

Шифр

X-4

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

НИГОМЕДЬ ЯНОВА

Имя:

ДАРЬЯ

Отчество:

ДАМИРОВНА

Учащийся 8 класса школы № «Экономический лицей»

города Новосибирска
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 21 февраля 2002 года

Контактная информация – телефон(ы):

домашний: 224-83-05, мобильный: 8951-360-08-37

E-mail: dasha.nig@gmail.com

Пункт проведения этапа ИРТУ

Дата проведения этапа 05.03.2017

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
50			

Часть 1

- 1.1. Простое вещество, химический элемент 2
- 1.2. +3 - в широте; +5 в широте 2
- 1.3. Молекулы, атомы 2
- 1.4. Кальций, медь 2
- 1.5. Розовый цвет, красный цвет 1
- 1.6. Выделение углекислого газа, нагревание пробирки 1
- 1.7. 14 нейтронов и 13 электронов 2
- 1.8. щелочи, кислоты 2
- 1.9. 3, 0 1
- 1.10. +5 - у фосфора; +6 - у хрома 2

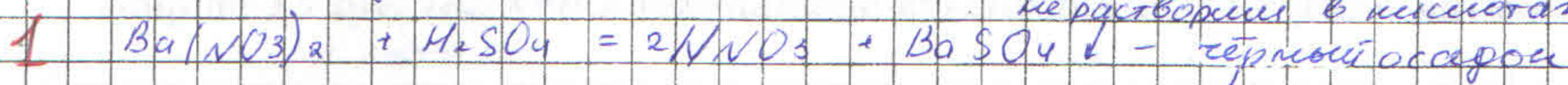
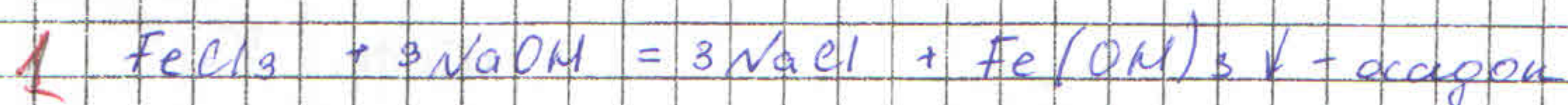
Часть 2.

Раствор CuSO_4 имеет голубой цвет, т.к. содержит медь

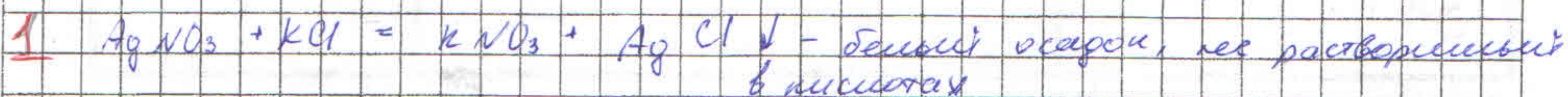
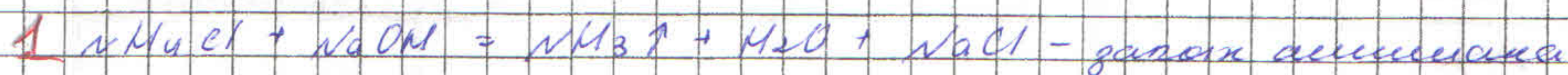
а) Методика:

- 1) Определить формулы растворенных веществ в описанных растворах
 - 2) Попарно смешать эти растворы с другими растворами, наблюдая признаки реакций, что будут происходить
 - 3) С помощью признаков реакций определить остальные вещества.
- б) $\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$ - белый осадок
- $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ - синевато-голубой осадок

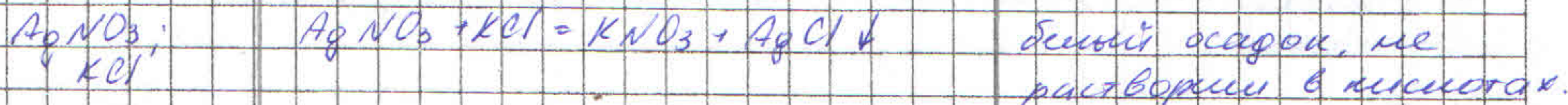
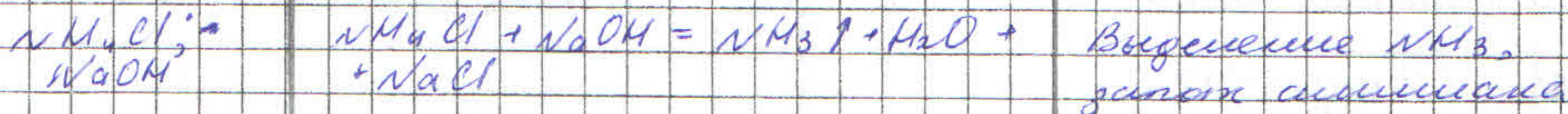
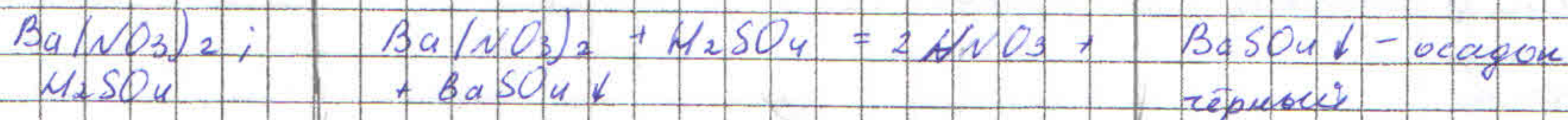
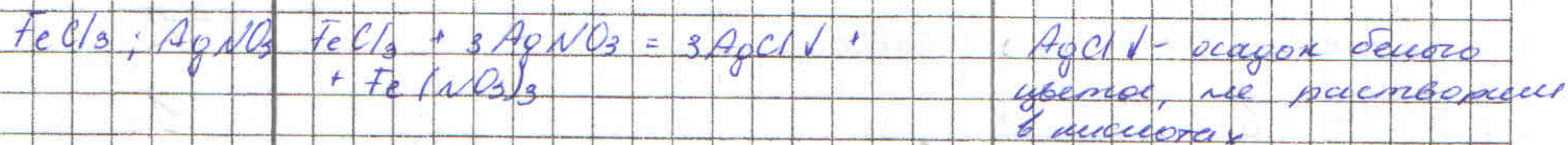
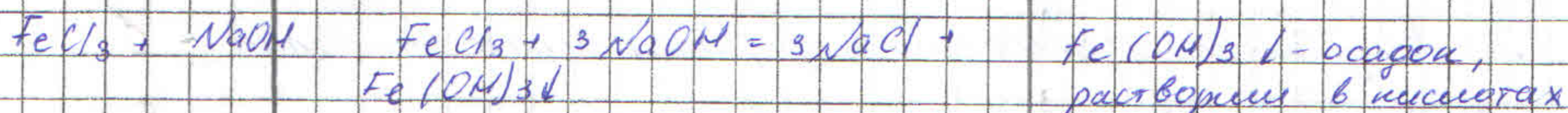
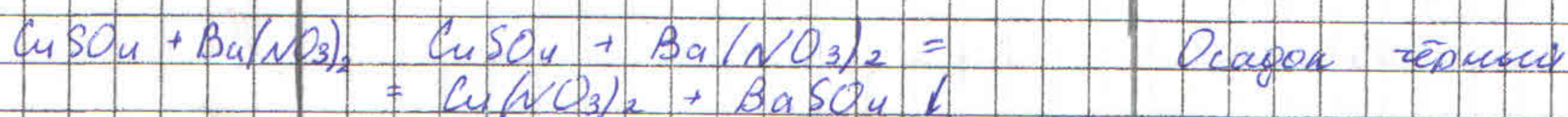
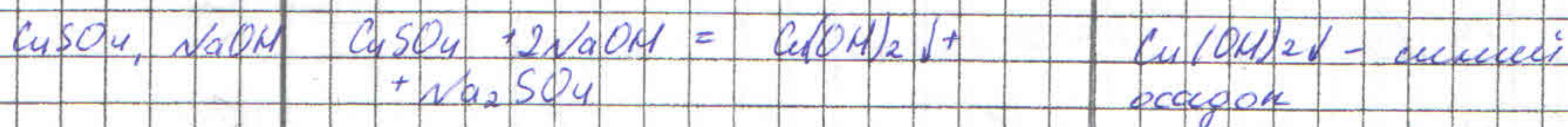
Председатель жюри



NH_4Cl - раствор имеет желтый цвет, т.к. содержит Cl^-



а) реагенты уравнение реакции признаки реакции



Задание 2.2

- 1 $2CO + O_2 \xrightarrow{t, \text{ок}} 2CO_2$; CO - восстановитель, CO_2 - кислотный оксид
- 1 $CO_2 + 2KOH = K_2CO_3 + H_2O$; K_2CO_3 - растворимая соль
- 1 $K_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 = CaCO_3 \downarrow + 2KNO_3$; $CaCO_3$ - нерастворимая соль
- 1 $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$; H_2O - вода
- 1 $2H_2O + 2Na = 2NaOH + H_2 \uparrow$; NaOH - растворимое основание
- 1 $2NaOH + FeSO_4 = Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$; $Fe(OH)_2$ - нерастворимое основание
- 1 $Fe(OH)_2 \xrightarrow{t, \text{ок}} FeO + H_2O$; FeO - основной оксид
- 1 $FeO + H_2 \xrightarrow{t, \text{ок}} H_2O + Fe$; H_2O - восстановитель, Fe - восстановитель

Часть 3.

3.1.

а) $w(Cu) = 57,5\%$
 $w(O) = 36,2\%$
 $w(C) = 5,43\%$
 $w(H) = 0,91\%$
 Предполагаем, что имеется 100 г соли, тогда найдем массу каждого э.

формулы соли

$$m(Cu) = m(\text{соли}) \cdot w(Cu)$$

$$m(Cu) = 100 \text{ г} \cdot 0,575 = 57,5 \text{ г}$$

$$m(O) = m(\text{соли}) \cdot w(O)$$

$$m(O) = 100 \text{ г} \cdot 0,362 = 36,2 \text{ г}$$

$$m(C) = m(\text{соли}) \cdot w(C)$$

$$m(C) = 100 \text{ г} \cdot 0,0543 = 5,43 \text{ г}$$

$$m(H) = m(\text{соли}) \cdot w(H)$$

$$m(H) = 100 \text{ г} \cdot 0,0091 = 0,91 \text{ г}$$

$$\nu(Cu) = \frac{m(Cu)}{M(Cu)}; M(Cu) = M_r(Cu); M(Cu) = 63,5 \text{ г/моль}$$

$$\nu(Cu) = \frac{57,5 \text{ г}}{63,5 \text{ г/моль}} = 0,91 \text{ моль} \approx 0,9 \text{ моль}$$

$$\nu(O) = \frac{m(O)}{M(O)}; M(O) = M_r(O); M(O) = 16 \text{ г/моль}$$

$$\nu(O) = \frac{36,2 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 2,25 \text{ моль}$$

$$\nu(C) = \frac{m(C)}{M(C)}; M(C) = M_r(C); M(C) = 12 \text{ г/моль}$$

$$\nu(C) = \frac{5,43 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} = 0,45 \text{ моль}$$

$$\nu(H) = \frac{m(H)}{M(H)}; M(H) = M_r(H); M(H) = 1 \text{ г/моль}$$

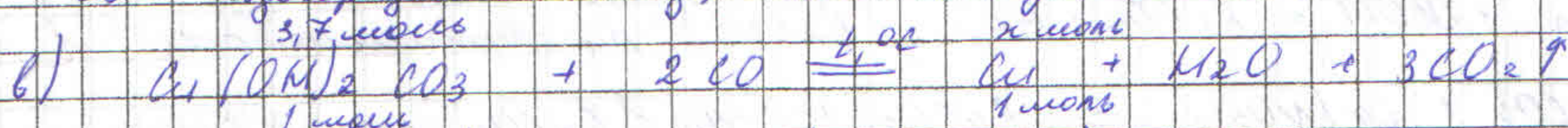
$$\nu(H) = \frac{0,91 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} = 0,9 \text{ моль}$$

$$\nu(Cu) : \nu(O) : \nu(C) : \nu(H) = 0,9 : 2,25 : 0,45 : 0,9 = 2 : 5 : 1 : 2$$

Формула соли: $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ - гидроксикарбонат меди



CO_2 - газообразный оксид, H_2O - жидкость



$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3) = m(\text{смеси}) \cdot (100\% - 3\%)$$

$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 0,6 \text{ кг} \cdot 0,97 = 0,582 \text{ кг} = 582 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3)}{M(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3)}; M(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3) = 157,5 \text{ г/моль}$$

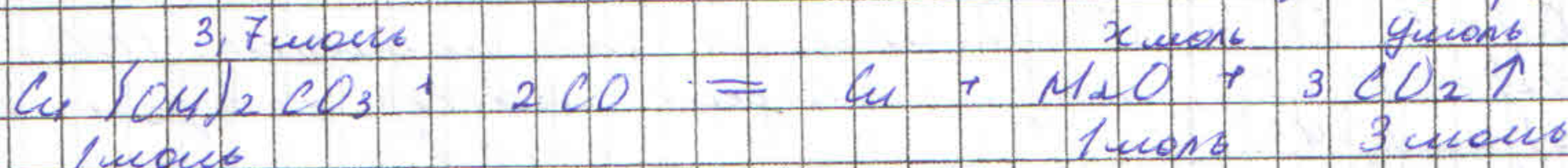
$$\nu(\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3) = \frac{582 \text{ г}}{157,5 \text{ г/моль}} = 3,7 \text{ моль}$$

$$\frac{3,7 \text{ моль}}{x \text{ моль}} = \frac{1}{1}; \Rightarrow x = 3,7 \text{ моль}; \nu(\text{Cu}) = 3,7 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = \nu(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}); M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 3,7 \text{ моль} \cdot 63,5 \text{ г/моль} = 234,95 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Cu}) = 234,95 \text{ г}$$



$$\frac{x}{3,7} = \frac{1}{1}; \Rightarrow x = 3,7 \text{ моль}; \nu(\text{H}_2\text{O}) = 3,7 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}); M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 3,7 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 66,6 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}); \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 66,6 \text{ г} \cdot 1 \text{ г/мл} = 66,6 \text{ мл}$$

$$\frac{3,7 \text{ моль}}{y \text{ моль}} = \frac{1}{3}; \Rightarrow y = 11,1 \text{ моль}; \nu(\text{CO}_2) = 11,1 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = \nu(\text{CO}_2) \cdot V_m; V_m = 24,4 \text{ л/моль} - \text{при норм. темп.}$$

$$V(\text{CO}_2) = 11,1 \text{ моль} \cdot 24,4 \text{ л/моль} = 270,8 \text{ л}$$

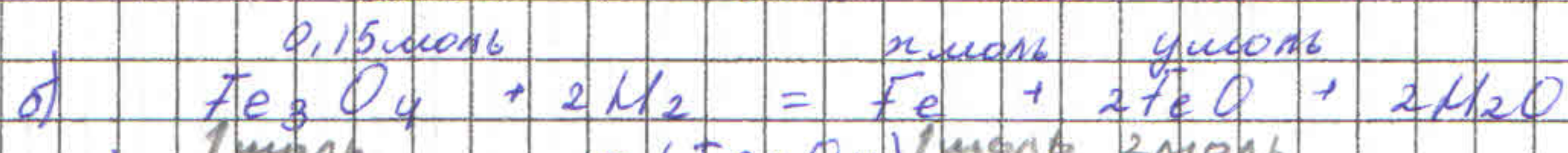
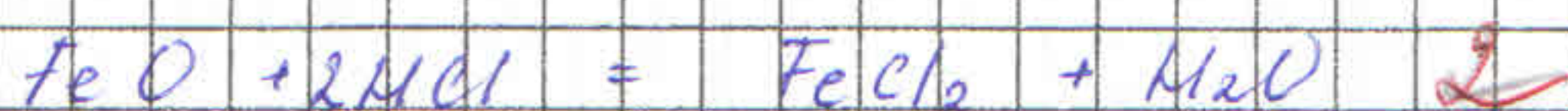
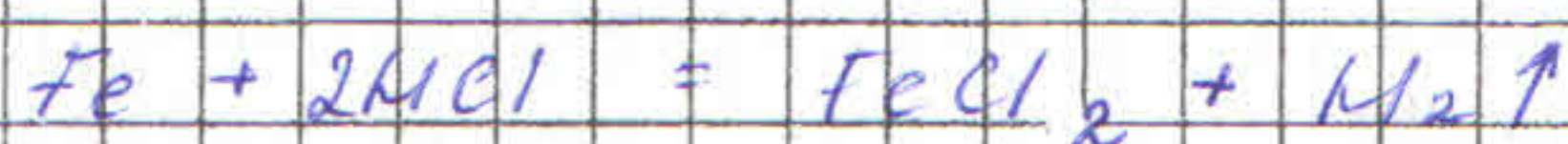
$$\text{Ответ: } m(\text{Cu}) = 234,95 \text{ г}; \\ V(\text{H}_2\text{O}) = 66,6 \text{ мл}; V(\text{CO}_2) = 270,8 \text{ л}$$

Задача 3.2.

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Задача 3.2



$$\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{m(\text{Fe}_3\text{O}_4)}{M(\text{Fe}_3\text{O}_4)}; M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = M_{\nu}(\text{Fe}_3\text{O}_4); M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232 \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{34,82}{232 \text{ г/моль}} = 0,15 \text{ моль}$$

$$\frac{0,15 \text{ моль}}{x \text{ моль}} = \frac{1}{1}; \Rightarrow x = 0,15 \text{ моль}; \nu(\text{Fe}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = \nu(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}); M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,15 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 8,4 \text{ г}$$

$$\frac{0,15 \text{ моль}}{y \text{ моль}} = \frac{1}{2}; \Rightarrow y = 0,3 \text{ моль}; \nu(\text{FeO}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeO}) = \nu(\text{FeO}) \cdot M(\text{FeO}); M(\text{FeO}) = 56 + 16 = 72 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{FeO}) = 0,3 \text{ моль} \cdot 72 \text{ г/моль} = 21,6 \text{ г}$$

$$m(\text{смеси}) = m(\text{Fe}) + m(\text{FeO})$$

$$m(\text{смеси}) = 8,4 \text{ г} + 21,6 \text{ г} = 30 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} \cdot 100\%$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{8,4 \text{ г}}{30 \text{ г}} \cdot 100\% = 28\%$$

$$\omega(\text{FeO}) = \frac{m(\text{FeO})}{m(\text{смеси})} \cdot 100\%$$

Председатель жюри