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 «Адаптация животных к среде обитания», «Ботаника», «Введение в географию», «Геология», «Геоморфология», «Гидрология», «Зоология», «Картография с основами топографии», «Климатология», «Науки о Земле», «Основы экологических знаний», «Учение о географической оболочке», «Экология животных», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (геология, топография, зоология)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения географии», «Методика обучения экологии», «Адаптации человека к современным экологическим условиям», «Адаптация животных к среде обитания», «Аналитическая химия», «Биогеография», «Биогеография растений», «Биологическая история Земли», «Биометрия», «Ботаника», «Всемирное хозяйство», «Географические знания и умения в экологическом образовании обучающихся», «Географический прогноз», «Географическое содержание экологического образования в школе», «География отраслей третичного сектора мира», «Геоэкологическая экспертиза», «Геоэкологическое природопользование», «Геоэкология Волгоградской области», «Гидрология», «Глобальная экология», «Краеведение», «Ландшафтоведение», «Методика внеклассной работы по географии», «Методика геоэкологических исследований», «Методика рационального природопользования», «Методы физико-географических исследований», «Механизмы регуляции физиологических функций», «Народонаселение», «Общая биология», «Общая экология», «Общая экономическая и социальная география», «Организация внеклассной деятельности по географии», «Организация природоохранной деятельности», «Основы экологических знаний», «Основы экологического природопользования», «Поведенческая география», «Растения и стресс», «Рекреационная география», «Ресурсоведение», «Социальная экология», «Физическая география России», «Физическая география материков и океанов», «Физическая география рекреационных ресурсов», «Химическая технология», «Химия окружающей среды», «Эволюция животных», «Экологическая токсикология», «Экологическая физиология растений», «Экологическая химия», «Экологическая эпидемиология», «Экологические основы рационального природопользования», «Экологические проблемы Поволжья», «Экологическое почвоведение», «Экология животных», «Экология микроорганизмов», «Экология микроорганизмов с основами биотехнологии», «Экология растений», «Экология человека», «Экономика природопользования», «Экономическая и социальная (общественная) география России», «Экономическая и социальная география Волгоградской области», «Экономическая и социальная география зарубежных стран», «Экономические и социальные проблемы Волгоградской области», «Этногеография и география религий», прохождения практик «Научно-исследовательская работа (дальняя комплексная практика)», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ландшафтоведение, почвоведение, ботаника)», «Практика по получению профессиональных 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-3).

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;
- физико-химические основы методов синтеза и очистки неорганических соединений;

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;
- экспериментально воспроизвести методику синтеза вещества и провести его очистку;

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 – 11,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 396 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 180 ч., СРС – 180 ч.),

распределение по семестрам – 2, 4,

форма и место отчётности – экзамен (2 семестр), зачёт (4 семестр).

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. Значение металлов и сплавов в современной технике. Коррозия металлов. Механизм коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Тяжёлые металлы в окружающей среде.

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.

Основные методы синтеза и очистки химических соединений.

Основные методы синтеза неорганических соединений; ионообменные реакции, реакции в неводных растворах, в твёрдых фазах, в расплаве, с участием газов, электрохимические процессы и др. Методы очистки: перекристаллизация, возгонка, зонная плавка, транспортные реакции и др. Важнейшие источники информации о методах синтеза и

свойствах химических соединений.

6. Разработчик

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