

Аннотация программы дисциплины «Химия»

специальности 261400 – Технология

художественной обработки материалов

Аннотация программы дисциплины «Химия» специальности 261400 – Технология художественной обработки материалов

Цель освоения дисциплины: ознакомление с теоретическими основами общей и неорганической, а также органической, аналитической химии и физико-химических методов анализа, применяемыми в народном хозяйстве для контроля качества сырья и готовой продукции и выбора материалов для изготовления художественно-промышленной продукции и определения физико-химических, технологических и органолептических свойств выбранных материалов; ознакомление с теоретическими основами производства органических веществ, методами, способами и средствами получения веществ и материалов с помощью физико-химических и химических процессов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Содержание дисциплины. Периодичность свойств химических элементов. Основные законы химии. 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. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Моль и эквивалент, молярная масса эквивалента. Расчет массового состава вещества. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства состава и сохранения массы, закон эквивалентов). Электронное строение атомов и молекул и периодическая система химических элементов: двойственная природа атома; волновая функция, атомные орбитали, квантовые числа; правила построения многоэлектронных атомов (принцип Паули, правила Клечковского и Хунда).

Основные термодинамические функции: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические расчеты. Основные понятия химической кинетики: скорость химической реакции; химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтропия и энергия Гиббса. Закон Гесса.

Растворы. Коллигативные свойства растворов. Кристаллогидраты. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Экстракция, диффузия, осмос. Законы распределения, Генри, Рауля, Вант-Гоффа. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, моляльность, нормальность (молярная концентрация эквивалента), титр. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация, ее причины. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Условия протекания ионообменных реакций. Ионное произведение воды, водородный показатель. Расчет pH растворов кислот, оснований, солей. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Влияние различных факторов на интенсивность гидролиза. Константа и степень гидролиза. Произведение растворимости и растворимость: теоретические основы осаждения; вычисление растворимости; солевой эффект.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания ОВР. Способы уравнивания редокс-реакций (метод электронного баланса и ионно-электронный метод). 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. Законы электролиза. Электролиз расплавов

и водных растворов электролитов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

Виды химической связи: ковалентная, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная. Свойства ковалентной и ионной связи, механизмы образования, основные характеристики химической связи (насыщаемость, полярность и направленность ковалентной связи). Делокализация связей. Гибридизации атомных орбиталей. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.

Координационные соединения: классификация, номенклатура, структура, понятие о центральном атоме, лигандах, внешней и внутренней координационных сферах. Диссоциация комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости. Способы получения и разрушения комплексных соединений. Внутрикомплексные соединения. Понятие о ионно-координационной связи.

Разделение, выделение и концентрирование веществ в химическом анализе. Техника проведения реакций (реакции в пробирке, микрокристалло-скопические, капельные, люминесцентные реакции, реакции методом растирания; обнаружение с использованием экстракции, нагревание и выпаривание, осаждение, отделение раствора от осадка, промывание осадка). Методы очистки веществ в лабораторных условиях. Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Специфичность и чувствительность реакций. Качественный анализ: классификация по группам, техника проведения реакций, качественный анализ катионов и анионов.

Химические методы анализа. Закон эквивалентов и правило пропорциональности. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Способы титрования (на примерах). Расчеты в титриметрическом анализе. Кривые кислотно-основного титрования: расчет pH в различные моменты титрования, построение и анализ кривых титрования, выбор индикаторов. Роль буферных растворов в анализе; состав, механизм действия. Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации): сущность, рабочие растворы, применение. Приготовление и стандартизация растворов HCl, NaOH. Окислительно-восстановительное титрование (методы перманганато-, дихромато- и иодометрии): сущность, рабочие растворы, применение. Приготовление и стандартизация растворов $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, I_2 , $Na_2S_2O_3$. Достоинства и недостатки методов редоксметрии. Комплексонометрическое титрование: сущность, рабочие растворы, применение. Химизм комплексонометрического титрования. Жесткость воды и способы ее умягчения. Определение общего содержания ионов кальция и магния в воде. Классификация и механизм действия индикаторов (кислотно-основных, редокс-, металлоиндикаторов). Общая характеристика гравиметрического анализа: техника гравиметрического анализа (получение осаждаемой и весовой формы, фильтрование и промывание осадков).

Краткая характеристика физико-химических методов анализа (оптические, электрохимические, хроматографические); использование в анализе. Методы фотометрического анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Определение концентрации неизвестного вещества методом калибровочного графика. Спектральный анализ. Общая характеристика потенциометрического метода. Окислительно-восстановительный потенциал. Потенциометрическое определение pH растворов. Хроматографические методы разделения: распределительная, ионообменная, осадочная, бумажная хроматография. Хроматографическое разделение смеси на бумаге.

Введение в физическую химию. Каталитические процессы. Идеальные и реальные газы. Кристаллы и аморфные твердые тела. Растворы. Химическое равновесие. Кинетика гомогенных химических реакций. Адсорбция электролитов. Предмет и методы коллоидной химии. Дисперсные системы, их структура и классификация. Методы

получения и очистки коллоидных растворов; устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Гелеобразование. Классы коллоидных систем: аэрозоли, порошки, суспензии, пены и их свойства.

Химия элементов I-VIII групп периодической системы: общая характеристика, электронное строение элементов, валентность и степень окисления, физические и химические свойства, получение и применение важнейших соединений. Особенности строения атома углерода и его аллотропные модификации. Взаимодействие азотной и серной кислот с металлами разной активности и неметаллами. Соединения галогенов с водородом, кислородом. Общие свойства *d*-элементов: электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства, получение чистых и сверхчистых металлов. Пассивация металлов.

Химия углерода и его соединений. Классификация и свойства важнейших классов органических соединений. Углеводороды (насыщенные, ненасыщенные, ароматические, алициклические): гомологические ряды, строение, изомерия, номенклатура, синтетические методы получения. Реакции замещения и присоединения. Спирты и эфиры: строение, номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства. Реакция этерификации. Многоатомные и непредельные спирты: этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров. Поливиниловый спирт. Альдегиды и кетоны: номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства. Реакции присоединения, замещения, конденсации, окисления-восстановления. Карбоновые кислоты. Получение производных кислот: солей, галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Одноосновные насыщенные и непредельные кислоты: муравьиная, уксусная, акриловая и метакриловая кислоты, их производные. Органическое стекло.

Ароматические углеводороды: бензол, толуол, кумол. Электрофильный характер замещения, механизм реакций, катализаторы. Окисление ароматических соединений. Получение и свойства стирола, полистирола.

Амины алифатические и ароматические: основность, образование солей; действие азотистой кислоты, реакции алкилирования и ацилирования, диазотирования и азосочетания. Фенолы: получение, свойства, применение. Ароматические спирты и кислоты. Генетическая связь органических соединений. Химия высокомолекулярных соединений (органических, неорганических и элементоорганических).

Основная литература

1. Ахметов. Н.С. Общая и неорганическая химия: учеб. – М.: Высшая школа, 2009. – 743 с.; 2005. – 743 с.; 2001. – 743 с.
2. Артеменко, А.И. Органическая химия : учеб. пособие для студентов нехимических спец. – М.: Высш. шк., 2005. – 605 с.; 2003. – 605 с.; 2002. – 559 с.
3. Практикум по химии. Учебное пособие.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 225 с. (рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию)
4. Дробницкая Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Химические методы анализа. Конспект лекций. Изд-во БГТУ, 2008. – 165 с.
4. Дробницкая Н.В., Мухачева В.Д. Органическая химия. Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 232 с. (гриф Минобразования РФ).

Дополнительная литература

1. Володченко, А.Н. Общая химия. Задания для самоподготовки студентов / А.Н. Володченко, В.И. Павленко, В.Г. Клименко, Н.В. Ключникова, Л.В. Денисова, Р.Г. Шевцова, Р.Н. Ястребинский. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 120 с.; 2008. – 121 с.
2. Павленко, В.И. Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В.И. Павленко, Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова, Н.В. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 137 с.; 2007. – 116 с
3. Практикум по химии. Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 200 с.
4. Дробницкая Н.В., Щеголева Т.Н. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Химические методы анализа (количественный анализ). Лабораторный практикум. Изд-во БГТУ, 2009. – 179 с.
5. Дробницкая Н.В., Щеголева Т.Н. Гравиметрический и титриметрический методы анализа. Тесты для защиты лабораторных работ по аналитической химии. Изд-во БГТУ, 2009. – 136 с.

Справочная и нормативная литература

1. Павленко, В.И. Справочник по общей и неорганической химии / В.И. Павленко, А.Н. Володченко, В.Г. Клименко – Белгород: Изд-во 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>