

ХИМИЯ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование основ теоретических и практических знаний в области химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Ботаника с основами биогеографии растений», «Геология и геоморфология», «Геохимия ландшафтов», «Зоология с основами биогеографии животных», «Основы гидрометеорологии», «Экологическое почвоведение».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Теория и методика обучения экологии», «Адаптация человека к современным экологическим условиям», «Актуальные вопросы биоэкологии», «Биологическая история Земли», «Ботаника с основами биогеографии растений», «Вирусология», «Географические знания и умения в экологическом образовании обучающихся», «Географическое содержание экологического образования в школе», «Геология и геоморфология», «Геохимия ландшафтов», «Геоэкологические риски», «Геоэкологический мониторинг», «Геоэкологическое внеклассное краеведение», «Геоэкологическое картографирование», «Геоэкология», «Глобальная экология», «Зоология с основами биогеографии животных», «Индикация состояния окружающей среды», «История экологии», «Механизмы регуляции физиологических функций», «Микробиология с основами экологии микроорганизмов», «Общая биология», «Общая экология», «Организация внеклассного геоэкологического изучения своего края», «Основы биохимии», «Основы гидрометеорологии», «Основы практической биометрии», «Основы химического эксперимента», «Основы экологических знаний», «Пространственные аспекты экологических проблем материального производства России», «Растения и стресс», «Региональная экология», «Социальная экология», «Технологические и экономические основы негативного воздействия на окружающую среду материального производства», «Физико-химические методы исследований», «Химия биологически активных веществ», «Химия окружающей среды», «Эволюция животных», «Экологическая климатология», «Экологическая токсикология», «Экологическая физиология растений», «Экологическая химия», «Экологическая эпидемиология», «Экологические основы природопользования и охраны природы», «Экологическое почвоведение», «Экология животных», «Экология растений», «Экология человека», «Экономика природопользования», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколога-географическая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (зоологическая, ботаническая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (экологическая)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- готовностью использовать знания в области теории и практики экологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные понятия, теории и законы общей химии;
- энергетические и кинетические закономерности протекания химических процессов;
- физико-химические основы строения и состава растворов и теорию электролитической диссоциации;
- теоретические основы окислительно-восстановительных реакций и электрохимических процессов;
- нахождение в природе, получение, применение, физико-химические свойства неметаллов, металлов и их соединений, биологические функции и экологическое значение изучаемых веществ;
- строение, способы получения, физико-химические свойства, применение, биологические функции и экологическое значение изучаемых соединений углерода;

уметь

- применять основные понятия, теории и законы общей химии для объяснения физико-химических свойств простых веществ и их соединений и условий протекания химических процессов;
- вести расчеты энергетических эффектов химических реакций и определять влияние различных факторов на скорость реакций и химическое равновесие;
- характеризовать равновесные процессы в растворах электролитов;
- характеризовать ход и направление окислительно-восстановительных реакций, их значение в химических и биологических процессах;
- проводить сравнительный анализ физико-химических свойств неметаллов, металлов и их соединений в зависимости от их состава и строения;
- проводить сравнительный анализ физико-химических свойств органических соединений в зависимости от их состава и строения;

владеть

- навыками поиска и отбора из различных источников научной и методической информации по разделам химии;
- опытом составления уравнений химических реакций и решения задач по химическим формулам и уравнениям;
- умением и навыками проведения химического эксперимента с учетом требований техники безопасности.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 5,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 180 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 28 ч., СРС – 144 ч.),

распределение по семестрам – 1 курс, уст., 1 курс, зима, 1 курс, лето,

форма и место отчётности – аттестация с оценкой (1 курс, зима), аттестация с оценкой (1 курс, лето).

5. Краткое содержание дисциплины

Основы общей химии.

Основные понятия и теоретические представления химии. Перспективы развития современной химии. Атомно-молекулярное учение. Развитие представлений о корпускулярном строении вещества. Современные представления о строении атома. Понятие «атомная орбиталь». Электронные формулы атомов s-, p-, d –элементов. Основные химические понятия и законы. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях. Основные законы стехиометрии. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений.

Объяснение этих законов с позиции атомно-молекулярного учения. Химический эквивалент элемента. Моль. Молярная масса. Простые вещества. Аллотропия. Металлы и неметаллы. Классификация сложных веществ по составу. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Понятие о комплексных соединениях. Строение простых и сложных веществ. Зависимость свойств веществ от их строения. Распространение элементов и веществ в природе: атмосфере, гидросфере, литосфере. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и принцип построения естественной системы элементов. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе. Проблемы и перспективы развития периодической системы. Механизм образования химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Тип связи и свойства веществ. Понятие «степень окисления» и «валентность». Типы химических реакций. Понятие химической реакции. Классификация реакций по числу и составу реагирующих веществ (реакции соединения, разложения, замещения, обмена). Окислительно-восстановительные реакции. Классификация реакций по тепловому эффекту, фазовому составу веществ, по участию катализаторов. Обратимые и необратимые реакции. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Химические реакции и процессы в природе,

Энергетика и направленность химических процессов.

Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических процессов и изменение энтальпии. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Факторы, определяющие направленность протекания химических процессов: тенденция к переходу системы в состояние с наименьшей внутренней энергией (или энтальпией) и тенденция к достижению наиболее вероятного состояния (увеличение энтропии). Скорость химических реакций и факторы, от которых она зависит. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье, его значение и применение в технологических процессах. Катализ. Механизмы катализа. Каталитические процессы в химии и биологии. Ферментативный катализ.

Растворы. Электролитическая диссоциация.

Агрегатное состояние вещества. Твёрдые, жидкие, газовые растворы. Дисперсные растворы, их классификация. Истинные растворы как гомогенные системы. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева, сольваты, кристалло-сольваты. Растворение. Растворимость газов, жидкостей, твердых веществ в воде. Тепловые эффекты при растворении. Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Осмотическое давление, давление насыщенного пара растворителя, температуры кипения и кристаллизации. Сильные и слабые электролиты. Ионные реакции в растворах электролитов. Современные представления о кислотно-основном взаимодействии. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Значение рН в химических и биологических системах. Растворы в природе. Значение растворов.

Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.

Общая характеристика окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Влияние среды и других факторов на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Роль окислительно-восстановительных процессов в природе и в промышленности. Химические процессы с участием электрического тока. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Практическое значение электролиза.

Химия неметаллов и их соединений..

Неметаллы (p-элементы): водород, галогены, кислород, сера, азот, фосфор, углерод, кремний, бор. Инертные (благородные) газы. Положение в периодической системе, электронное строение. Нахождение в природе. Получение. Применение. Физико-химические свойства простых веществ и соединений. Сравнительная характеристика свойств. Биологическая роль простых веществ и соединений неметаллов. Экологическая роль неметаллов и их соединений. Понятие о ПДК (предельно-допустимом содержании химических веществ в окружающей среде и продуктах питания).

Химия металлов и их соединений.

Химия металлов (s-, p-, d- элементы) и их соединений: натрий, калий, магний, кальций, алюминий, свинец, хром, марганец, железо, медь, цинк, ртуть. Положение в периодической системе, электронное строение. Нахождение в природе. Способы получения металлов в промышленности. Физико-химические свойства и применение. Сравнительная характеристика свойств. Ряд напряжений металлов. Биологическая роль простых веществ и соединений и экологическое значение. Значение металлов и сплавов в современной технике. Коррозия металлов. Механизм коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Тяжёлые металлы в окружающей среде (свинец, ртуть и др.).

Химия соединений углерода.

Введение в органическую химию. Предмет, задачи и методы органической химии. Теория химического строения органических соединений. Роль отечественных ученых в развитии органической химии. Углеводороды. Понятие об углеводородах. Основные классы углеводородов: алканы, алкены, алкины, алкадиены, арены, особенности их строения и свойств. Природные источники углеводородов: природный и попутный нефтяной газы, нефть, каменный уголь. Загрязнения окружающей среды продуктами нефтепереработки. Проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Кислородсодержащие органические вещества. Спирты и фенолы, их состав, строение и свойства. Биологическое значение спиртов и проблемы охраны здоровья. Ядохимикаты на основе фенолов, правильное их использование. Диоксины и охрана окружающей среды от продуктов распада ядохимикатов. Карбонильные соединения, карбоновые кислоты, особенности их строения и свойств. Синтетические моющие средства, их значение в жизни человека. Азотсодержащие органические вещества. Нитросоединения, амины, особенности их строения и свойств. Ядовитость этих соединений. Экологическая роль аминов. Природные биологически активные органические соединения. Гидроксикислоты, оксокислоты, аминокислоты, их состав, строение, свойства. Белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, их состав, строение и биологические функции этих соединений.

6. Разработчик

Прокшиц Владимир Никифорович, кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ВГСПУ.