

Задание 9-1

Металл **А** с самой высокой электропроводностью при комнатной температуре окисляется при нагревании кислородом воздуха с образованием твердого вещества **Б** бурого-черного цвета. При растворении вещества **Б** в сильной кислоте **В** получается бесцветный прозрачный раствор соли **Г***. Эту же соль можно получить и при растворении вещества **А** в концентрированном растворе вещества **В**, сопровождающемся выделением бурого токсичного трехатомного газа **Д**. При приливании к раствору соли **Г** раствора гидроксида натрия выделяется осадок вещества **Б**. А если в раствор соли **Г** опустить проволоку из металла золотисто-розового цвета, то образуется раствор голубого цвета, а на проволоке выделяются кристаллы вещества **А**.

* Соль **Г** используется в медицине в виде карандаша для прижигания и стерилизации ран, удаления мелких бородавок. В местах подания на кожу кристаллов или раствора данной соли появляются черные пятна.

Установите формулы веществ **А**, **Б**, **В**, **Г** и **Д**, назовите их. Составьте уравнения реакций всех описанных превращений.

Решение

Определяемые вещества:

А – серебро Ag

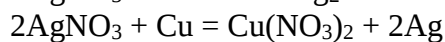
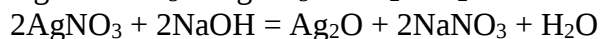
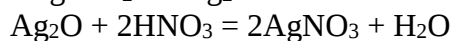
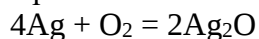
Б – оксид серебра Ag_2O

В – азотная кислота HNO_3

Г – нитрат серебра AgNO_3

Д – оксид азота (IV) NO_2

Уравнения описанных реакций:



Распределение по баллам к задаче 9-1

<i>Содержание верного ответа</i>	<i>Баллы</i>
Установление природы веществ, приведены названия	5*1= 5 баллов
Запись уравнений реакций	5*1= 5 баллов
Итого:	10 баллов

Задание 9-2

Приведите не менее двух примеров на каждый признак (примеры не должны быть однотипными):

1) Образование твердого продукта при взаимодействии двух газообразных (н.у.) веществ.

2) Образование газообразных (н.у.) продуктов при разложении твердых веществ.

3) Выпадение осадка при пропускании газа в водный раствор.

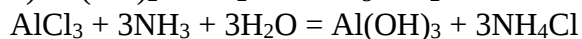
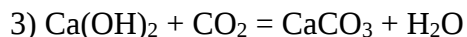
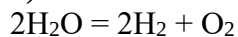
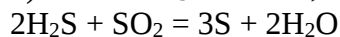
4) Выпадения осадка желтого цвета.

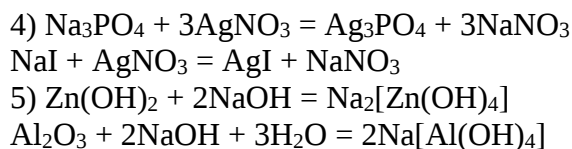
5) Растворение осадка при добавлении избытка раствора щелочи.

Составьте молекулярные уравнения реакций всех приведенных примеров.

Решение:

Возможны иные варианты ответов, удовлетворяющие условию задания.





По 1 баллу за каждое не однотипное уравнение реакции.

Распределение по баллам к задаче 9-2

Содержание верного ответа	Баллы
Составлены уравнения реакций (не однотипные)	10*1= 10 баллов
Итого:	10 баллов

Задание 9-3

При взаимодействии 3,25 г хлорида железа с избытком раствора нитрата серебра выпал осадок массой 8,61 г. Установите формулу хлорида железа. Составьте уравнения реакций как в общем виде, так и с найденным веществом. Решение подтвердите расчетами.

Решение:

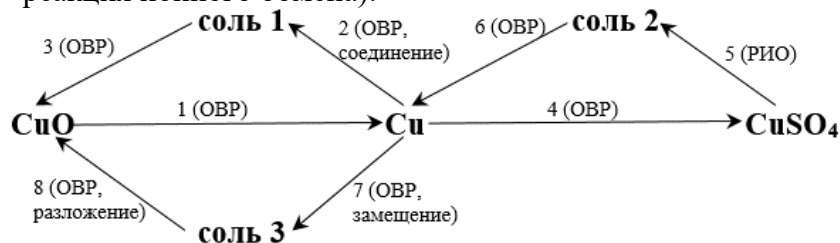
- 1) $\text{FeCl}_x + x\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_x + x\text{AgCl}$
- 2) $n(\text{AgCl}) = 8,61/143,5 = 0,06$ (моль)
- 3) $n(\text{FeCl}_x) = 1/x \cdot n(\text{AgCl}) = 0,06/x$ (моль)
- 4) $M(\text{FeCl}_x) = 3,25x/0,06$ (г/моль)
- 5) $M(\text{FeCl}_x) = 56 + 35,5x$ (г/моль)
- 6) $3,25x/0,06 = 56 + 35,5x$
- $x = 3$
- 7) $\text{FeCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgCl}$

Распределение по баллам к заданию 9-3

Содержание верного ответа	Баллы
Составлено уравнение реакции в общем виде	2 балла
Найдено количество вещества хлорида серебра	1 балл
Найдено количество вещества хлорида железа	1 балл
Выражена молярная масса	2 балла
Составлено уравнение, найден x	2 балла
Составлено уравнение реакции с найденным хлоридом	1 балл
Итого:	9 баллов

Задание 9-4

Перед вами схема превращений веществ (ОВР – окислительно-восстановительная реакция, РИО – реакция ионного обмена):



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения веществ. Определите зашифрованные соли. Для реакции №5 составьте ионные уравнения, для реакций №4 и №8 составьте электронный баланс с указанием окислителя и восстановителя, а также процессов.

Решение:

Уравнения реакций:

- $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu} + \text{S} = \text{CuS}$
- $2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2$
- $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Cu}^0 - 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} \quad 1 \text{ окисление}$
 $\text{S}^{+6} + 2\text{e} \rightarrow \text{S}^{+4} \quad 1 \text{ восстановление}$
 $\text{Cu}^0 - \text{восстановитель}, \text{S}^{+6} - \text{окислитель}$
- $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + \text{CuCl}_2$
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
- $\text{CuCl}_2 + \text{Zn} = \text{Cu} + \text{ZnCl}_2$
- $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
 $2\text{O}^{2-} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2^0 \quad 1 \text{ окисление}$
 $\text{N}^{+5} + 1\text{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \quad 4 \text{ восстановление}$
 $\text{O}^{2-} - \text{восстановитель}, \text{N}^{+5} - \text{окислитель}$

(Возможны иные уравнения реакций, удовлетворяющие условию)

Распределение по баллам к заданию 9-4

<i>Содержание верного ответа</i>	<i>Баллы</i>
Составлены молекулярные уравнения реакций	8x1=8 баллов
Составлен электронный баланс, названы процессы, указаны окислитель и восстановитель	2x1=2 балла
Написаны уравнения реакций в ионном виде	1 балл
Итого:	11 баллов

Задание 9-5

Однажды учитель химии Иван Петрович решил провести интеллектуальную игру среди учащихся и в одном из заданий в одну из команд раздал каждому участнику по неподписанной склянке с растворами веществ, а также необходимое количество чистых пробирок. Школьникам был известен перечень веществ: растворы Na_2SO_3 , HCl (конц.), $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NH_3 (конц.), ZnSO_4 , K_2CO_3 .

При взаимодействии содержимого склянок Андрея и Егора выпадает белый осадок. Если к этому осадку добавить раствора из склянки Анны, то выделяется бесцветный газ с резким запахом. Если добавить несколько капель раствора из склянки Егора в раствор из склянки Петра, то выпадает белый осадок, который частично растворяется в избытке раствора Марии, а также частично растворяется в растворе Анны. При взаимодействии содержимого склянок Василисы и Анны выделяется бесцветный газ без запаха. Стоило только Анне и Марии открыть свои склянки и поднести их друг к другу, как сразу возле горлышек этих склянок появился белый дым.

Помогите ребятам решить их экспериментальную задачу. Определите, какие вещества находятся у кого в склянках. Составьте уравнения всех описанных превращений в молекулярном и ионных видах (для последнего превращения – только в молекулярном виде).

Решение:

Определено, какие вещества в чьей склянке находятся:

Na_2SO_3 – Андрей

HCl – Анна

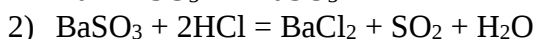
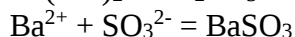
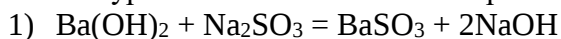
$\text{Ba}(\text{OH})_2$ – Егор

NH_3 – Мария

ZnSO_4 – Петр

K_2CO_3 – Василиса

Составлены уравнения всех описанных реакций:



- $$\text{BaSO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 3) $\text{ZnSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{BaSO}_4$
 $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{BaSO}_4$
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{HCl} + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{Cl}$

Распределение по баллам к заданию 9-5

<i>Содержание верного ответа</i>	<i>Баллы</i>
Правильно определены вещества в пробирках	6х0,5=3 балла
Написаны уравнения реакций в молекулярном виде	7х0,5=3,5 балла
Написаны уравнения реакций в ионном виде	По 0,5 балла за реакции №1,2,3,5,6; 1 балл за реакцию №4 – 5х0,5=2,5 балла 1х1=1 балл
Итого:	10 баллов