

ХИМИЯ

Аннотация

Цель освоения дисциплины:

Формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Обучение студентов теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, их превращениях, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Содержание дисциплины. Классификация и свойства химических элементов. Простое вещество и химический элемент. Важнейшие неорганические соединения, номенклатура. Металлы, получение, свойства, применение в технике. Неметаллы, свойства, применение, важнейшие соединения. Химические свойства и получение оксидов, гидроксидов, кислот, солей. Связь между классами неорганических соединений.

Основные законы химии и свойства растворов. Основные понятия химии. Моль и эквивалент. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов). Характеристики растворов. Механизм растворения. Растворимость. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентраций растворов. Равновесия в растворах. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Кристаллогидраты. Законы Рауля. Уравнение Вант-Гоффа.

Термодинамика химических процессов. Термодинамические величины. Термохимия. Физическая сущность энергетических эффектов химических реакций. Параметры и функции состояния. Изобарные и изохорные процессы. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Энергетические эффекты химических реакций. Критерий возможности самопроизвольного протекания процессов. Основные законы термодинамики. Закон Гесса. Эмпирическое правило Бертелло-Томсена.

Химическая кинетика реакций. Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Закон действия масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл. Правило Ван-Гоффа. Теория активных столкновений.

Энергия активации. Катализ. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Химические равновесия в растворах электролитов. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация, ее причины. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Связь между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Правило Бертолле-Михайленко. Условия протекания ионно-обменных реакций. Ионное произведение воды, водородный показатель. Гидролиз солей. Расчет рН кислот, оснований, солей. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Типы гидролиза. Влияние на интенсивность гидролиза различных факторов. Произведение растворимости. Расчет рН кислот, оснований, солей. Дисперсные системы

Окислительно-восстановительные свойства веществ. Степень окисления элементов. Окисление и восстановление, окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания ОВР. Способы уравнивания ОВР (метод электронного баланса и ионно-электронный). Влияние среды на характер протекания ОВР. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Схема гальванического элемента. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Теоретические основы электролиза. Электролиз с инертными и активными анодами. Законы электролиза. Применение электролиза в промышленности.

Коррозия металлов. Химическая (газовая) и электрохимическая коррозия металлов. Структура металлов и ее влияние на коррозионные процессы. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии. Термодинамика коррозионных разрушений. Методы защиты от коррозии. Свойства и коррозионная стойкость конструкционных металлов. Физические свойства сплавов. Коррозия сплавов. Легирование сталей как способ повышения коррозионной стойкости металлических конструкций и оборудования.

Свойства металлов. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Получение чистых и сверхчистых металлов. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей. Пассивация. Распространенность, получение, применение.

Водоподготовка. Жесткость воды. Виды жесткости: временная, постоянная, общая. Методы умягчения воды: химические, термические, ионообменные. Физико-химические методы анализа.

Качественный и количественный анализ: техника проведения реакций. Основные принципы качественного анализа.

Химия высокомолекулярных соединений. Органические и неорганические полимеры. Олигомеры. Биополимеры. Комплементарность.

Строение атома и виды химической связи. Электронное строение атомов и молекул и периодическая система химических элементов. Двойственная

природа атома. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Атомные орбитали. Квантовые числа. Правила построения многоэлектронных атомов: принцип Паули, правила Клечковского и Хунда. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Свойства ковалентной связи и механизмы ее образования. Основные характеристики химической связи. Насыщаемость, полярность и направленность ковалентной связи. Ковалентность и координационное число атомов. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Основные положения метода валентных связей. Определение кратности связи. Электроотрицательность атомов.

Лабораторный практикум.

Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.:Интеграл-Пресс., 2000. - 728 с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. -М.:Химия, 2001.- 743 с.
3. Конспект лекций по химии. Павленко В.И., Денисова Л.В., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., - Белгород: БГТУ, 2010.- 137 с
4. Ключникова Н.В. Денисова Л.В. Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов. – Белгород: БГТУ, 2010. – 131 с.

Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2000. – 240 с.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г. – Белгород: БГТУ, 2010. – 51 с.
3. Теоретические основы общей химии. Задания для самоподготовки студентов всех специальностей. Павленко В.И., Володченко А.Н., Клименко В.Г., Денисова Л.В., Ключникова Н.В., Шевцова Р.Г., – Белгород: БГТУ, 2010. – 120 с.

Справочная и нормативная литература

1. Справочник по общей и неорганической химии. Белгород: БГТУ, 2010.-87 с.

Интернет - ресурсы

1. <http://www.edu.ru/>
2. <http://www.ximicat.com/>
3. <http://www.chemport.ru/>
4. <http://www.xumuk.ru/>
5. <http://nehudlit.ru/books/subcat279.html>

