

Шифр

908

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работана олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ГЛАДЫШЕВА

Имя:

МАРИЯ

Отчество:

ВЛАДИМИРОВНА

Учащийся

9Б

класса школы №

7

г. Бедка

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения

12.09.2000

Контактная информация – телефон(ы):

5-37-43; 8-913-458-9151

E-mail:

gladyshera-00@bk.ru

Пункт проведения этапа

НТУ

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



Шифр

908

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
98,5	14.02.16	Задесенец А.В. Салеников О.Т. Бредихин Р.А.	  

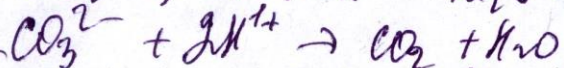
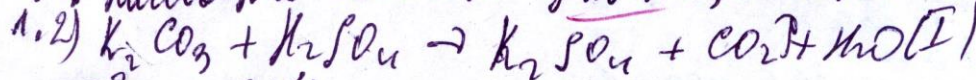
Председатель жюри:  Ешеляев В.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

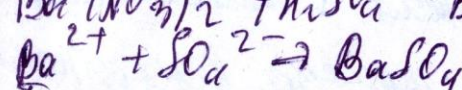
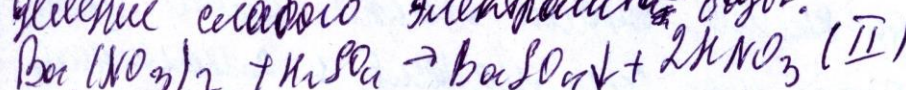
7	2.7	2.2	3.7	3.2	5	908
28.5	21	74	21	14		98,5

часть 1.

1.1) Кислотные свойства увеличатся; восстановительные свойства возрастают.

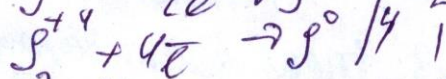
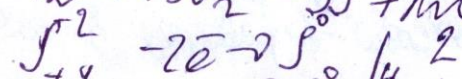
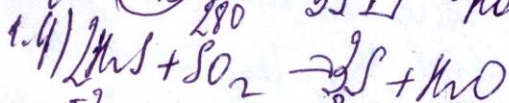
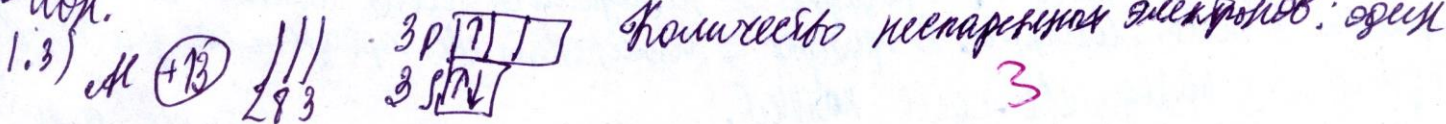


Признаком реакции является выделение углекислого газа и образование слабого электролита - воды.



Признаком реакции является образование белого кристаллического осадка - сульфата бария.

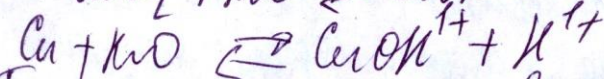
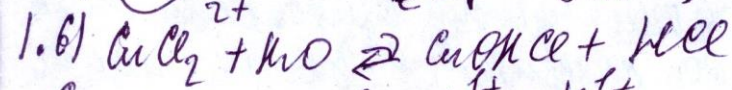
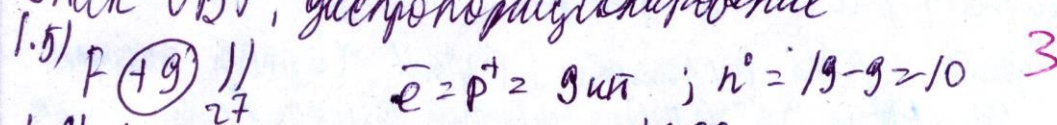
Также реакция II является качественной реакцией на сульфат-ион.



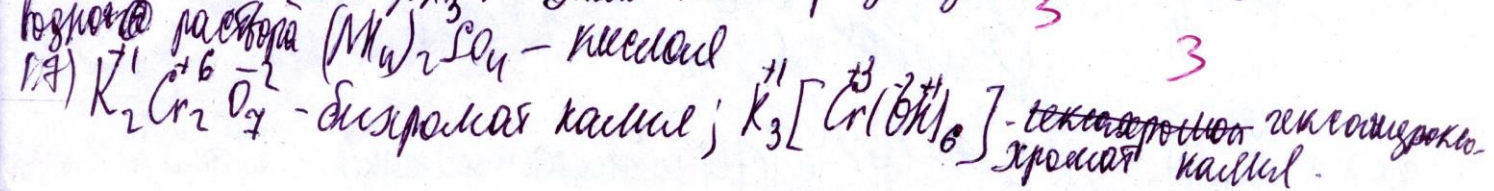
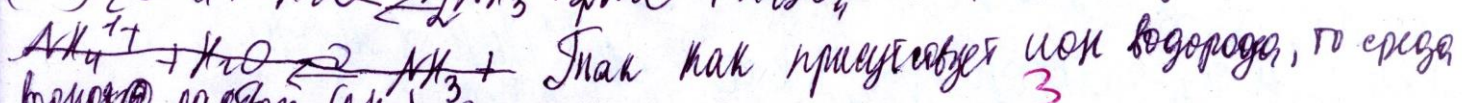
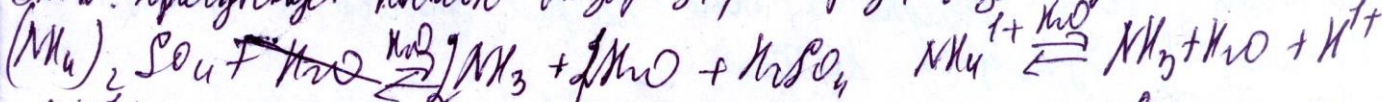
S^{+2} в MnS является восстановителем

S^{+4} в SO_2 является окислителем.

Тип ОВР: диспропорционирование



П.к. присутствует катион водорода, то среда водного раствора $CuCl_2$ - кислая



маленькая. 3 22.08.2022 - 25.08.2022. Т.К. у отца Наиль

1. 9) ~~активные электролиты~~ ~~активные электролиты~~ - ~~электрод~~ ~~на~~, т.к. у электрода наибольшее значение электропроводности $\sim 3,8$; наименьшее активными электролитами азот, т.к. у него тройная связь $N \equiv N$ (т.к. азот азот соединен тройной связью) $N \equiv N$

1. (a) $NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_3 + HCl$

обращается администратор и Желобовский.

Часть 2.

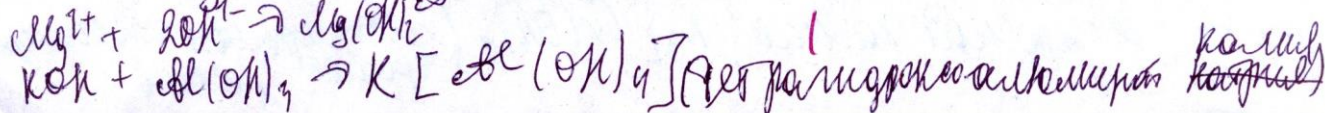
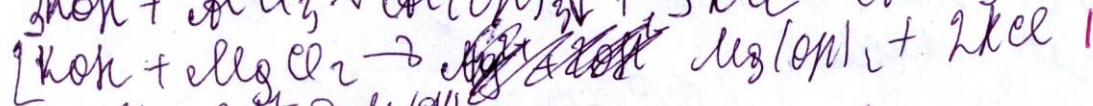
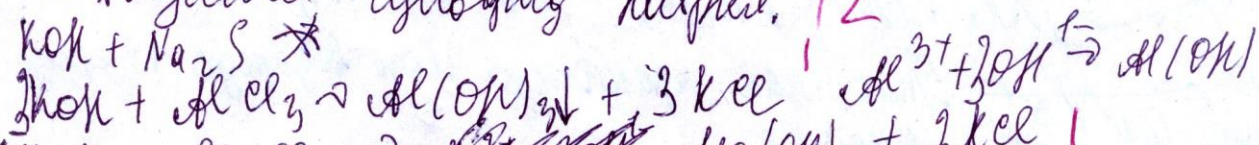
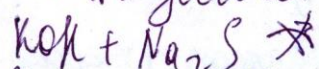
Часть 2. в пробирках 2 и 3
При добавлении гидроксида натрия к осадку белого цвета, находящемуся в пробирках 2 и 3, осадок стал мажущим и алкающим. (1, 2)
В бикарбонате соединены ~~эти~~ элементы в 3-ю группу, вероятно, что это соединения натрия, магния и алюминия.

Так как при добавлении избытка гидроксида калия в пробирке 2 осадок растворился, значит в пробирке 2 находилась соль алюминия, а в пробирке 3 соль натрия. В пробирке 1 измерений не проводилось, значит в пробирке 1 находилась соль натрия.

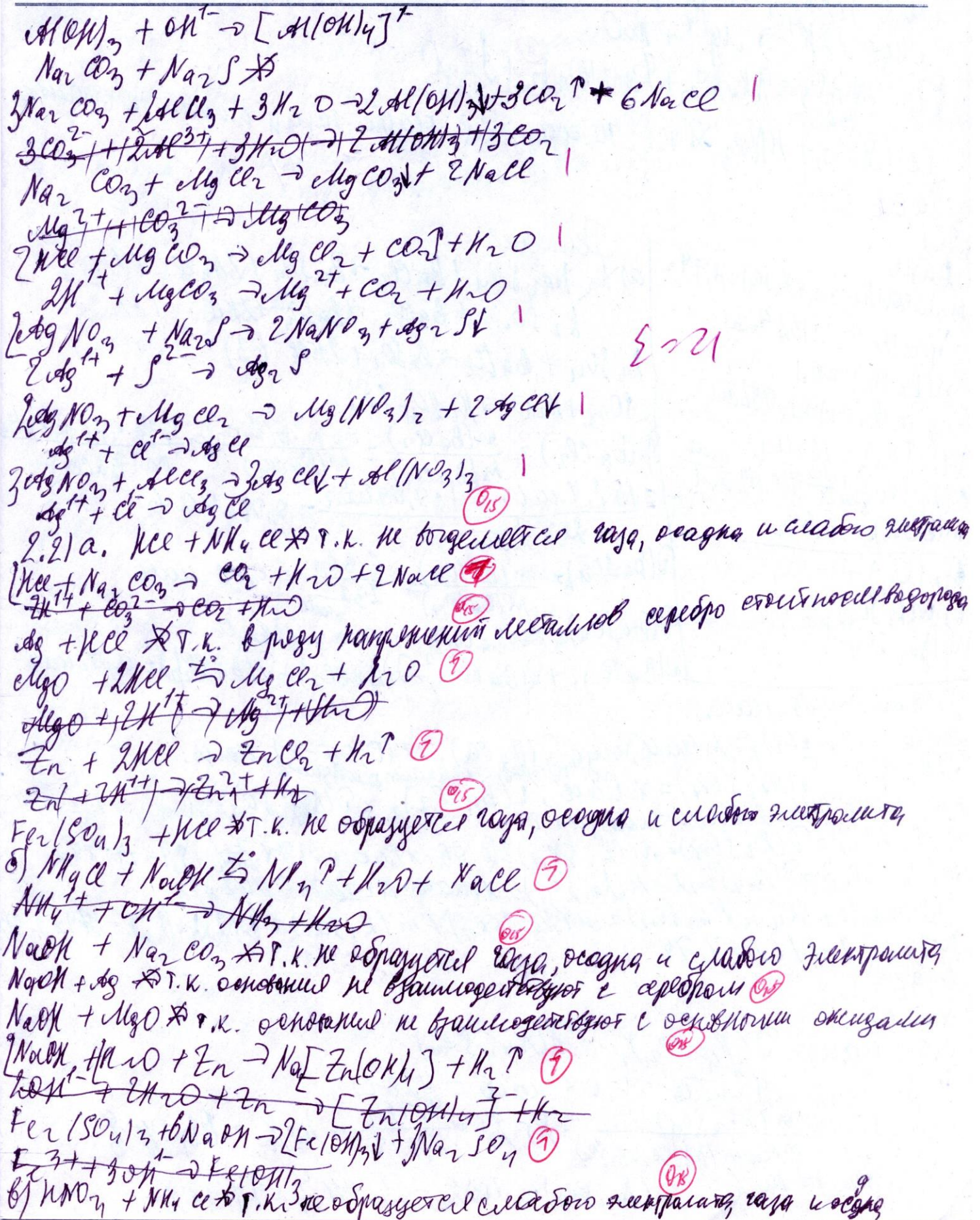
При добавлении карбоната натрия в пробирке 1 и смешанный газ, а это еще раз доказывает, что в пробирке 1 находится соль натрия. При добавлении в пробирке 2 более жидкий осадок гидрокарбоната натрия, который в пробирке 1 - соль алюминия, а гидрокарбонат - в пробирке 3 - соль магния.

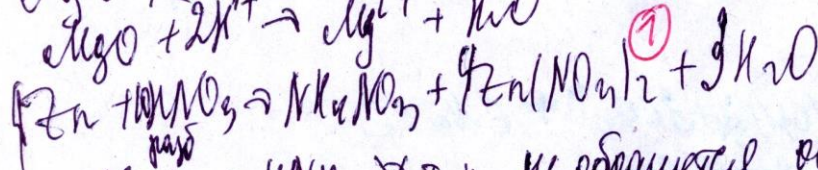
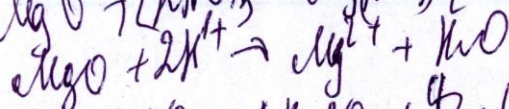
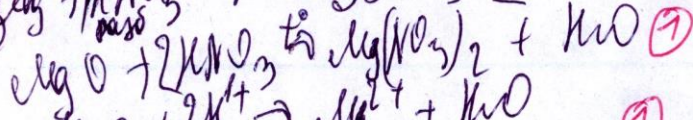
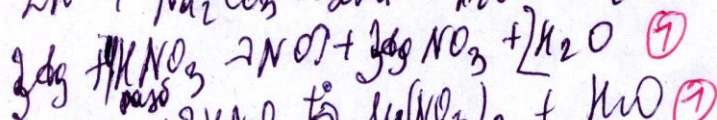
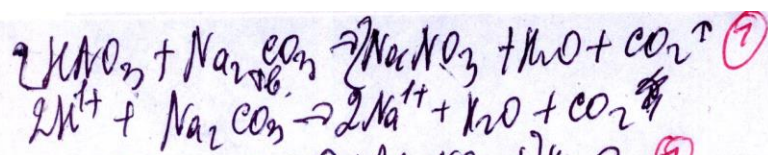
При добавлении натрия серебра в пробирках 2 и 3 выпал белый осадок. Значит в пробирке 2 и 3 находится хлорид-ион, т.к. в пробирке 2-соль алюминия, значит в пробирке 2-хлорид алюминия $AlCl_3$; в пробирке 3-соль магния, значит в пробирке 3-хлорид магния;

Три добавления нитрата серебра в пробирке 1 вызвал чёрный осадок, ~~значит~~ 7 вероятно это окисл серебра или сульфид серебра. Если бы это был окисл, то раствор H_2SO_4 сразу бы подействовал, а затем выпал бы чёрный осадок, значит это не окисл серебра, а сульфид серебра. До этого я включила, что в пробирке 1 - соль натрия, значит в пробирке 1 находится сульфид натрия. 12



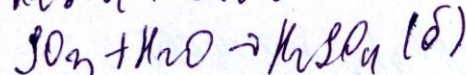
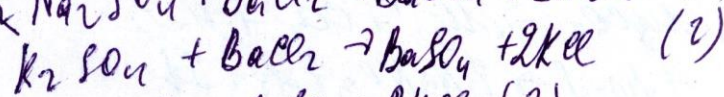
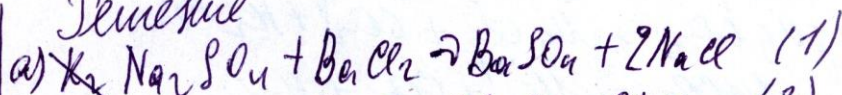
ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»





$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 в.х. не сбалансирован, пока модно электрически
 2.1
 дано:
 масса $(\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4) = 7,742$
 $V_{\text{ра}}(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл}$
 $w(\text{BaCl}_2) = 0,1$
 $\rho_{\text{ра}}(\text{BaCl}_2) = 1,092 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$
 $V(\text{K}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ мл}$
 $\rho(\text{K}_2\text{SO}_4) = 2,00 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$
 $m(\text{BaSO}_4) = 6,992$

Решение



$$\rho(\text{BaCl}_2) = \frac{m(\text{BaCl}_2)}{V(\text{BaCl}_2)} = \frac{m_{\text{ра}} \cdot w(\text{BaCl}_2)}{V_{\text{ра}} \cdot \rho_{\text{ра}} \cdot w(\text{BaCl}_2)} = \frac{V_{\text{ра}} \cdot \rho_{\text{ра}} \cdot w(\text{BaCl}_2)}{m(\text{BaCl}_2)}$$

$$2152,4 \text{ мл} \cdot 0,1 \cdot 1,092 \frac{\text{г}}{\text{мл}} = 0,09 \text{ масс}$$

208 $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$V(\text{BaSO}_4) = \frac{m(\text{BaSO}_4)}{M(\text{BaSO}_4)} = \frac{6,992}{233 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,03 \text{ масс}$$

$$V(\text{BaSO}_4) = V(\text{BaCl}_2) = 0,03 \text{ масс}$$

$$V(\text{BaCl}_2)_1 + V(\text{BaCl}_2)_2 = V(\text{BaCl}_2) = 0,09 \text{ масс}$$

$$-0,03 \text{ масс} = 0,05 \text{ масс}$$

$$\text{Пусть } V(\text{BaCl}_2)_1 = x \text{ масс, тогда } V(\text{BaCl}_2)_2 = (0,05 - x) \text{ масс}$$

$$V(\text{BaCl}_2)_1 = V(\text{Na}_2\text{SO}_4) = x \text{ масс; } V(\text{BaCl}_2)_2 = V(\text{K}_2\text{SO}_4) = (0,05 - x) \text{ масс}$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = V(\text{K}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{K}_2\text{SO}_4) = (0,05 - x) \text{ масс} \cdot 174 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 8,7 - 174x$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = V(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = x \text{ масс} \cdot 142 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 142x$$

$$m_{\text{сумма}}(\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4) = m(\text{Na}_2\text{SO}_4) + m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 142x + (8,7 - 174x) = 7,74$$

$$142x + 8,7 - 174x = 7,74$$

$$0,96 = 32x$$

$$x = 0,03$$

$$0,03 \text{ масс} = V(\text{BaCl}_2)_1 = V(\text{Na}_2\text{SO}_4)$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,03 \text{ масс} = 4,262$$

$$w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{сумма}}(\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4)} \cdot 100\% = \frac{4,262}{7,742} \cdot 100\% = 55,04\%$$

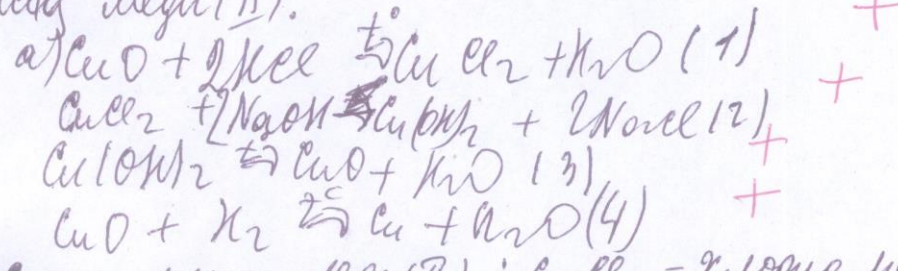
$$w(\text{K}_2\text{SO}_4) = 100\% - w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 100\% - 55,04\% = 44,96\%$$

Если $\nu(\text{BaSO}_4)_3 = 0,03 \text{ моль}$, то по стехиометрии реакции 3 $\nu(\text{BaSO}_4)_3 = \nu(\text{K}_2\text{SO}_4)_{\text{прореагировавшей}}$, но по условию $\nu(\text{K}_2\text{SO}_4)_3 = 0,032 \text{ моль}$ $\Rightarrow$ K_2SO_4 - избыток. Снова по стехиометрии.

$\nu(\text{SO}_3)_5 = \nu(\text{K}_2\text{SO}_4)_{\text{прор}} = 0,03 \text{ моль} = \nu(\text{K}_2\text{SO}_4)_5$ - по стехиометрии реакции 5.

$m(\text{SO}_3) = \nu(\text{SO}_3) \cdot M(\text{SO}_3) = 0,03 \text{ моль} \cdot 80 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 2,4 \text{ г}$
 ответ: $w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 55,04\%$; $w(\text{K}_2\text{SO}_4) = 44,96\%$; $m(\text{SO}_3) = 2,4 \text{ г}$ ✓
 ~3.2.

П.к. после прилития соляной кислоты раствор стал голубоватым, указав в растворе присутствует ион меди - Cu^{2+} - пероксид-оксид меди(II).



б) CuO - оксид меди(II); CuCl_2 - хлорид меди(II); Cu(OH)_2 - гидроксид меди(II); Cu - медь.

в) Дано:
 $V_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 69,7 \text{ мл}$
 $w(\text{HCl}) = 0,10$
 $\rho_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 1,047 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$
 $w(\text{NaOH}) = 0,06$
 $\rho_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 1,065 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$
 $m(\text{CuO})_1 = ?$
 $V(\text{NaOH})_{\text{р-ра}} = ?$

Решение:
 $\nu(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) \cdot w(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{V_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) \cdot \rho_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) \cdot w(\text{HCl})}{M(\text{HCl})}$
 $= \frac{69,7 \text{ мл} \cdot 1,047 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 0,1}{36,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,2 \text{ моль}$
 $\nu(\text{CuO})_1 = \frac{1}{2} \nu(\text{HCl}) = \frac{0,2 \text{ моль}}{2} = 0,1 \text{ моль}$ - по стехиометрии реакции 1
 $\nu(\text{CuO})_1 = \nu(\text{CuCl}_2)_1 = 0,1 \text{ моль}$ - по стехиометрии реакции 1
 $\nu(\text{CuCl}_2)_1 = \nu(\text{NaOH}) = 2 \nu(\text{CuCl}_2)_1 = 2 \cdot 0,1 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$

- по стехиометрии реакции 2
 $m(\text{CuO})_1 = \nu(\text{CuO})_1 \cdot M(\text{CuO})_1 = 0,1 \text{ моль} \cdot 80 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 8 \text{ г}$

$V(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})_{\text{р-ра}}}{\rho_{\text{р-ра}}(\text{NaOH})} = \frac{m(\text{NaOH})}{w(\text{NaOH}) \cdot \rho_{\text{р-ра}}(\text{NaOH})} = \frac{\nu(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH})}{w(\text{NaOH}) \cdot \rho_{\text{р-ра}}(\text{NaOH})}$
 $= \frac{0,2 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{0,06 \cdot 1,065 \frac{\text{г}}{\text{мл}}} = 125,2 \text{ мл}$

ответ: $m(\text{CuO})_1 = 8 \text{ г}$; $V_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 125,2 \text{ мл}$.