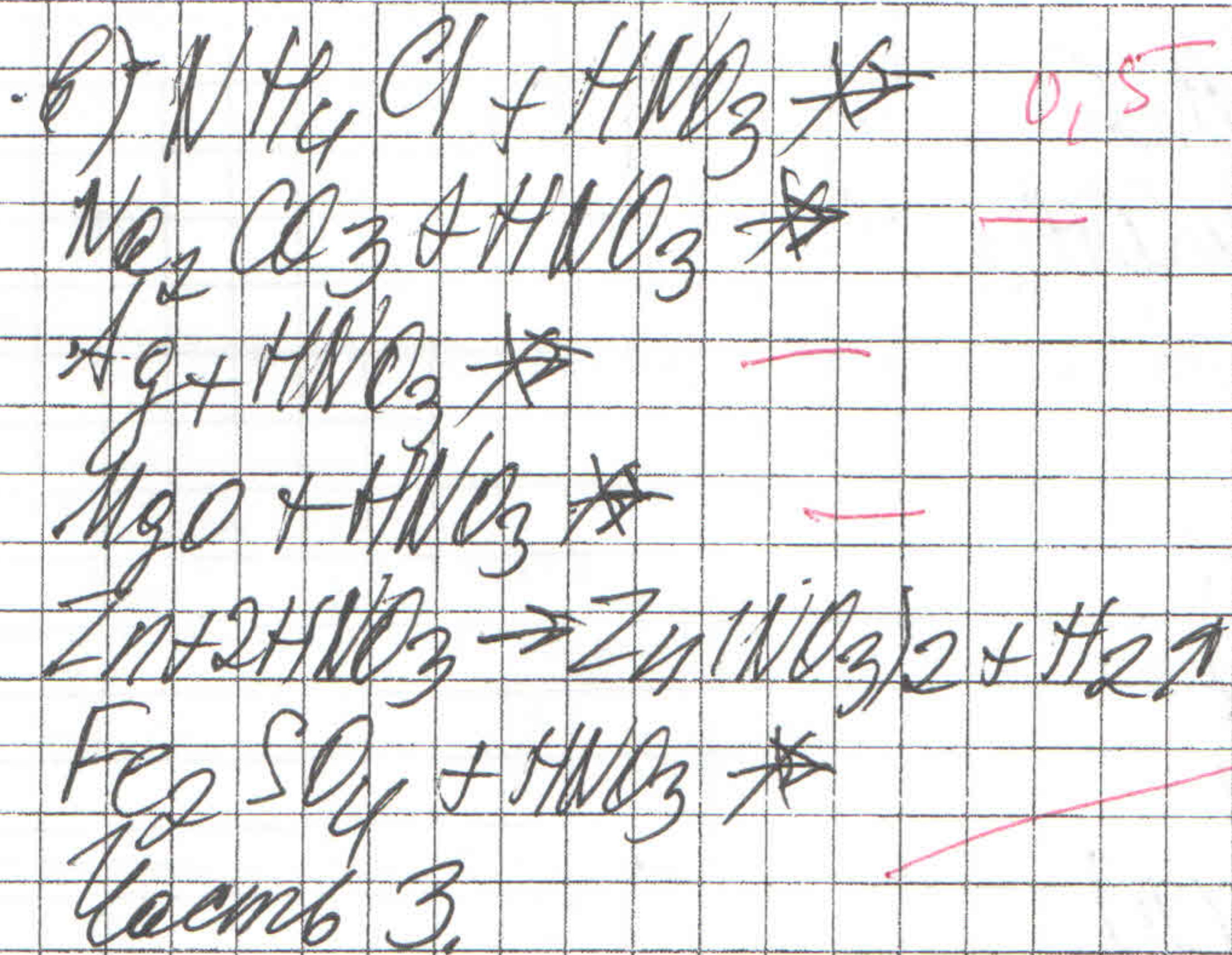
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

$\text{Ag} + \text{NaOH} \rightarrow$

$\text{MgO} + \text{NaOH} \rightarrow$

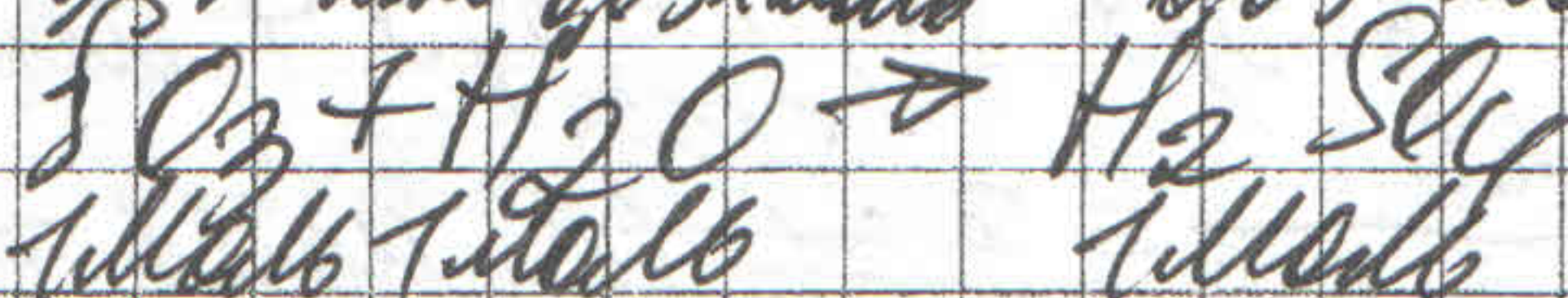
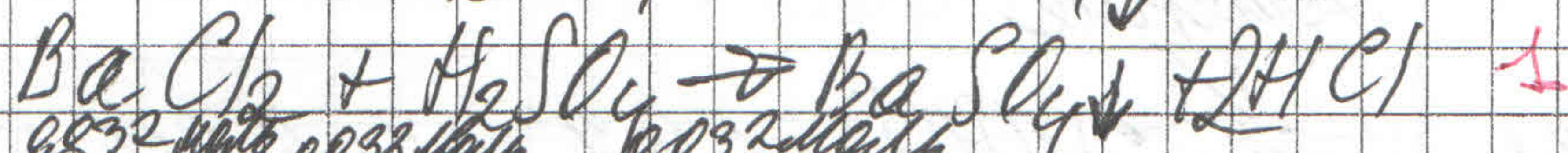
$\text{Zn} + \text{NaOH} \rightarrow$

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$



7,5

3.1.



2

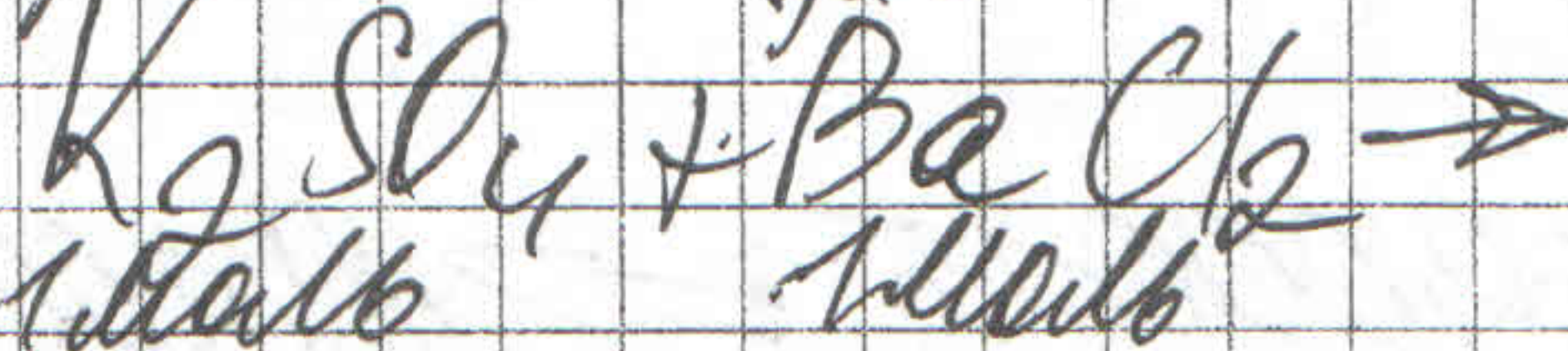
Dano:

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ ml}$$

$$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ mol/l}$$

$$n(\text{SO}_2) = ?$$

$$\rho(\text{SO}_2) = 2,562 \text{ mol/l}$$



Dano:

$$M_{\text{BaCl}_2} = 208,27$$

$$V_{\text{BaCl}_2} = 152,4 \text{ ml}$$

$$\rho(\text{BaCl}_2) = 1,092 \text{ g/ml}$$

$$\rho(\text{K}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$\rho(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$\rho(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$

Решение

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,016 = 0,032 \text{ mol} \Rightarrow$$

$$n(\text{SO}_2) = 0,032 \text{ mol}; n(\text{SO}_3) = 0,032 \cdot 80 =$$

$$= 2,562$$

$$\text{Answer: } 2,562.$$

Решение

$$n = \frac{V}{V_m}; V(\text{BaCl}_2) = 152,4 \cdot 0,1 = 15,24 \text{ ml}$$

$$n(\text{BaCl}_2) = \frac{15,24 \text{ ml}}{22400 \text{ ml/mol}} = 0,00068 \text{ mol} \Rightarrow$$

$$n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,00068 \text{ mol}$$

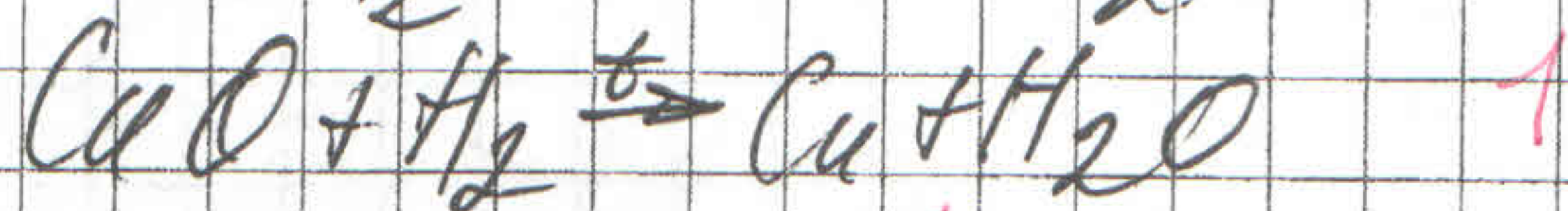
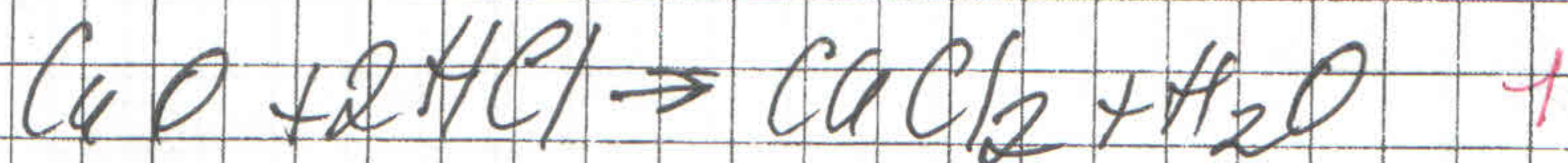
$$M(\text{K}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,00068 \text{ mol} \cdot 174 \text{ g/mol} =$$

$$= 0,1182$$

$$\rho(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{0,1182}{7,742} \cdot 100\% = 1,54\%$$

$$\rho(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 100\% - \rho(\text{K}_2\text{SO}_4) = 98,5\%$$

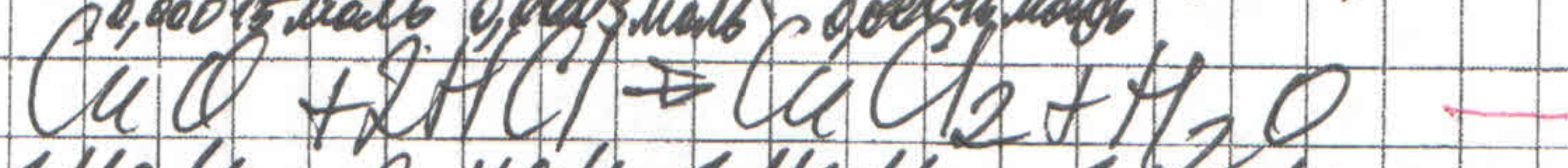
$$\text{Answer: } \rho(\text{K}_2\text{SO}_4) = 1,54\%, \rho(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 98,5\%$$



CuO — оксид меди (II)

CuCl_2 — хлорид меди (II)

Cu(OH)_2 — гидроксид меди (II)



1 моль 2 моль 1 моль 1 моль

Дано:

$$V(\text{p-p HCl}) = 69,7 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 10\%$$

$$\rho(\text{p-p HCl}) = 1,047 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{CuO}) = ?$$

Решение

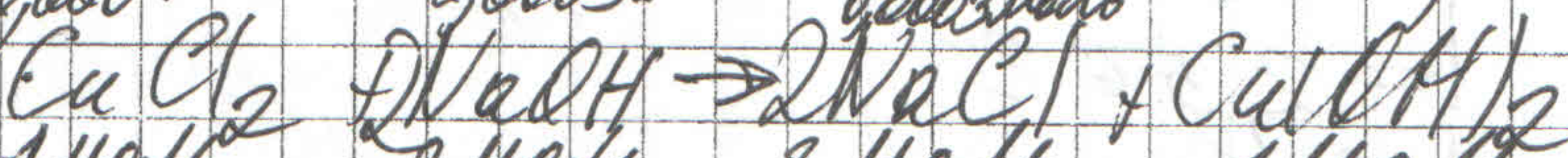
$$n = \frac{V}{V_m}; V(\text{HCl}) = 69,7 \cdot 0,1 = 6,97 \text{ мл}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{6,97 \text{ мл}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,00031 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$n(\text{CuO}) = 0,00015 \text{ моль}; m(\text{CuO}) = n \cdot M =$$

$$= 0,00015 \cdot 79,5 = 0,0122$$

Ответ: 0,0122.



Дано:

$$\omega(\text{NaOH}) = 6\%$$

$$\rho(\text{NaOH}) = 1,065 \text{ г/мл}$$

$$n(\text{CuCl}_2) = 0,00015 \text{ моль}$$

$$V(\text{p-p NaOH}) = ?$$

Решение

$$n(\text{CuCl}_2) = 0,00015 \Rightarrow n(\text{NaOH}) =$$

$$= 0,0003 \text{ моль}; m(\text{NaOH}) = n \cdot M =$$

$$= 0,0003 \cdot 40 = 0,0122$$

$$m(\text{p-p NaOH}) = \frac{0,0122}{6} \cdot 100 = 0,22$$

$$V(\text{p-p NaOH}) = \frac{0,22}{1,065} = 0,188 \text{ мл}$$

Ответ: 0,188 мл.

Ч. 1.

1.1. ... физическое ... химическое

1.2. ... выделение тепла, выпадение осадка

1.3. (однажды) 1, (нулю) 0

$$\begin{array}{c} (+19) \quad) \quad) \quad) \\ 2 \quad 8 \quad 8 \quad 1 \end{array}$$

1.4. кислород, сера

1.5. $p=9, n=11$

1.6. кислая, целостная

1.7. -6; -2

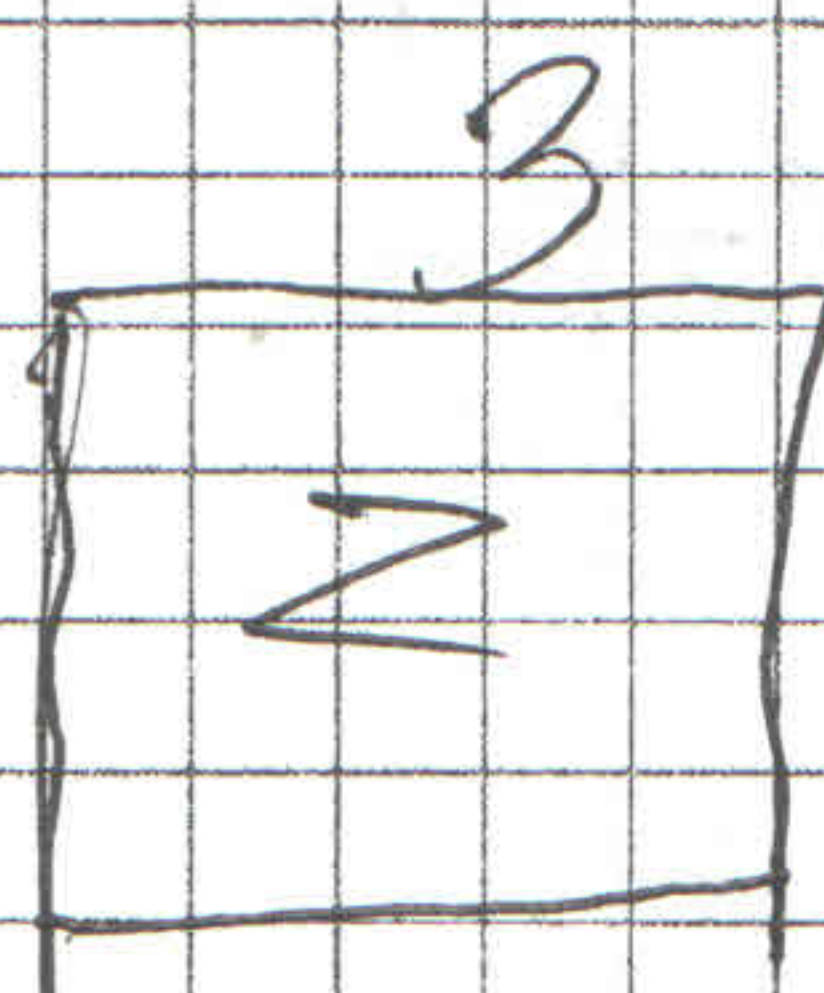
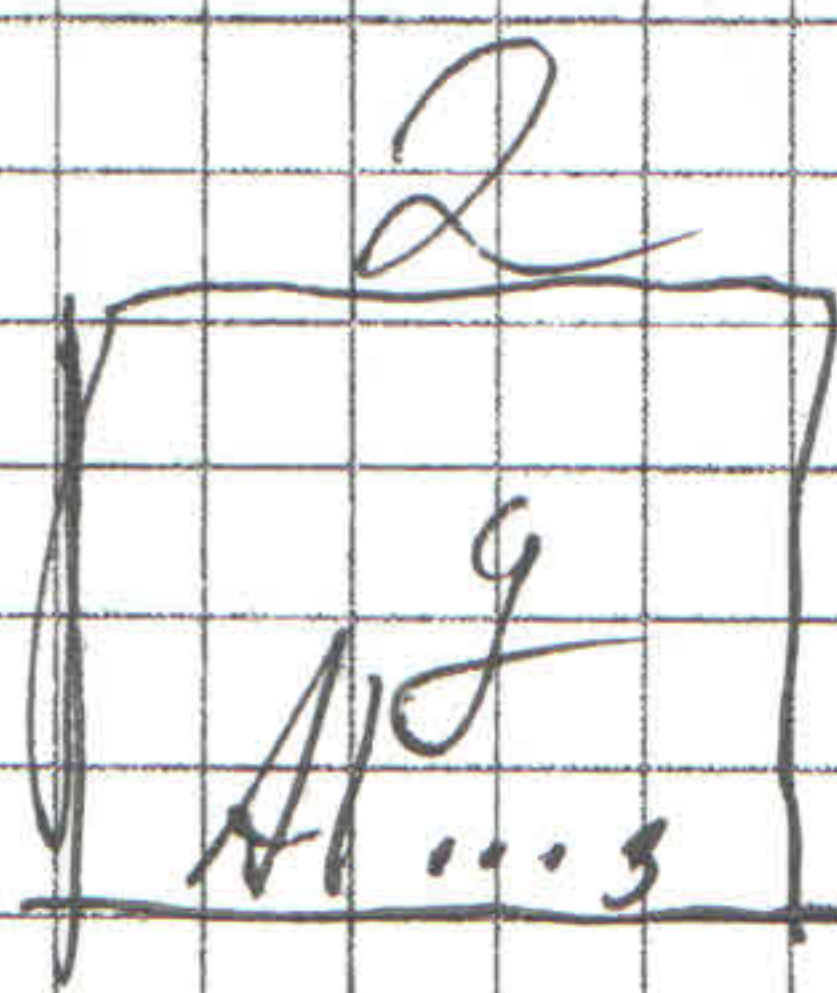
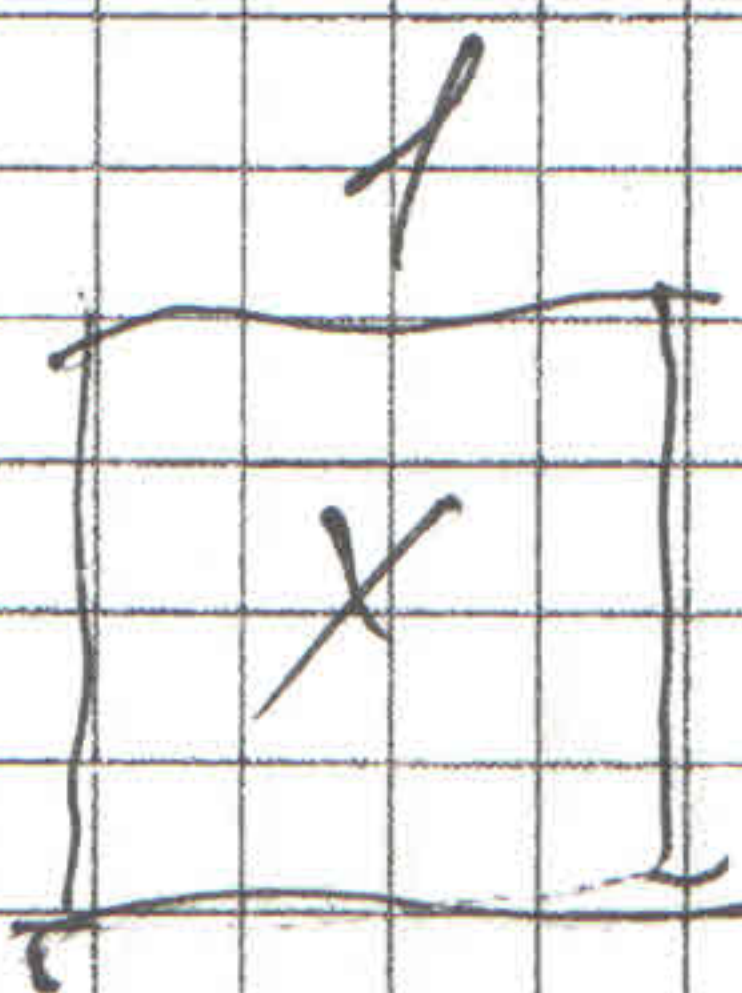
1.8. синий, красный

1.9. фосфор, хлор

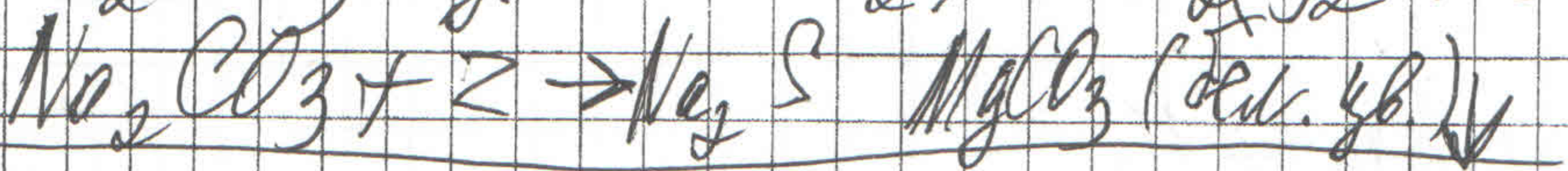
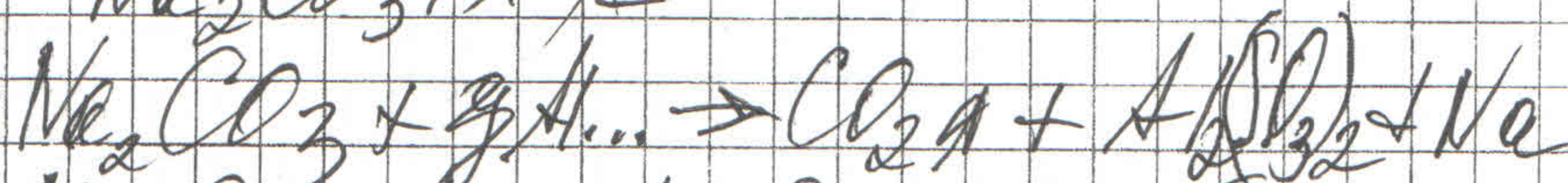
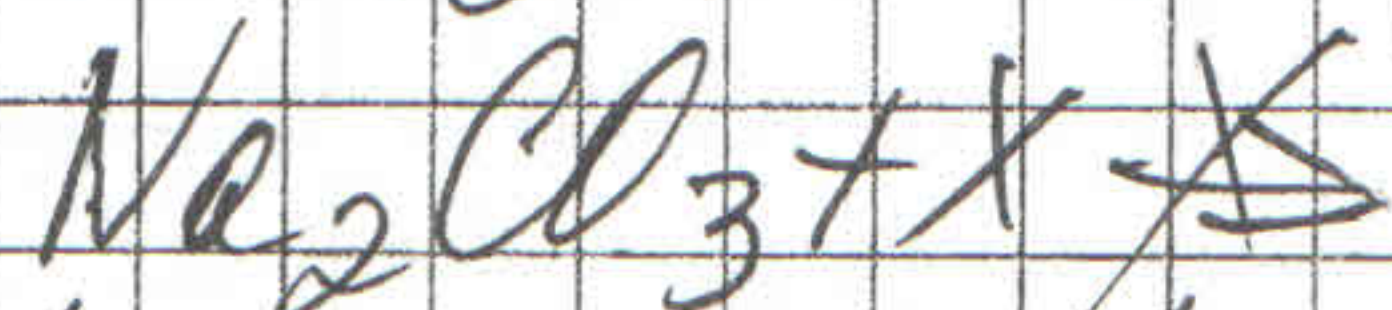
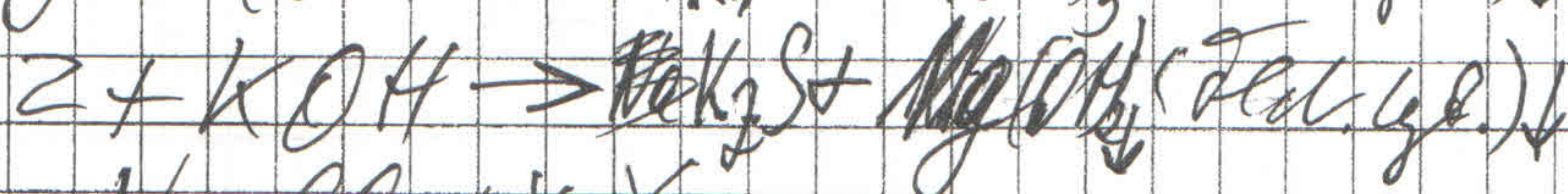
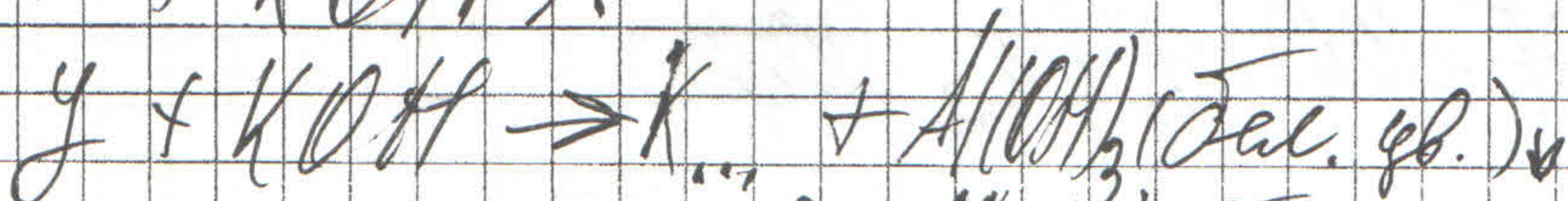
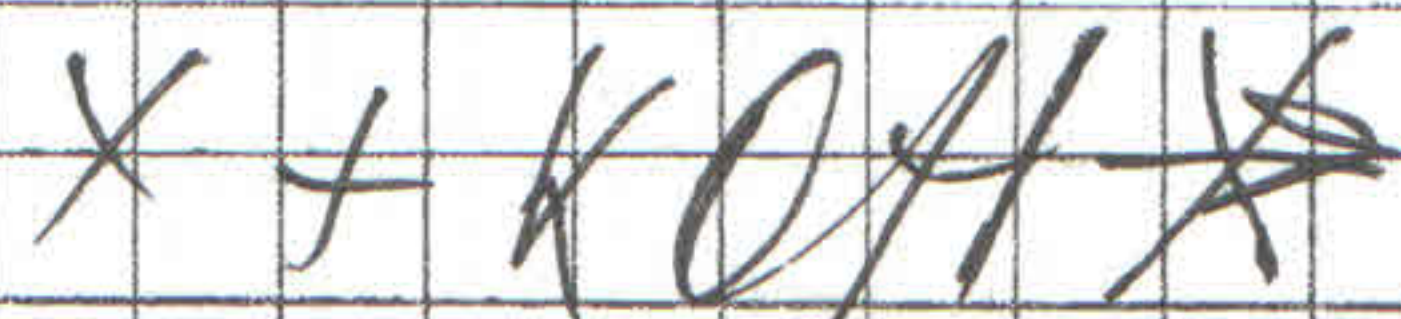
1.10. ~~вода, раствор~~ утюжка, вода

Ч. 2.

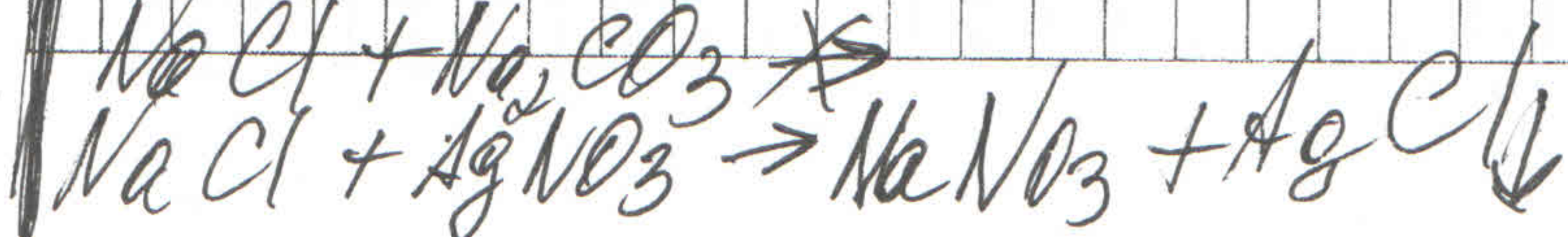
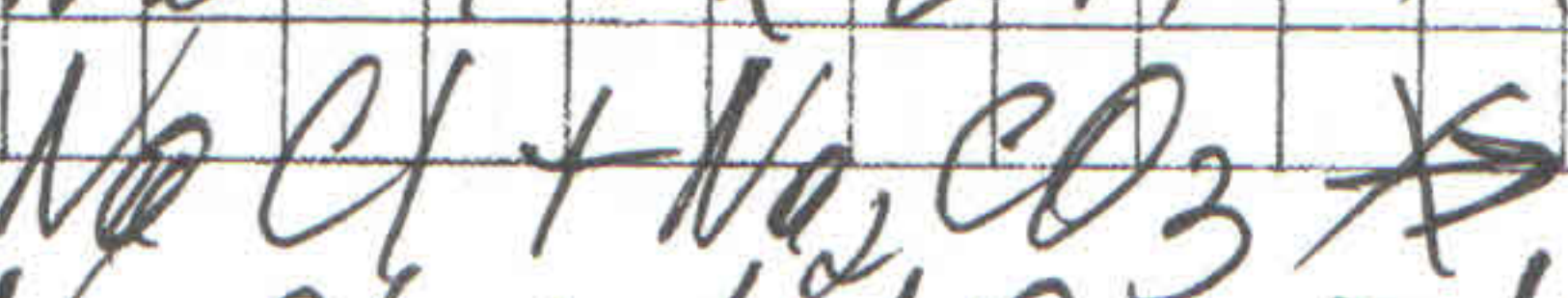
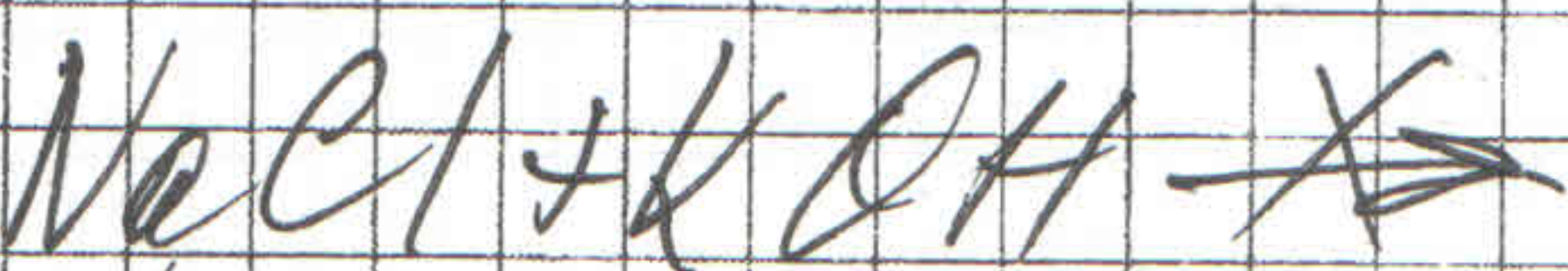
2.1.

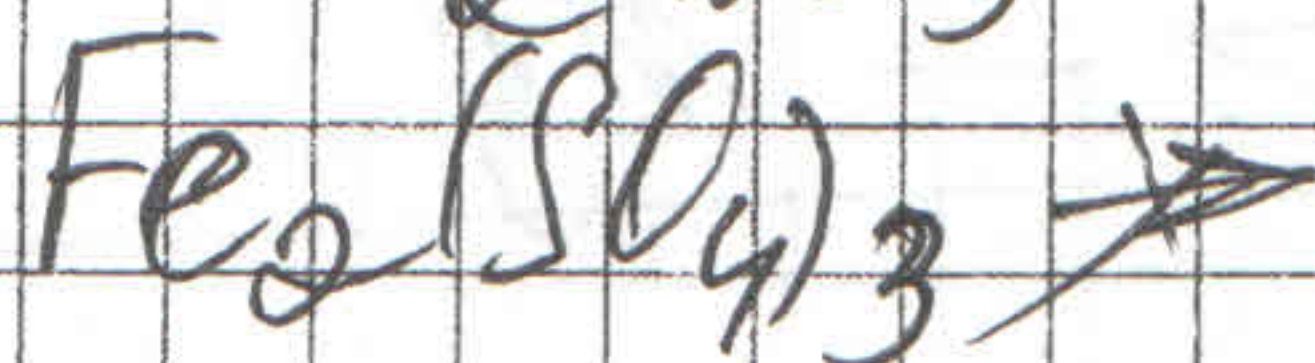
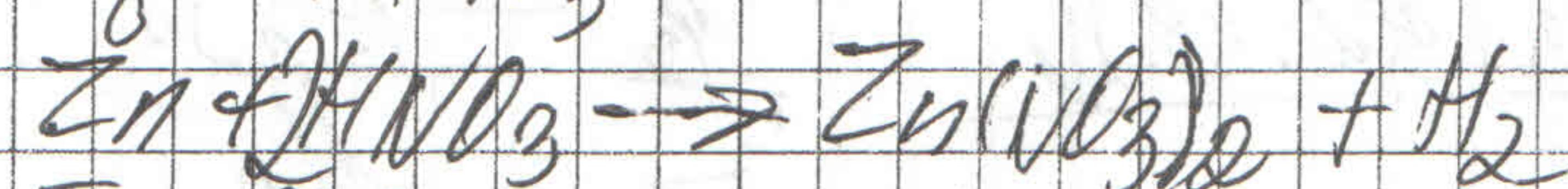
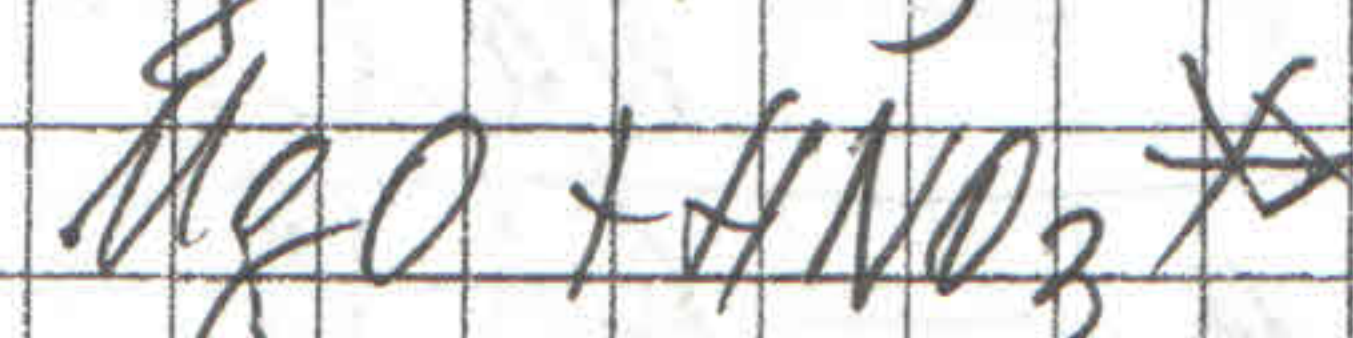
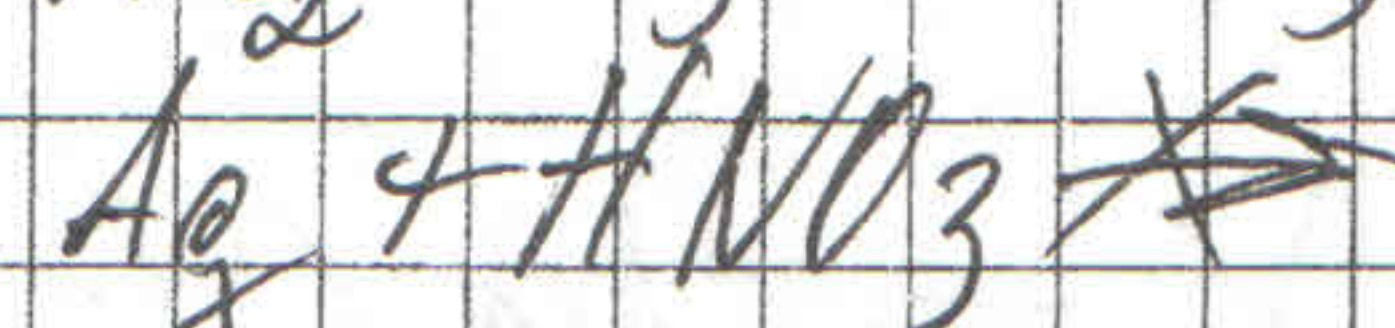
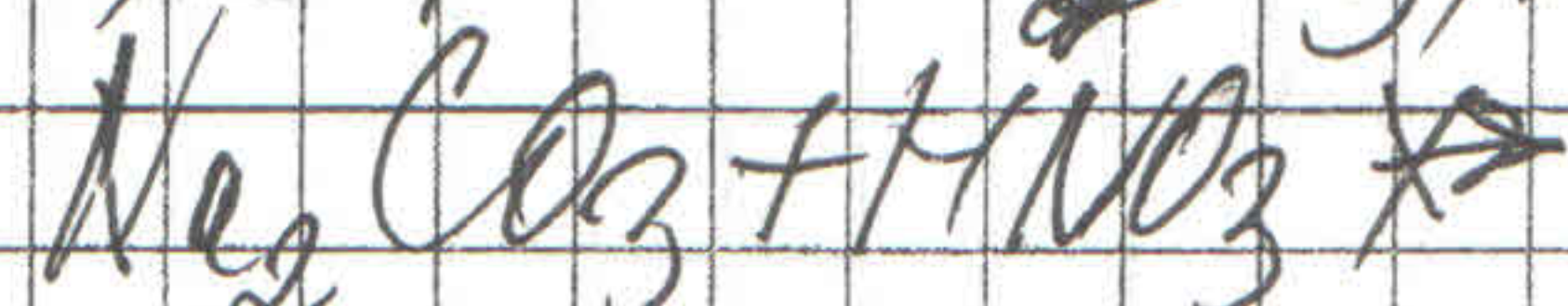
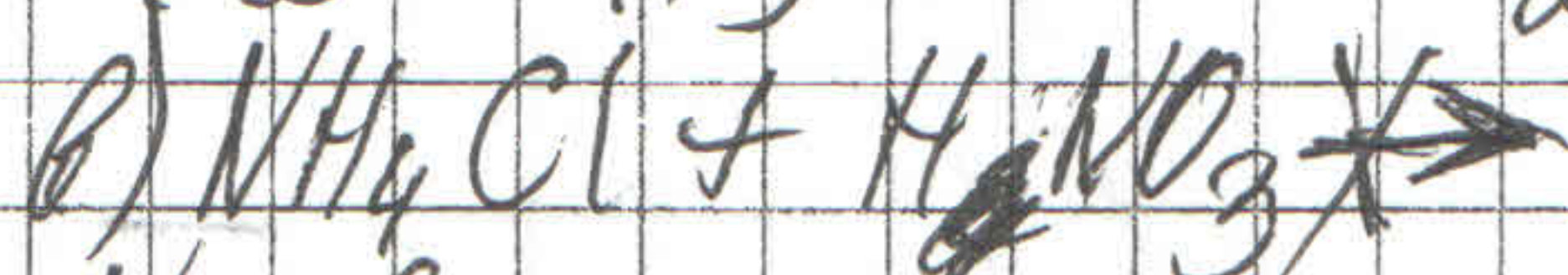
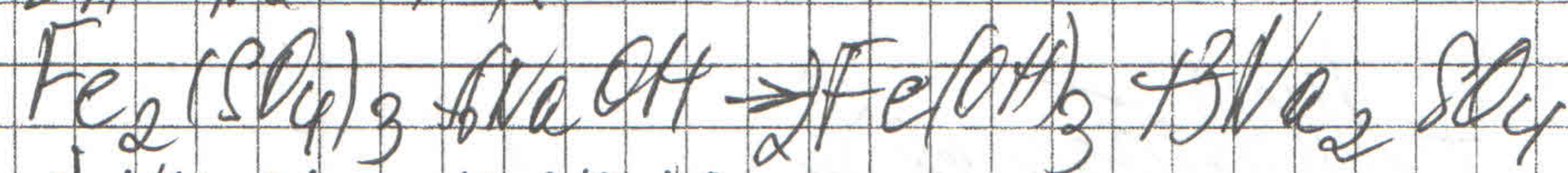
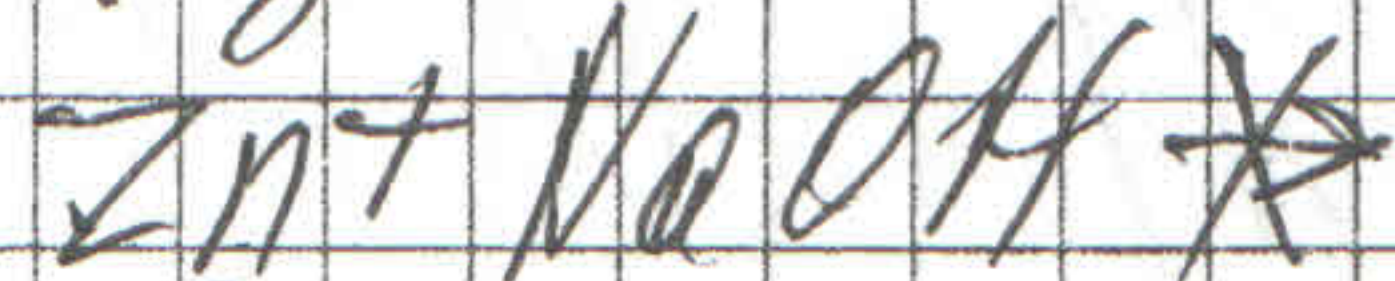
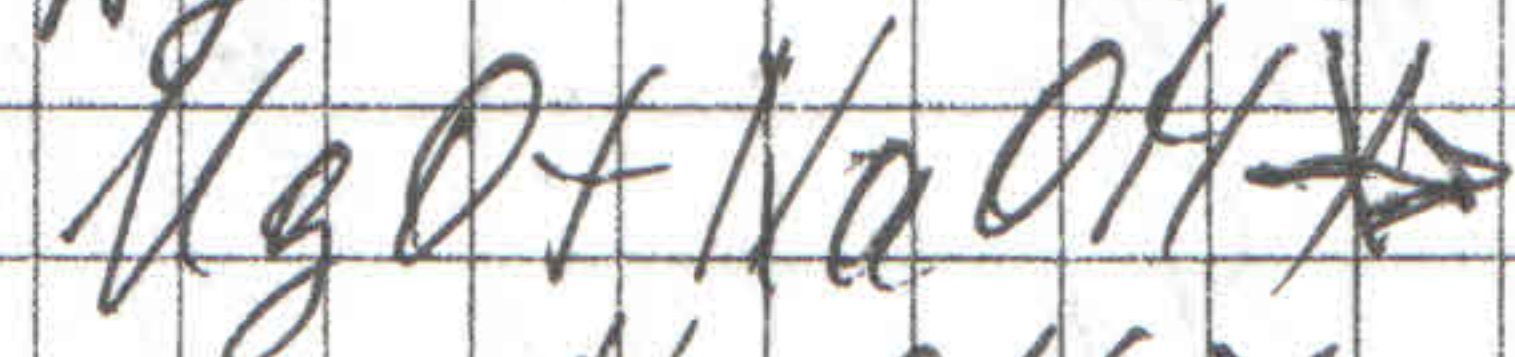
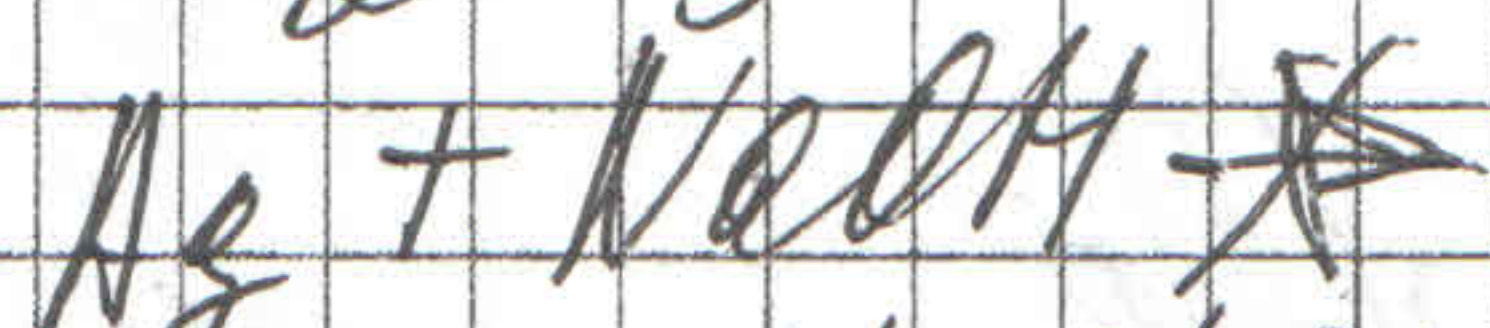
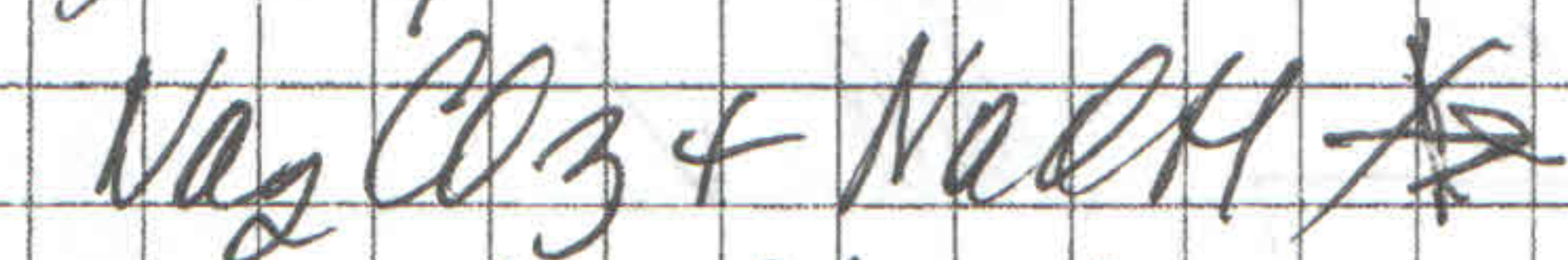
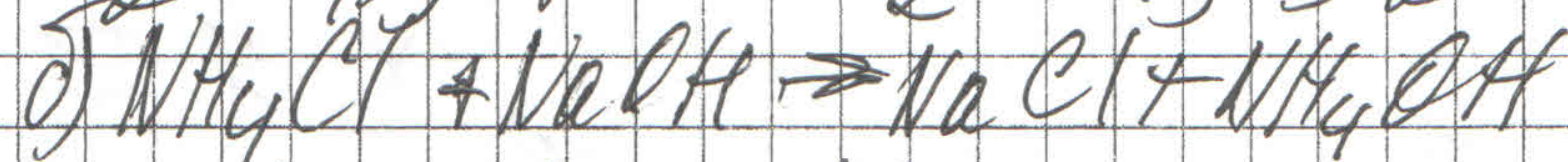
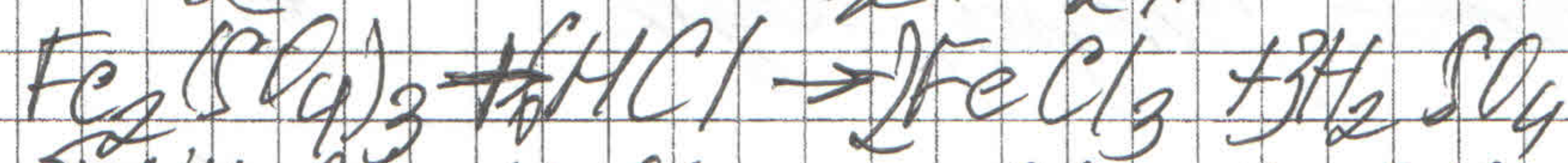
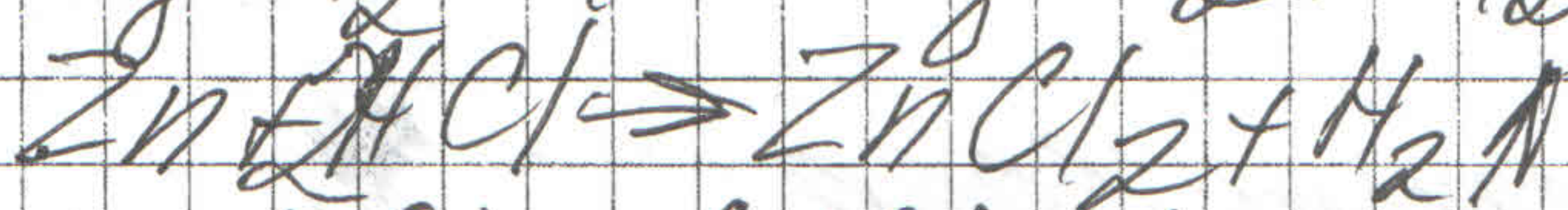
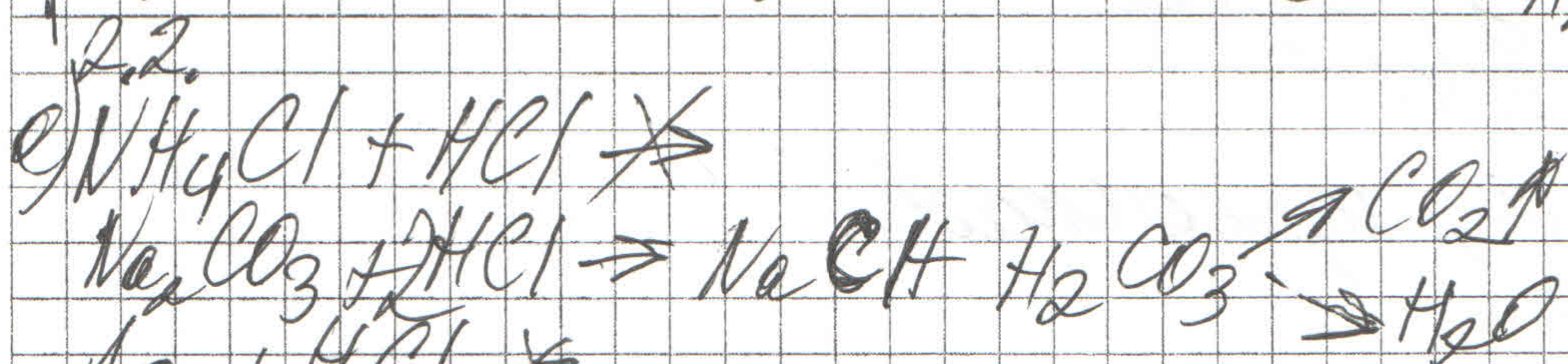
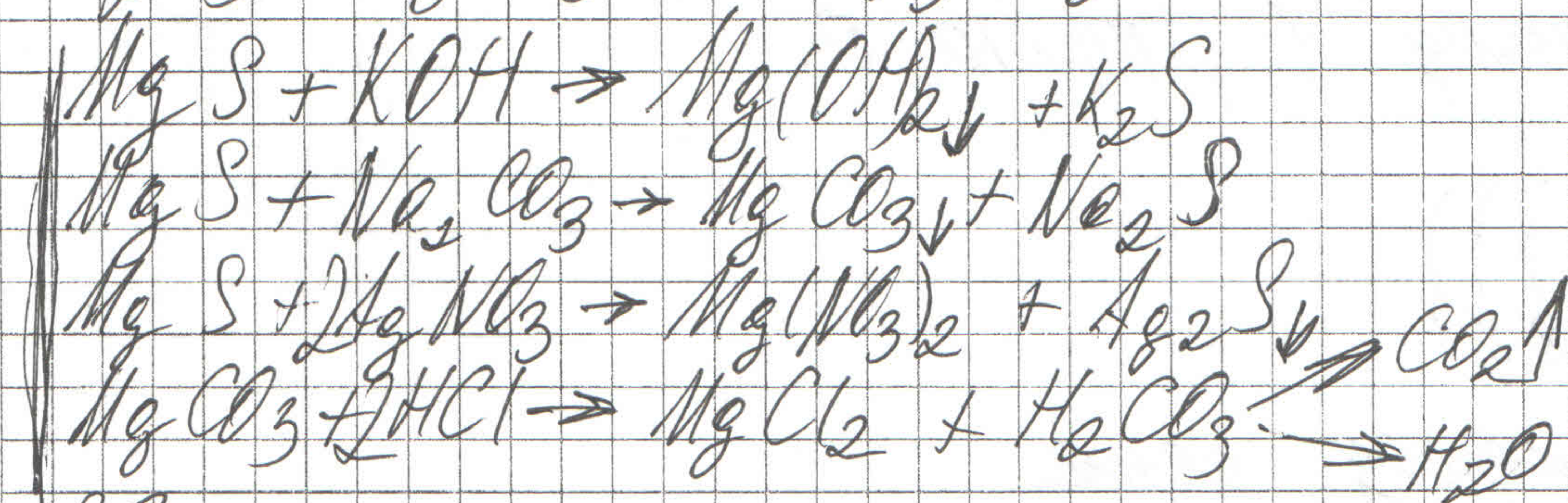
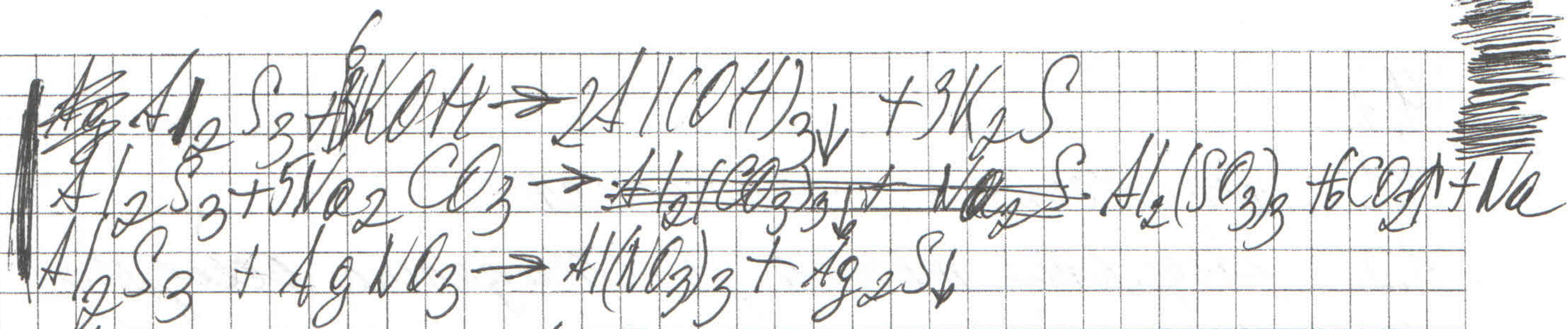


	x	y	z
Na	✓		
Mg	✓		
Al		✓	

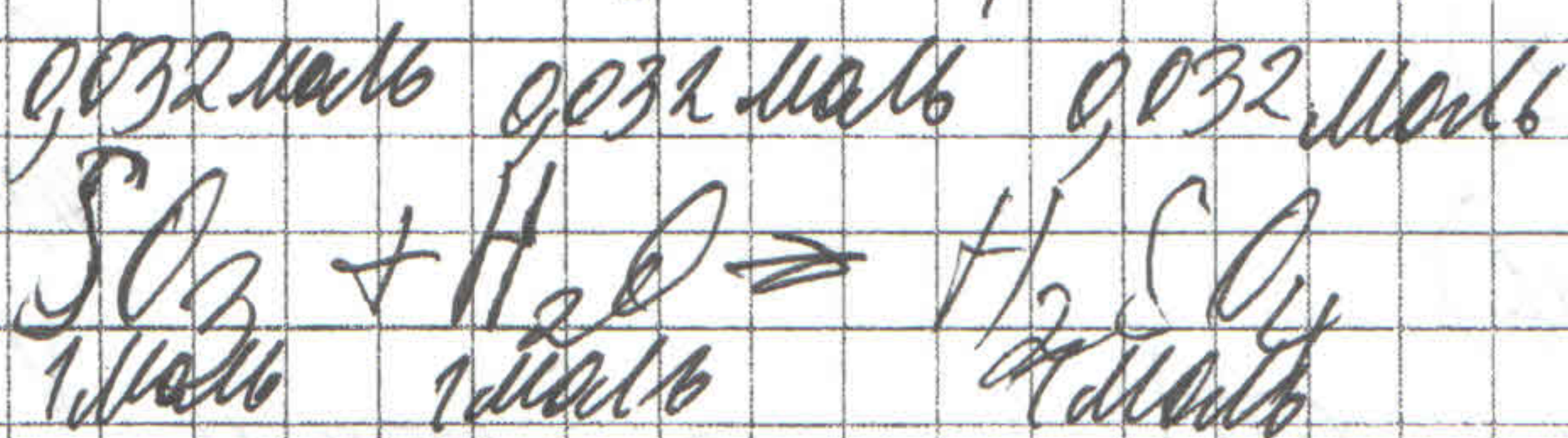
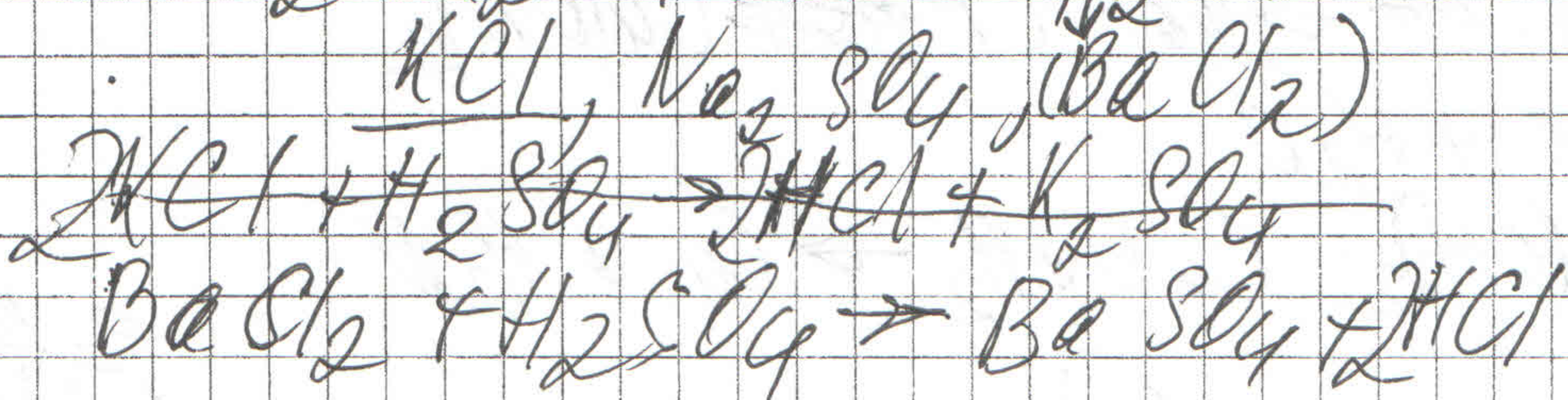
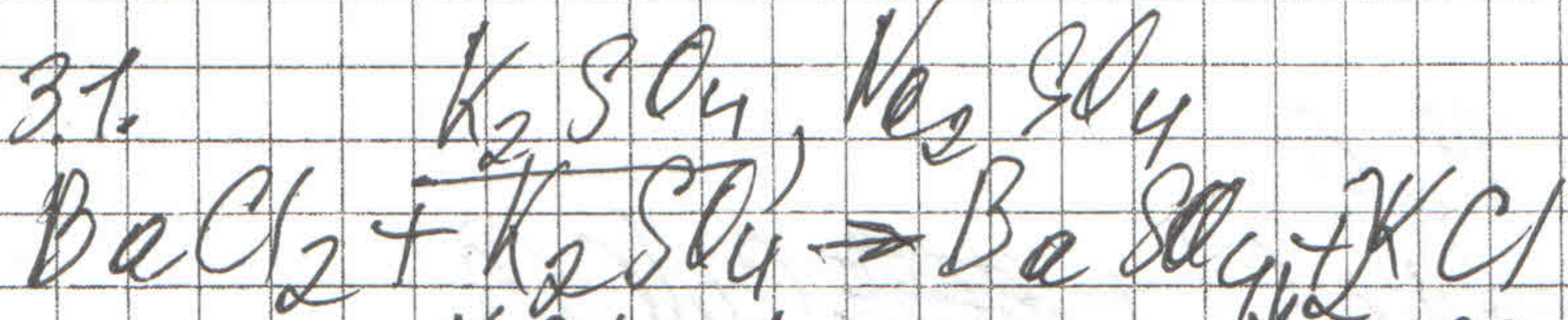


X	—	NaCl
y	—	Al ₂ S ₃
z	—	MgS





4.3.



Дано:

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ мл}$$

$$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{SO}_3) = ?$$

Решение

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,016 = 0,032 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{SO}_3) = 0,032 \text{ моль}$$

$$m(\text{SO}_3) = n \cdot M = 0,032 \cdot 80 = 2,56 \text{ г}$$

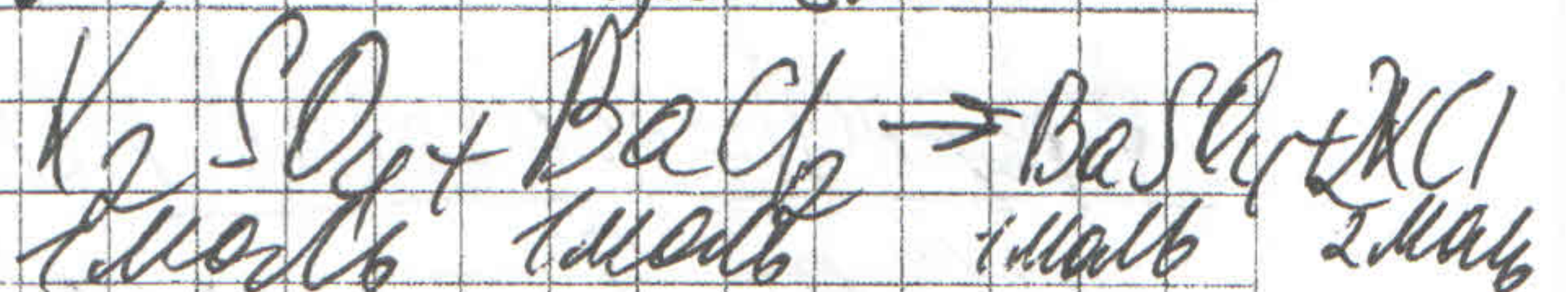
$$\text{Ответ: } 2,56 \text{ г.}$$

Дано:

$$M(\text{Ca}) = 7,742$$

$$w\% = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$$

$$w\%(\text{K}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$



Дано:

$$M_{\text{Ca}} = 7,742$$

$$V(\text{BaCl}_2) = 152 \text{ мл}$$

$$n(\text{BaCl}_2) = \frac{152 \text{ мл}}{22400 \text{ мл/моль}} = 0,0068 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$w\%(\text{BaCl}_2) = 100\% \quad n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,00068 \text{ моль}$$

$$\rho(\text{BaCl}_2) = 1,092 \text{ г/мл} \quad m(\text{K}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,00068 \text{ моль} \cdot 174 \text{ г/моль} =$$

$$w\%(\text{K}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$w\%(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$= 0,118 \text{ г}$$

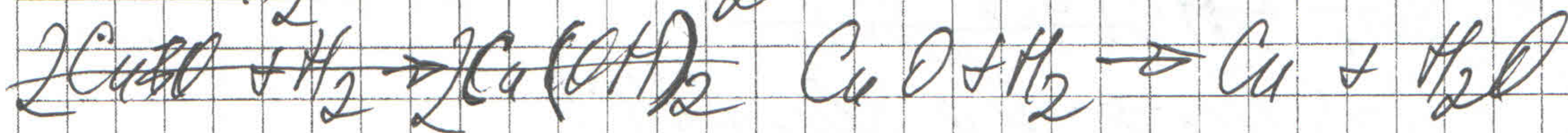
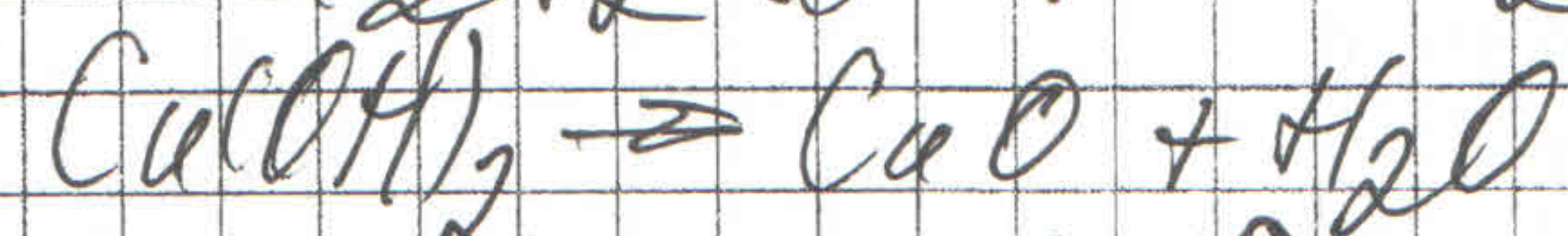
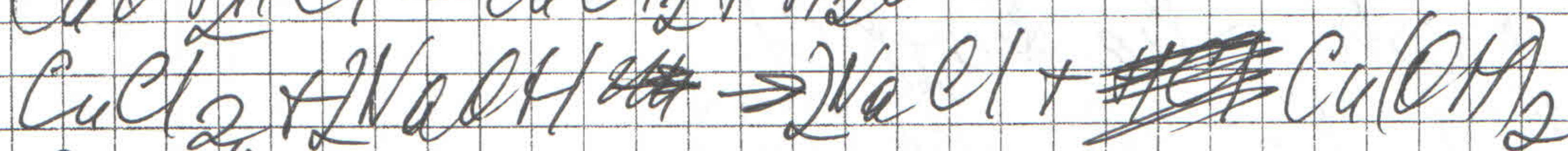
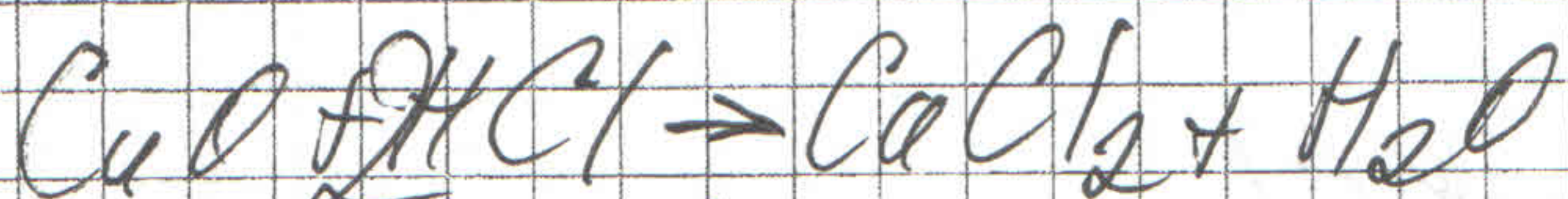
$$w\%(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{0,118 \text{ г}}{7,742 \text{ г}} \cdot 100\% = 0,015 \cdot 100\% = 1,5\%$$

$$w\%(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 100\% - w\%(\text{K}_2\text{SO}_4) = 98,5\%$$

$$\text{Ответ: } w\%(\text{K}_2\text{SO}_4) = 1,5\%, w\%(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 98,5\%$$



CuO



$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m = \rho V$$
$$V = \frac{m}{\rho}$$

CuO — окис меди (II)

CuCl₂ — хлорид меди (II)

Cu(OH)₂ — гидроксид меди (II)

Дано:

$$V(\text{HCl}) = 69,7 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 10\%$$

$$\rho(\text{HCl}) = 1,0472 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{CuO}) = ?$$

Решение

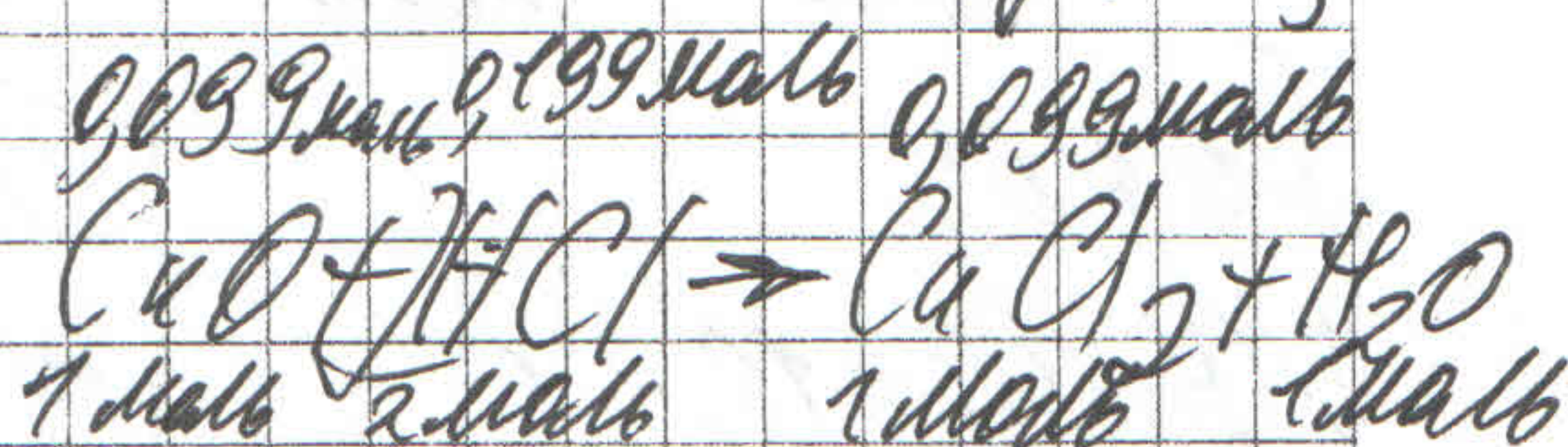
$$n = \frac{m}{M}; \quad \text{HCl}$$

$$V(\text{HCl}) = 69,7 \cdot 0,1 = 6,97 \text{ мл}; \quad n(\text{HCl}) = \frac{6,97}{36,5} = 0,191$$

$$n(\text{HCl}) = 0,191 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{CuO}) = 0,0955 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = n \cdot M = 0,0955 \cdot 79,5 = 7,6 \text{ г}$$

Ответ: 7,6 г



$$n(\text{HCl}) = 6,97 \cdot 0,1 = 0,697 \text{ моль}; \quad n(\text{CuO}) = \frac{0,697}{2} = 0,3485 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = n \cdot M = 0,3485 \cdot 79,5 = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 27,7 \text{ г}$$