

Шифр

--

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

$28,5 + 21 + 11 + 31 + 11 = 92,5$

Фамилия:

С	М	И	Р	Н	О	В	А												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

М	А	Р	И	Я															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

И	В	А	Н	О	В	Н	А												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 9а класса школы № 6

г. Чабарьск, ЯНАО

(города/села, района)

Тюменской обл.

(области)

Дата рождения

17 августа 2000г

Контактная информация – телефон(ы):

с.т.: 89615583187.

E- mail:

masssha2000@mail.ru

Пункт проведения этапа

МБОУ СОШ №6

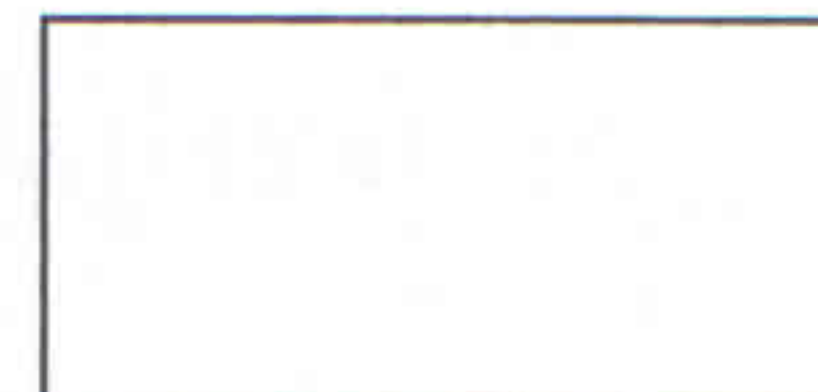
Дата проведения этапа

14.02.2016г

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





Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Часть 1.

- 1.1: кислотные свойства уменьшаются, а восстановительные увеличиваются.
- 1.2: $K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ - выделение газа
 $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 = 2HNO_3 + BaSO_4 \downarrow$ - выпадение осадка
- 1.3: в основном состоянии 1 неспаренный электрон; в Al^{3+} - 0.
- 1.4: окислитель - SO_2 ; восстановитель - H_2S
- 1.5: 9 протонов и 10 нейтронов.
- 1.6: среда водного раствора $SiCl_2$ - кислая; водного раствора $(NH_4)_2SO_4$ - кислая
- 1.7: в $K_2Cr_2O_7$ степень окисления хрома: +6; а в $K_2[Cr(OH)_6]$ - +3.
- 1.8: твердое кристаллическое состояние; молекулярная кристаллическая решетка
- 1.9: самый активный - фтор; наименее активный - азот.
- 1.10: аммиак и хлороводород.

Часть 2.

2.1:	KOH	щ. кон	Na_2CO_3	HCl	$AgNO_3$
1	—	—	—		черный осадок
2	выпадение белого осадка	осадок растворяется	осадок белого цвета + выделение газа		белый творож. осадок
3	выпадение белого осадка	—	осадок белого цвета газ не выделяется	выделяется тот же газ при растворении осадка	белый творож. осадок см. на обороте

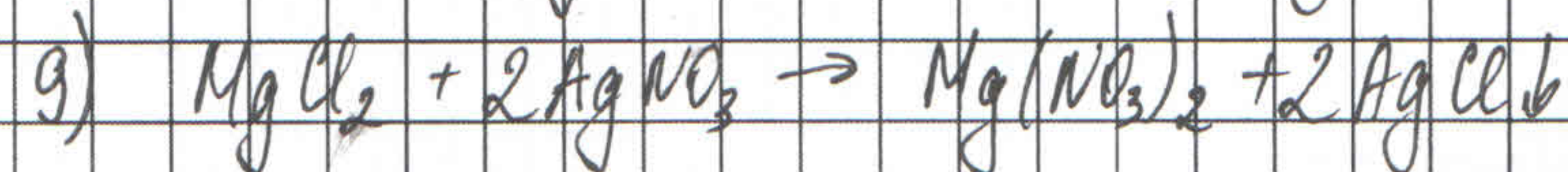
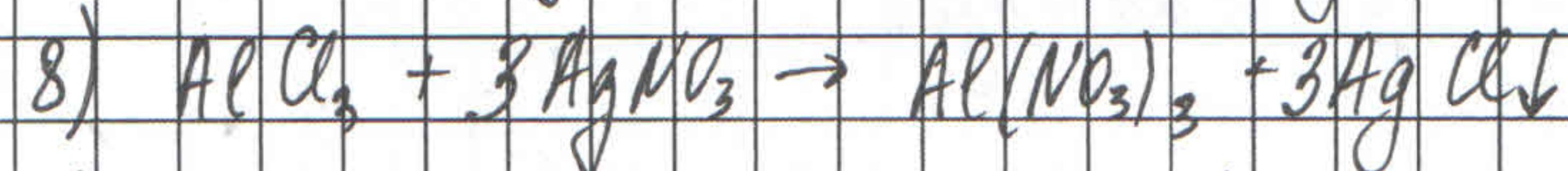
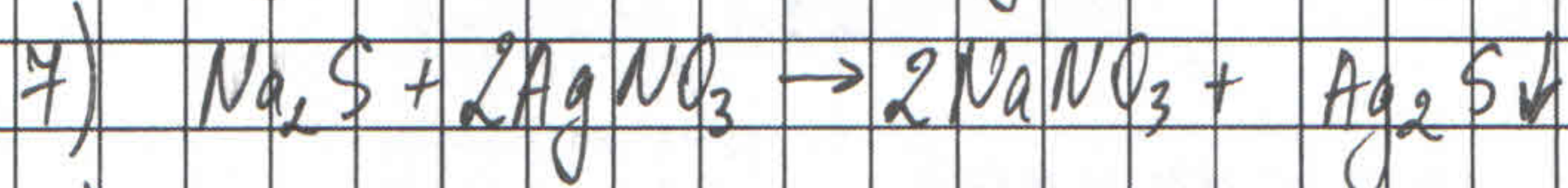
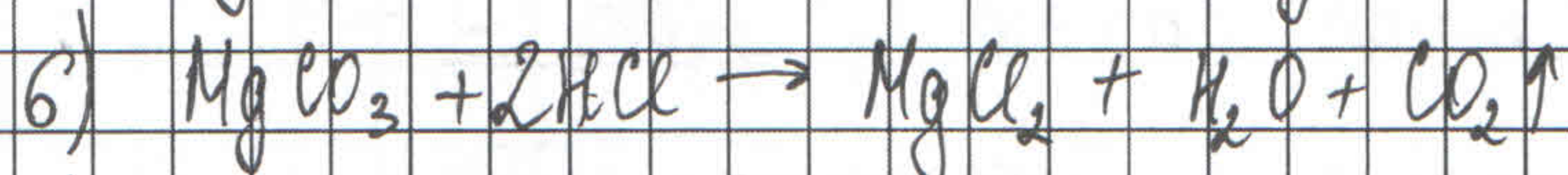
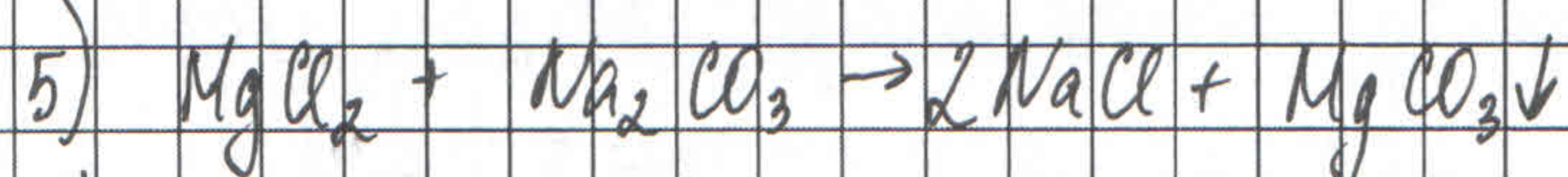
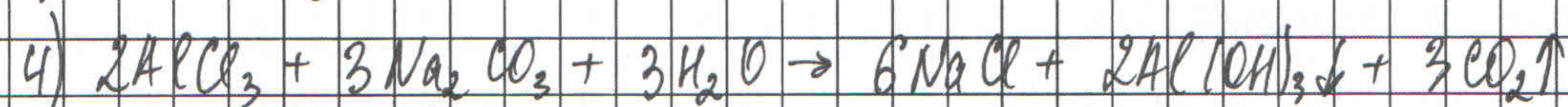
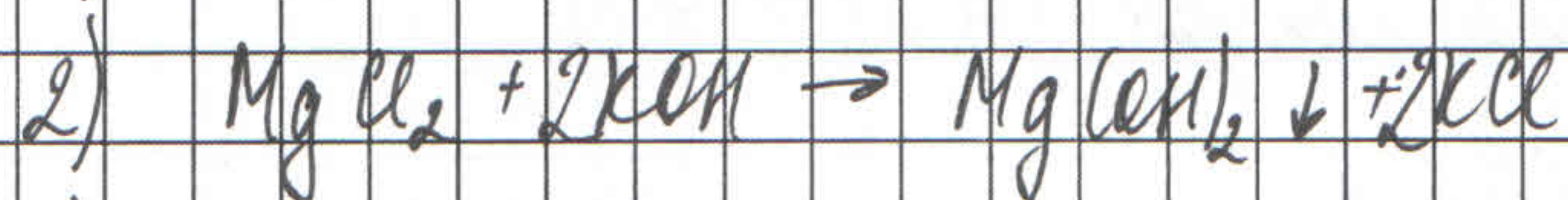
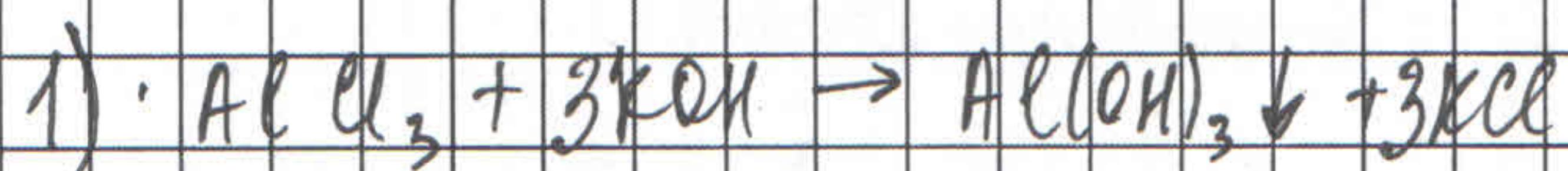
Председатель жюри

при реакции с гидроксидом калия в 2 и 3 пробирках выпали белые осадки, а т.к. все соли калия растворимы в воде, то выпали в осадок нерастворимые гидроксиды $\Rightarrow$ в 2 и 3 пробирках содержатся соли магния и алюминия, а следовательно в 1 пробирке соль натрия.

Т.к. при избытке КОН осадок во 2 пробирке растворяется, то там находится соль алюминия. При добавлении AgNO_3 в 2 и 3 пробирках выпали белые твердые осадки - это AgCl $\Rightarrow$ во 2 пробирке: AlCl_3 , а в 3: MgCl_2 .

В 1 пробирке при добавлении AgNO_3 выпал чёрный осадок - это Ag_2S $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ в 1 пробирке: Na_2S

Ответ: 1: Na_2S ; 2: AlCl_3 ; 3: MgCl_2 .



2.2:

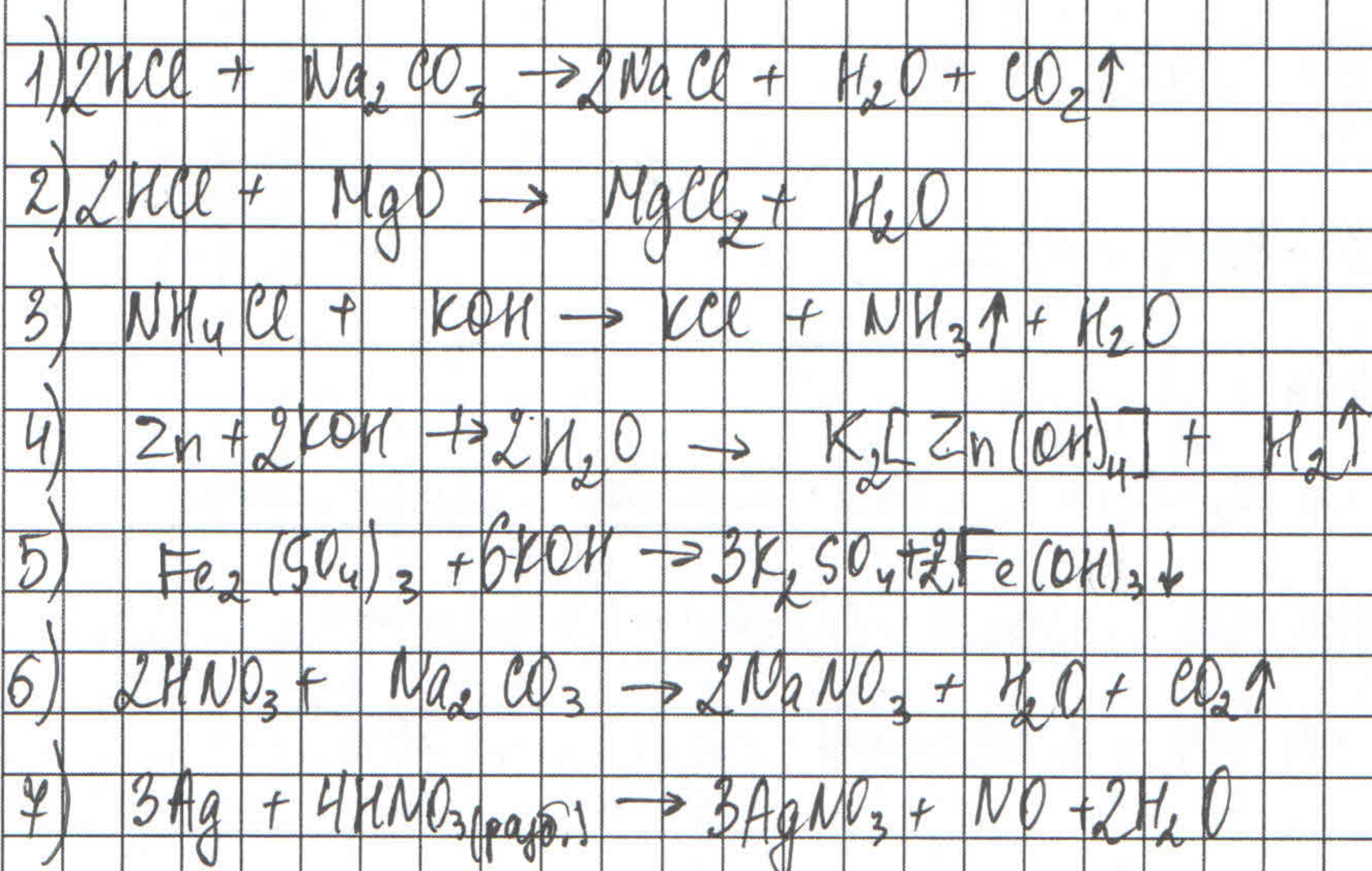
	MnCl_2	Na_2CO_3	Ag	MgO	Zn	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
HCl	—	+	—	+	—	—
KOH (р-р)	+	—	—	—	+	+
HNO_3 (10%)	—	+	+	—	—	—

+ : химическое взаимодействие происходит

— : хим. взаимодействие не происходит.

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри



Часть 3.

3.1: Дано:

Решение:

$$m_{\text{см}} = 7,74 \text{ г}$$

$$V_{\text{прр}} = 152,4 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{BaCl}_2) = 10\%$$

$$\rho_{\text{прр}} = 1,092 \text{ г/мл}$$

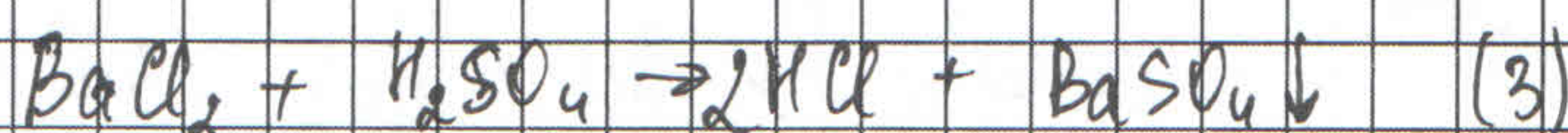
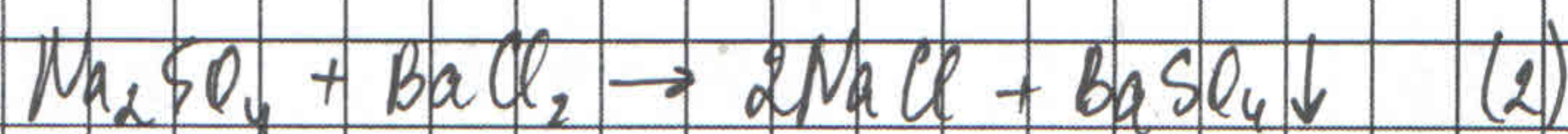
$$V_{2\text{прр}} = 16 \text{ мл}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ моль/л}$$

$$m_3(\text{BaSO}_4) = 6,99 \text{ г}$$

$$m(\text{SO}_3) = ? \quad \omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$

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



$$(3): m_3(\text{BaSO}_4) = 6,99 \Rightarrow \nu(\text{BaSO}_4) = \frac{m_3(\text{BaSO}_4)}{M(\text{BaSO}_4)} = \frac{6,99 \text{ г}}{233,2 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{BaSO}_4) = 0,03 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{вст.}}(\text{BaCl}_2) = \nu(\text{BaSO}_4) = 0,03 \text{ моль} \Rightarrow m_{\text{вст.}}(\text{BaCl}_2) = 6,24 \text{ г}$$

Значит, после реакции BaCl_2 с Na_2SO_4 и K_2SO_4 осталось6,24 г BaCl_2 (BaCl_2 в избытке) $\Rightarrow$ учтено:

$$m(\text{BaCl}_2) = V_{\text{прр}} \cdot \rho_{\text{прр}} \cdot \omega(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл} \cdot 1,092 \text{ г/мл} \cdot 0,1 = 16,59 \text{ г}$$

$$m(\text{BaCl}_2) = 10,4 \text{ г} \Rightarrow \nu(\text{BaCl}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

см. на обороте

Председатель жюри

(1) и (2): из (1) уравнения видно, что $\nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{BaCl}_2)$

из (2) уравнения видно, что $\nu(\text{K}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{BaCl}_2)$

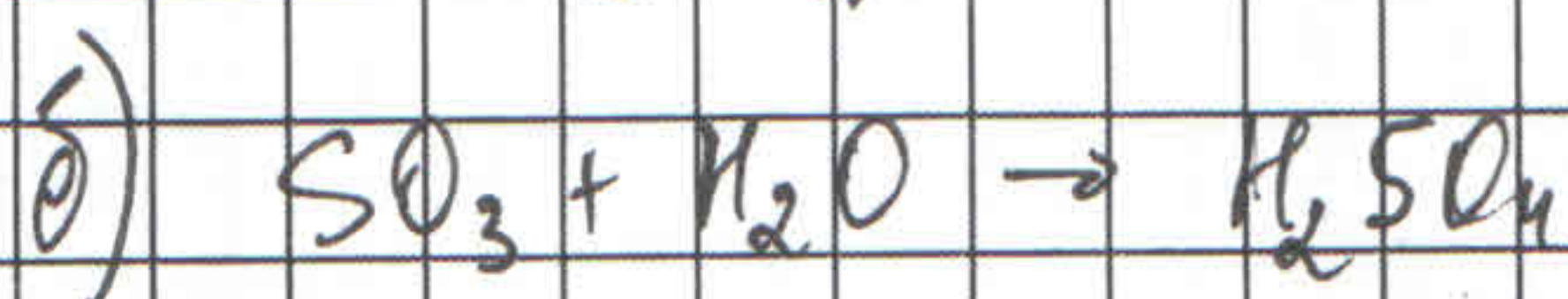
Пусть x - масса Na_2SO_4 ; а y - кол-во BaCl_2 , в прореагировавшем с Na_2SO_4 , тогда $x = 142y$; $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 7,74 - x$; $\nu_2(\text{BaSO}_4) = 0,05 - y$

$$\begin{cases} x = 142y \\ 7,74 - x = 174(0,05 - y) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 142y \\ 7,74 - 142y = 8,7 - 174y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4,26 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

Значит, $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 4,26 \text{ г}$

$$\text{в) } \omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{4,26 \text{ г}}{7,74 \text{ г}} \cdot 100\% = 55\%$$

$$\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = 100\% - 55\% = 45\%$$



$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = V_{\text{рра}} \cdot \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,016 \text{ л} \cdot 2 \text{ моль} = 0,032 \text{ моль}$$

из уравнения видно, что $\nu(\text{SO}_3) = \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,032 \text{ моль}$

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

З.2: Дано:

Решение:

$$V_{\text{рра}} = 69,7 \text{ мл}$$

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

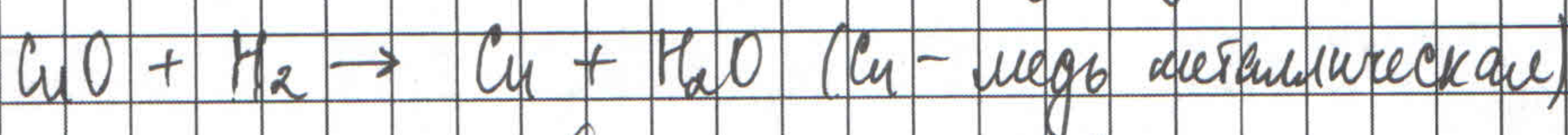
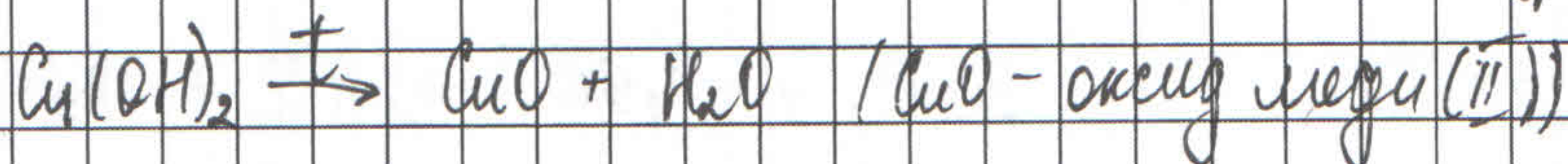
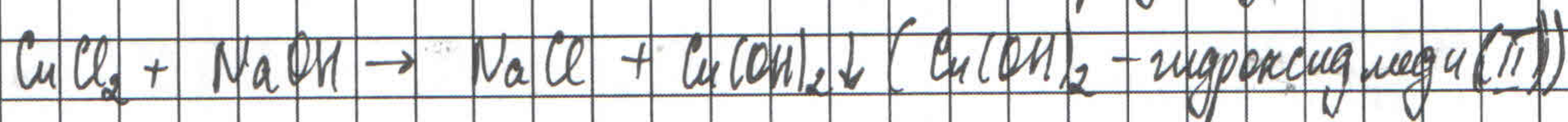
$$\rho_{\text{рра}} = 1,047 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$\rho_{2\text{рра}} = 1,065 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

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

$$m(\text{CuO}) = ? \quad V_{\text{рра}} = ?$$

а) теория: CuO



б) из I уравнения видно, что $\nu(\text{CuO}) = \nu(\text{HCl})$

$$\nu(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{V_{\text{рра}} \cdot \omega(\text{HCl}) \cdot \rho_{\text{рра}}}{M(\text{HCl})} = \frac{69,7 \text{ мл} \cdot 1,047 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 0,1}{36,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{HCl}) \approx 0,2 \text{ моль} \Rightarrow \nu(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{CuO}) = 8 \text{ г}$$

из II и III уравнения видно, что $\nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{CuCl}_2) = \nu(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль}$

$$m(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 4 \text{ г} \Rightarrow m_{\text{рра}} = \frac{m(\text{NaOH})}{\omega(\text{NaOH})} = \frac{4 \text{ г}}{0,06} = 66,7 \text{ г}$$

$$V_{2\text{рра}} = \frac{m_{\text{рра}}}{\rho_{2\text{рра}}} = \frac{66,7 \text{ г}}{1,065 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} = 62,6 \text{ мл}$$