

Лабораторная работа 1.

Основные классы неорганических соединений.

ОПЫТ 1. Получение оксидов и испытание их характеристик.

1.1. Оксид и гидроксид магния.

Поместите в пробирку небольшое количество оксида магния и прибавьте туда же 5-10 мл воды. Взболтайте содержимое пробирки и испытайте реакцию среды 1-2 каплями раствора фенолфталеина. Отметьте реакцию среды. Составьте уравнение реакции и сделайте вывод о характере оксида;

1.2. Оксид кальция.

Небольшой кусочек мела взять железными щипцами и прокалить над пламенем горелки в течение 3-5 минут. Охлажденный прокаленный кусочек поместить в фарфоровую чашку и залить небольшим количеством воды. Испытать индикатором (фенолфталеином), отметить окраску и сделать вывод о характере среды. Написать уравнение реакции.

1.3 Сравнение основных свойств оксида кальция и оксида меди (II)

Поместить в первую пробирку 1 микрошпатель оксида кальция, во вторую пробирку – 1 микрошпатель оксида меди (II). В каждую пробирку добавить по 10-12 капель раствора соляной кислоты или разбавленной азотной кислоты. Пробирку с оксидом меди (II) осторожно нагреть.

- Отметить, как протекает реакция, активно или нет, что выделяется, в какой пробирке изменяется окраска раствора;
- какой оксид растворяется полностью;
- составить уравнения основных реакций, учитывая, что образуются соль и вода:
 $\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow \dots;$
 $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow \dots;$
- в какой пробирке наблюдается выделение газа, какой это газ;
- составить уравнение реакции, протекающей при хранении оксида кальция (негашеной извести) на воздухе:
 $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \dots;$
- составить уравнение реакции примеси карбоната кальция, содержащегося в оксиде кальция с кислотой:
 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
- охарактеризовать кислотно-основные свойства оксидов кальция и оксида меди (II);
- сравнить, какой оксид проявляет более основные свойства.

ОПЫТ 2. Получение кислот.

2.1 Угольная кислота (демонстрационный опыт).

В пробирку, заполненную на $\frac{1}{4}$ ее объема дистиллированной водой, добавьте 3-4 капли лакмуса. В пробирку из установки для получения газа внесите 2 кусочка мрамора, добавьте (на $\frac{1}{4}$ ее объема) хлороводородной кислоты (1:1) и быстро закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в подкрашенную лакмусом воду в первой пробирке. Выделяющийся газ пропускайте до изменения окраски лакмуса. Сделать вывод о характере среды.

Напишите уравнения реакций получения оксида углерода (IV) и его растворения в воде. Сделайте вывод о способе получения растворимых в воде кислот.

2.2 Получение нерастворимой в воде кремниевой кислоты

В пробирку внесите 5 капель насыщенного раствора силиката натрия и добавьте 2 капли 2н. хлороводородной кислоты. Пробирку встряхните и наблюдайте образование геля кремниевой кислоты. Составьте уравнение реакции. Сделайте вывод о способе получения нерастворимых в воде кислот.

ОПЫТ 3. Получение оснований.

3.1 Получение и свойства гидроксида меди (II)

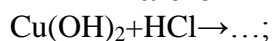
В четыре пробирки внести по 2 капли раствора сульфата меди (II) и 2 н раствора гидроксида натрия до образования осадка. В первую пробирку к образовавшемуся осадку гидроксида меди (II) добавить избыток раствора соляной кислоты; во вторую пробирку – избыток раствора гидроксида натрия; в третью пробирку – избыток концентрированного раствора аммиака; четвертую пробирку нагреть в пламени спиртовки.

- Охарактеризовать внешний вид осадка гидроксида меди (II);
- составить уравнение реакции образования гидроксида меди (II)



- отметить, в избытке какого раствора соляной кислоты или гидроксида натрия осадок гидроксида меди (II) растворился полностью;

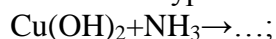
- составить уравнение реакции взаимодействия гидроксида меди (II) с соляной кислотой



- отметить, как изменился цвет раствора во второй пробирке при добавлении избытка гидроксида натрия; объяснить, учитывая возможность образования в незначительной степени гидросокомплекса, составить уравнение реакции



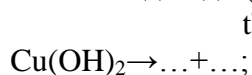
- ответить, какие свойства: кислотные или основные преобладают у гидроксида меди (II);
- отметить изменения в третьей пробирке в избытке раствора аммиака;
- составить уравнение реакции



учитывая, что растворение гидроксида меди (II) в избытке раствора аммиака происходит в результате образования гидроксида тетраамин меди (II);

- отметить, какие изменения происходят при нагревании осадка гидроксида меди (II) в четвертой пробирке;

- составить уравнение термического разложения гидроксида меди (II), учитывая, что образуются оксид меди (II) и вода.



- охарактеризовать свойства гидроксида меди (II).

3.2 Гидроксид алюминия.

В пробирку налейте 2-3 мл раствора соли алюминия и прибавьте примерно такой же объем раствора NH_4OH . Содержимое пробирки распределите в две пробирки. В одну из пробирок при взбалтывании прилейте по каплям 10% раствор соляной кислоты до полного растворения осадка. Во вторую пробирку прилейте 10% раствор гидроксида натрия также до полного растворения осадка. Составьте уравнения реакций. Сделайте вывод о характере гидроксида алюминия.

3.3 Получение и кислотно-основные свойства гидроксидов железа (II) и железа (III)

а) В две пробирки внести по 2 капли раствора сульфата железа (II) (соли Мора) и 2 н раствора гидроксида натрия до образования осадка. В первую пробирку к образовавшемуся осадку гидроксида железа (II) добавить избыток раствора соляной кислоты, во вторую пробирку – избыток раствора гидроксида натрия:

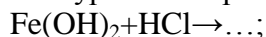
– охарактеризовать внешний вид осадка;

- составить уравнения реакции образования гидроксида железа (II)



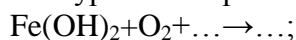
- отметить, с каким раствором: соляной кислоты или гидроксида натрия взаимодействует гидроксид железа (II);

- составить уравнение реакции гидроксида железа (II) с соляной кислотой



- отметить, как изменяется внешний вид осадка $\text{Fe}(\text{OH})_2$ во второй пробирке при хранении на воздухе, объяснить;

- составить уравнение реакции окисления гидроксида железа (II) на воздухе

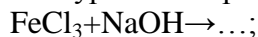


- сделать вывод о свойствах гидроксида железа (II).

б) В две пробирки внести по 2 капли раствора хлорида железа (III) и 2 н раствора гидроксида натрия до образования осадка. В первую пробирку к образовавшемуся осадку гидроксида железа (III) добавить избыток раствора соляной кислоты, во вторую пробирку – избыток концентрированного раствора гидроксида натрия:

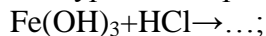
- охарактеризовать внешний вид осадка;

- составить уравнение реакции образования гидроксида железа (III):

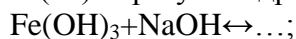


- отметить в избытке какого раствора - соляной кислоты или гидроксида натрия - осадок гидроксида железа (III) растворился полностью;

- составить уравнение реакции взаимодействия гидроксида железа (III) с соляной кислотой:



- частично растворяясь в избытке концентрированного раствора гидроксида натрия, гидроксид железа (III) образует гидроксокомплекс, составить уравнение:



- отметить, какие свойства - кислотные или основные - преобладают у гидроксида железа (III);

- сравнить кислотно-основные свойства гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III).

ОПЫТ 4. Получение солей.

4.1. Получение средних солей.

В две пробирки внести по несколько кристаллов оксида меди и оксида магния. Прибавить по 5-6 капель соляной или серной кислоты. В случае необходимости применить нагревание. В третью пробирку внести 3 капли 2н. серной кислоты и три капли хлорида бария. В четвертую пробирку – 3 капли хлорида натрия и 1 каплю нитрата серебра. Отметить цвета получившихся растворов и написать уравнения реакций.

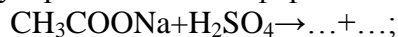
4.2 Взаимодействие металла с солью другого металла

В две пробирки внести по 12-15 капель раствора сульфата меди и нитрата свинца. В первую положить немного металлического железа, во вторую - цинка. Наблюдать происходящие реакции, составить уравнения. Сделать вывод, в каких случаях происходит постепенное вытеснение металлов из их солей.

4.3. Взаимодействие соли слабой кислоты с сильной кислотой

Внести в пробирку один микрошпатель кристаллического ацетата натрия и прилить 8 капель 2 н серной кислоты. Слегка подогреть пробирку в ладони и по запаху определить продукт реакции.

- Составить уравнение реакции взаимодействия ацетата натрия и серной кислоты в молекулярной и ионной форме:



- к какому типу относится эта реакция;

- указать, какая кислота образуется – сильная или слабая.

4.4. Получение и свойства основной соли – хлорида гидроксокобальта (II)

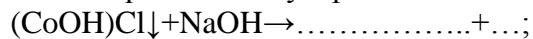
В две пробирки внести по 2 капли раствора хлорида кобальта (II) и 2 н раствора гидроксида натрия до образования синего осадка. В первую пробирку к образовавшемуся хлориду гидроксокобальта (II) добавить раствор гидроксида натрия до изменения цвета осадка, к другой – раствор соляной кислоты до его растворения.

- Отметить цвет полученного осадка и образовавшегося раствора.

- Составить уравнение I стадии взаимодействия хлорида кобальта (II) с гидроксидом натрия в молекулярной и ионной форме:



- составить уравнение реакции основной соли – хлорида гидроксокобальта (II) с избытком гидроксида натрия в молекулярной и ионной форме:



гидроксид
кобальта (II)

- составить уравнение реакции основной соли – хлорида гидроксокобальта (II) с избытком соляной кислоты



- указать, «основную» и «среднюю» соль кобальта (II);

- указать, какие кислотно-основные свойства проявляет основная соль.