

**Московский государственный университет
путей сообщения (МИИТ)
Кафедра «Химия и инженерная экология»**

Группа _____ Студент _____
(ФИО студента, дата выполнения)

Преподаватель _____ Отчёт принят _____
(ФИО преподавателя) (Подпись преподавателя, дата)

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

Электролитическая диссоциация. Ионные процессы.

Цель работы:

Изучение процесса электролитической диссоциации, сравнение силы электролитов и условий протекания реакций в растворах электролитов. Изучение реакций ионного обмена.

Посуда: пробирки.

Реактивы:

1. Сухие вещества: Na_2CO_3 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, CuSO_4 .
2. Растворы: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaOH , HCl , K_2SO_4 , Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, BaCl_2 , CH_3COOH .
3. Металлический цинк (гранулы).

Основные теоретические положения

Электролитами называются химические соединения, молекулы которых _____ в полярных растворителях.

Диссоциация электролита – процесс _____ его молекул на ионы.

Сила электролита определяется _____ диссоциации ее молекул (α) и представляет собой следующее отношение:

$$\alpha =$$

Исходя из значений α_d все электролиты делят на три группы:

1. Сильные ($\alpha =$ _____) Примеры: _____
2. Слабые ($\alpha =$ _____) Примеры: _____
3. Средние ($\alpha =$ _____) Примеры: _____

Электrolитическая диссоциация сильных электролитов проходит практически полностью, поэтому в уравнении их диссоциации это подчеркивается записью знака _____, что указывает на необратимость процесса.

Например, диссоциация молекулы K_2SO_4 записывается следующим выражением:

Слабые и средние электролиты диссоциируют частично, до установления равновесия между молекулами и ионами электролита, поэтому для них эти процессы обратимы и в уравнении диссоциации ставится знак _____.

Например, диссоциация молекулы NH_4OH записывается следующим выражением:

Молекулы многоосновных кислот (число H^+ в молекуле > 1) и молекулы многокислотных оснований (число OH^- -групп в молекуле > 1) диссоциируют _____.

Например, диссоциация H_2S идет в _____ ступени:

Например, диссоциация $Fe(OH)_3$ идет в _____ ступени:

Электролиты, которые могут диссоциировать и как кислота, и как основание, называются _____.

Например, электролит $Al(OH)_3$ диссоциирует:

как основание _____

как кислота _____

Реакции в растворах электролитов идут **до конца**, если образуется:

1. _____;

2. _____;

3. _____

Реакции, протекающие в растворах электролитов, принято записывать в молекулярной и ионной формах.

В ионном уравнении, вещества, которые диссоциируют, записывают в виде отдельных _____, а вещества, которые выпадают в осадок, выделяются в виде газа или являются слабыми электролитами, записывают в виде _____.

После сокращения в уравнении одинаковых ионов слева и справа, получают краткое ионное уравнение.

Например:

Уравнение в молекулярном виде: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$ _____

Уравнение в ионном виде _____

Уравнение в сокращенном ионном виде _____

Уравнение в молекулярном виде: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ _____

Уравнение в ионном виде _____

Уравнение в сокращенном ионном виде _____

Экспериментальная часть

Опыт № 1. Ионизирующее действие воды.

а) Смешать в сухой пробирке кристаллические Na_2CO_3 и $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Произошли ли какие-либо визуальные изменения в пробирке?

Добавить в пробирку со смесью веществ немного воды. Записать свои наблюдения. Написать молекулярное и ионное уравнения реакции, происходящей в пробирке.

б) Поместить в сухую пробирку небольшое количество безводного CuSO_4 . Отметить цвет соли.

Добавить к соли несколько капель дистиллированной воды и отметить изменения в пробирке.

Отметьте тепловой эффект процесса растворения соли: эндо-(-Q) или экзо-(+Q) термический?

Опыт № 2. Амфотерные электролиты.

В пробирку налить 2-3 мл раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и добавить такой же объем NaOH .

Образуется осадок _____ по реакции:

Образовавшийся осадок _____ разделить на две части.

К первой части осадка прибавить HCl , а ко второй части – избыток раствора NaOH .

Объяснить свои наблюдения записью реакций:



Электролиты, которые взаимодействуют и с кислотой, и с основанием, называются _____.

_____.

Опыт № 3. Ионные реакции с образованием осадков.

Налить в отдельные пробирки по 2-3 мл растворов: сульфата калия, карбоната натрия, оксалата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

В каждую пробирку прибавить по 3-5 капель раствора хлорида бария.

Заполнить таблицу:

Растворы веществ	Прибавленное вещество	Молекулярная форма записи реакции	Ионная форма записи реакции
K_2SO_4	BaCl_2		
Na_2CO_3			
$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$			

Опыт № 4. Ионные реакции с образованием летучего вещества.

Налить в пробирку 2-3 капли раствора NaHCO_3 и добавить 3-4 капли раствора соляной кислоты. Подтвердите свои наблюдения записью реакции в молекулярной и ионной формах:



Опыт № 5. Сравнение химической активности электролитов.

Опустить по грануле металлического цинка в две пробирки.

В одну пробирку налить раствор соляной кислоты, а в другую – уксусной кислоты (CH_3COOH).

Сравнить интенсивность выделения водорода в пробирках и на этом основании определить, какая из кислот диссоциирует в большей степени.

Кислота	Реакция	Интенсивность выделения водорода	Сила кислоты
HCl			
CH ₃ COOH			

Задачи

1. Напишите выражение диссоциации следующих веществ:

Mg(OH)₂, H₂CO₃, NH₄Cl, Ca(OH)₂.

Для веществ, диссоциация которых идет ступенчато, укажите первую ступень.

2. Возможны ли реакции между следующими веществами:

а) CaCl₂ и Na₂C₂O₄

б) KCl и Na₂SO₄

в) Cu(NO₃)₂ и Na₂S

Напишите молекулярные и ионные уравнения для реакций, которые осуществимы.

3. Какое из приведенных ниже оснований прореагирует с NaOH?

Mg(OH)₂, NH₄OH, Zn(OH)₂

Запишите уравнение реакции гидроксида натрия с этим веществом.

Подпись студента