

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Институт заочно-вечернего обучения

Иркутск (заочная форма)

Отчет по лабораторной работе

Классы неорганических соединений

по дисциплине химия

Выполнил студент гр. ОПз-22-1

Савельева Е.М. 09.05.2023

(дата)

Принял _____

Должность

(подпись) / И. О. Фамилия

(дата)

Иркутск – 2023

Цель работы: изучить химические свойства основных классов неорганических соединений, научиться составлять уравнения реакций.

Часть 1. ОКСИДЫ

Опыт 1.1. Получение основных оксидов и их взаимодействие с водой

Оборудование и реактивы:

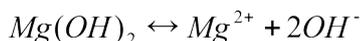
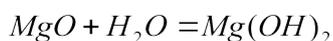
вытяжной шкаф, спиртовка, фарфоровая чашка, пробирка, стеклянный бюкс, пинцет, спички, магниевая стружка, вода, спиртовой раствор фенолфталеина.

Ход работы:

Зажигаем спиртовку. Берем пинцетом кусочек магниевой стружки и вносим в пламя спиртовки. После воспламенения сжигаем кусочек стружки над фарфоровой чашкой.

Полученный оксид помещаем в пробирку, добавляем 1-2 мл воды, хорошо перемешиваем и добавляем 1-2 капли раствора фенолфталеина.

Уравнения реакций:



Наблюдаемые эффекты:

Магний сгорел ослепительно-белым пламенем. Образовался оксид магния в виде белого рыхлого порошка.

Оксид магния не полностью растворился в воде.

Раствор фенолфталеина окрасил содержимое пробирки в малиновый цвет.

Образующееся малиновое окрашивание говорит о щелочной среде раствора.

Значит оксид магния частично растворился в воде с образованием гидроксида магния.

Опыт 1.2. Получение кислотных оксидов и их взаимодействие с водой

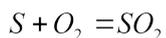
Оборудование и реактивы:

вытяжной шкаф, спиртовка, фарфоровая чашка, пробирка, стеклянный бюкс, металлическая ложка, спички, сера, вода, лакмусовая бумага.

Ход работы:

Зажигаем спиртовку. Помещаем в металлическую ложечку кусочек серы величиной с горошину и нагреваем на пламени спиртовки. После загорания серы подносим к ней влажную индикаторную лакмусовую бумажку.

Уравнения реакций:



Наблюдаемые эффекты:

Сера сгорела голубым пламенем. Влажная лакмусовая индикаторная бумажка окрасилась в розовый цвет. Это значит, что образовавшийся оксид серы (IV) растворился в воде с образованием слабой нестойкой сернистой кислоты.

Часть 2. ОСНОВАНИЯ

Опыт 2.1. Окраска индикатора в растворах оснований

Оборудование и реактивы:

штатив для пробирок, три стеклянные пробирки, стеклянная пипетка, раствор гидроксида натрия, спиртовой раствор фенолфталеина, раствор метилоранжа, раствор лакмуса.

Ход работы:

В три пробирки наливаем по 1-2 мл раствора гидроксида натрия и добавляем в первую пробирку раствор фенолфталеина, во вторую – раствор метилоранжа, в третью – раствор лакмуса.

Наблюдаемые эффекты:

Раствор в первой пробирке окрасился в малиново-красный цвет, во второй пробирке окрасился в желтый цвет, в третьей пробирке окрасился в синий цвет.

Опыт 2.2. Взаимодействие оснований с кислотами

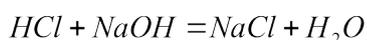
Оборудование и реактивы:

штатив для пробирок, стеклянная пробирка, две стеклянные пипетки, раствор гидроксида натрия, раствор соляной кислоты, спиртовой раствор фенолфталеина.

Ход работы:

В пробирку наливаем 1-2 мл раствора гидроксида натрия и добавляем в первую пробирку 1-2 капли раствора фенолфталеина. Затем в пробирку прибавляем раствор соляной кислоты, равный по объему добавленному раствору гидроксида натрия.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Раствор пробирке окрасился в малиново-красный цвет. После прибавления раствора соляной кислоты раствор в пробирке стал бесцветным. Исчезновение розовой окраски пробирке говорит о том, что щелочная среда нейтрализовалась.

Фенолфталеин в кислой среде имеет строение лактона. В щелочном растворе образуется соль фенолфталеиновой кислоты, которая имеет в своей структуре уже не фенольную, а хинонную хромофорную группу, обуславливающую красную окраску.

Опыт 2.3. Взаимодействие оснований с растворами солей (способ получения оснований)

Оборудование и реактивы:

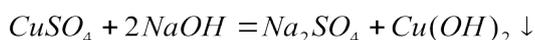
Штатив для пробирок, стеклянная пробирка, две стеклянные пипетки, раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II).

Ход работы:

Наливаем в пробирку 3-4 мл раствора гидроксида натрия и прибавляем столько же раствора сульфата меди.

Образующийся осадок сохраняем для следующих опытов.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Наблюдается образование студенистого осадка светло-голубого цвета.

Опыт 2.4. Разложение оснований

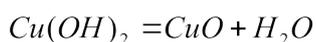
Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, стеклянная пробирка, пинцет, осадок гидроксида меди (II), спиртовка, спички.

Ход работы:

Зажигаем спиртовку. Пробирку с осадком гидроксида меди осторожно нагреваем в пламени спиртовки.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Наблюдаем появление осадка черного цвета. Гидроксил меди (II) превращается в оксид меди (II).

Опыт 2.5. Амфотерные основания

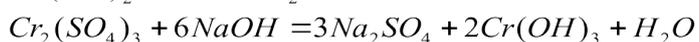
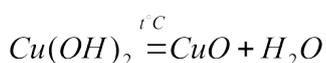
Оборудование и реактивы:

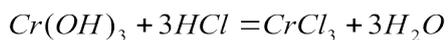
Штатив для пробирок, три стеклянные пробирки, три стеклянные пипетки, раствор сульфата хрома (III), раствор гидроксида натрия, раствор соляной кислоты.

Ход работы:

Наливаем в пробирку 3-4 мл раствора сульфата хрома (III) и прибавляем раствор гидроксида натрия до выпадения осадка. Осадок делим на две пробирки и доказываем его амфотерность, добавив в одну пробирку раствор соляной кислоты, а в другую – раствор гидроксида натрия.

Уравнение реакции:





Наблюдаемые эффекты:

Наблюдаем выпадение осадка серо-зеленого цвета.

После прибавления к этому осадку раствора соляной кислоты наблюдаем растворение осадка и образование раствора сине-зеленого цвета.

После прибавления к этому осадку раствора гидроксида натрия наблюдаем растворение осадка и образование раствора зеленого цвета.

Часть 3. КИСЛОТЫ

Опыт 3.1. Окраска индикатора в растворах кислот

Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, три стеклянные пробирки, стеклянная пипетка, раствор соляной кислоты, спиртовой раствор фенолфталеина, раствор метилоранжа, раствор лакмуса.

Ход работы:

В три пробирки наливаем по 1-2 мл раствора соляной кислоты и добавляем в первую пробирку раствор фенолфталеина, во вторую – раствор метилоранжа, в третью – раствор лакмуса.

Наблюдаемые эффекты:

Раствор в первой пробирке остался бесцветным, раствор во второй пробирке окрасился в розовый цвет, раствор в третьей пробирке окрасился в красный цвет.

Опыт 3.2. Взаимодействие кислот с металлами

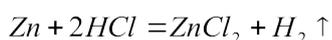
Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, две стеклянные пробирки, стеклянная пипетка, раствор соляной кислоты, гранулированный цинк, кусочки меди.

Ход работы:

Помещаем в первую пробирку гранулу цинка, во вторую пробирку – кусочек меди. Наливаем в обе пробирки по 1-2 мл раствора соляной кислоты,

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

В пробирке с цинком наблюдаем выделение газа. В пробирке с медью ничего не происходит. Медь не взаимодействует с соляной кислотой, потому что находится в ряду электрохимических напряжений металлов правее водорода.

Опыт 3.3. Взаимодействие кислот с оксидами

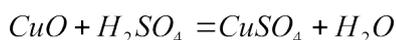
Оборудование и реактивы:

Спиртовка, стеклянная пробирка, держатель для пробирок, стеклянная пипетка, стеклянный шпатель, раствор серной кислоты, оксид меди (II), спички.

Ход работы:

Зажигаем спиртовку. В пробирку вносим немного оксида меди (II), приливаем 1-2 мл раствора серной кислоты. Пробирку подогреваем на пламени спиртовки.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Оксид меди (II) растворяется. Раствор окрашивается в голубой цвет.

Опыт 3.4. Взаимодействие кислот с растворами солей (способ получения кислот)

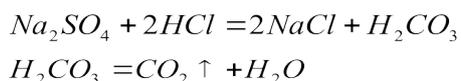
Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, стеклянная пробирка, стеклянная пипетка, раствор соляной кислоты, раствор карбоната натрия.

Ход работы:

Наливаем в пробирку 1-2 мл раствора карбоната натрия и прибавляем такой же объем раствора соляной кислоты.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Наблюдаем в пробирке выделение газа. Соляная кислота выделяет из карбоната натрия, слабую угольную кислоту, которая в момент образования распадается на углекислый газ и воду.

Часть 4. СОЛИ

Опыт 4.1. Взаимодействие растворов солей с металлами

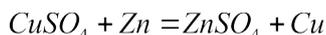
Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, стеклянная пробирка, стеклянная пипетка, раствор сульфата меди (II), гранулированный цинк.

Ход работы:

В пробирку наливаем 1-2 мл раствора сульфата меди (II). Помещаем в пробирку кусочек цинка.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Перед началом опыта поверхность цинка имеет белый блестящий цвет. После приливания раствора сульфата меди (II) наблюдаем появление на поверхности цинка темного налета.

Цинк в ряду электрохимических напряжений металлов находится левее меди, поэтому может вытеснять металлическую медь из её солей.

Опыт 4.2. Взаимодействие растворов солей друг с другом

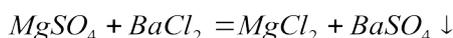
Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, стеклянная пробирка, две стеклянные пипетки, раствор сульфата магния, раствор хлорида бария.

Ход работы:

В пробирку наливаем 1-2 мл раствора сульфата магния и прибавляем равный объем раствора хлорида бария.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Наблюдаем образование осадка белого цвета.

Опыт 4.3. Получение и свойства основных солей

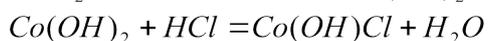
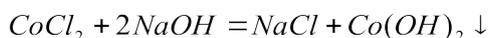
Оборудование и реактивы:

Штатив для пробирок, стеклянная пробирка, две стеклянные пипетки, раствор хлорида кобальта (II), концентрированный раствор гидроксида натрия, раствор соляной кислоты.

Ход работы:

Наливаем в пробирку 1–2 мл раствора хлорида кобальта (II) и добавляем концентрированный раствор гидроксида натрия до образования осадка гидроксида кобальта (II). К осадку приливаем по каплям раствор соляной кислоты.

Уравнение реакции:



Наблюдаемые эффекты:

Наблюдаем образование осадка розового цвета гидроксида кобальта (II). В ходе приливания раствора соляной кислоты наблюдаем вначале изменение цвета осадка с розового на синий, а затем растворение осадка и образование раствора красного цвета.

Опыт 4.4. Получение и свойства кислых солей

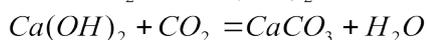
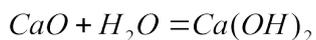
Оборудование и реактивы:

Штатив с лапками, две стеклянные пробирки, воронка, фильтровальная бумага, оксид кальция, вода.

Ход работы:

В пробирку помещаем немного оксида кальция, приливаем 3–5 мл воды, хорошо взбалтываем и фильтруем. Через пробирку с раствором образовавшегося гидроксида кальция пропускаем оксид углерода (IV).

Уравнения реакций:



Наблюдаемые эффекты:

Оксид кальция в пробирке растворяется. В пробирке образуется малорастворимый гидроксид кальция. После фильтрования в пробирке

находится прозрачный раствор. После пропускания через пробирку углекислого газа наблюдаем вначале помутнение раствора (образование нерастворимого карбоната кальция), а затем растворение выпавшего осадка (образование кислой соли – гидрокарбоната кальция).