

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт заочно-вечернего обучения

наименование института

Отчет
по лабораторной работе №1 «Основные классы неорганических
соединений»

Выполнил студент группы: НГДСз-22-2 Соколов Г.В.
Проверил преподаватель: Бочкаревой С.С.
Номер зачетной книжки 22150480

Иркутск 2023

Цель работы: изучить классы неорганических соединений, научиться составлять уравнения реакций.

Задание: провести опыты по получению основного и кислотного оксидов, основания, кислоты, основной соли, определить их химические свойства. Выполнить требования к результатам опытов, оформить отчет, решить задачу.

Теоретическое введение

Все вещества делятся на простые и сложные. Сложные вещества подразделяются на классы: оксиды, кислоты, основания, соли.

Оксиды – это сложные вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород в степени окисления -2. По химическим свойствам оксиды делятся на основные, кислотные и амфотерные.

Кислоты – сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться на металл, и кислотного остатка (HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4).

Основания – сложные вещества, состоящие из атомов металла, связанных с одной или несколькими гидроксогруппами (NaOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$).

Соли – это продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла или продукты полного или частичного замещения гидроксогрупп в молекуле основания кислотными остатками.

Средние соли (K_2SO_4 , Na_3PO_4) – это продукты полного замещения водорода в кислоте на металл или гидроксогрупп в основании на кислотные остататки.

Кислые соли ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Na_2HPO_4) – это продукты неполного замещения водорода в кислоте на металл.

Основные соли (CuOHNO_3 , AlOHCl_2) – это продукты неполного замещения гидроксогрупп в основании на кислотные остататки.

Выполнение работы

Опыт 1. Получение и свойства основных оксидов (групповой)

Взять пинцетом кусочек магниевой стружки и внести в пламя спиртовки. После воспламенения сжечь его над фарфоровой чашкой. Собранный в чашке оксид магния поместить в две пробирки. В одну прилить 1–2 мл воды, хорошо взболтать и добавить 1–2 капли фенолфталеина. В какой цвет он окрашивается? В другую пробирку добавить 1–2 мл разбавленной серной кислоты и нагреть на спиртовке до растворения осадка.

Требования к результатам опыта

1. Составить уравнения реакций взаимодействия магния с кислородом, оксида магния с водой и серной кислотой. Пояснить, какое вещество изменило окраску индикатора.

Ответ: 1) $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$; 2) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2$;
3) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2. Сделать вывод, какие свойства (основные или кислотные) проявляет оксида магния.

Ответ: Оксид магния проявляет основные свойства, так как степень окисления у магния +2, при взаимодействии с водой образуется щёлочь, а при взаимодействии с кислотой образуется соль и вода

Опыт 2. Получение и свойства кислотных оксидов (групповой)

(Проводить в вытяжном шкафу!) Поместить в металлическую ложечку кусочек серы величиной с горошину и нагреть на пламени спиртовки. Когда сера загорится, поднести к ней влажную индикаторную бумажку. В какой цвет она окрашивается?

Требования к результатам опыта

1. Написать уравнения реакций взаимодействия серы с кислородом, оксида серы (IV) с водой. Пояснить, какое вещество изменило окраску индикатора.

Ответ: 1) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$; 2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$

2. Сделать вывод, какие свойства (основные или кислотные) проявляет оксид серы (IV).

Ответ: Оксид серы (IV) проявляет кислотные свойства, так как сера это неметалл и при взаимодействии с водой образует кислоту.

Опыт 3. Взаимодействие амфотерных оксидов с кислотами и щелочами

В две пробирки поместить немного оксида цинка и прилить в одну пробирку соляной кислоты, а в другую – концентрированный раствор щелочи. Если осадок не растворяется, пробирку подогреть.

Требования к результатам опыта

1. Написать уравнения реакций взаимодействия оксида цинка с кислотой и щелочью.

Ответ: 1) $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{H}_2\text{O} + \text{ZnO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

2. Сделать вывод о кислотно-основных свойствах оксида цинка.

Ответ: Оксид цинка является амфотерным оксидом так как взаимодействует с кислотами и с щелочами

Опыт 4. Получение кислоты, растворимой в воде

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = [\text{H}_2\text{CO}_3] = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (образовавшаяся угольная кислота мгновенно разлагается на углекислый газ и воду. При этом лакмус

меняет цвет с фиолетового на красный, что доказывает образование кислоты).

Угольная кислота диссоциирует в водном растворе в 2 ступени:

1. $\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ (гидрокарбонат-ион)
2. $\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ (карбонат-ион)

Вывод: Для получения растворимых кислот достаточно растворить в воде кислотный оксид

Опыт 5. Получение основных солей

К 1–2 мл раствора хлорида кобальта (II) добавить концентрированный раствор щелочи до образования розового осадка гидроксида кобальта (II). К осадку прилить по каплям раствор соляной кислоты. Наблюдать образование синего осадка основной соли. Затем добавить избыток кислоты до растворения осадка.

Требования к результатам опыта

1. Написать уравнение реакции получения гидроксида кобальта (II).

Ответ: $\text{CoCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Co(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$

2. Составить уравнение реакции получения основной соли CoOHCl .

Ответ: $\text{Co(OH)}_2 + \text{HCl} = \text{CoOHCl} + \text{H}_2\text{O}$

3. Написать уравнение реакции растворения CoOHCl в избытке кислоты.

Ответ: $\text{CoOHCl} + \text{HCl} = \text{CoCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Вывод: В ходе выполнения лабораторной работы были изучены основные классы неорганических веществ, проведены соответствующие опыты, в ходе опытов мы наблюдали изменение цвета веществ, выпадение осадка, проверяли кислотность вещества лакмусовой бумажкой, так же были составлены уравнения соответствующих реакций.