**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИН**

**Основной профессиональной образовательной программы**

Уровень: **Высшее образование – программа бакалавриата**

Укрупненная группа специальностей: **19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии**

**19.03.01 Биотехнология**

Форма обучения **– Очная**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№** | **Наименование учебных циклов, разделов, дисциплин, практик, итоговой государственной аттестации** | ***Зачетные единицы*** | ***Общая трудо-емкость, АЧ*** |
|  | **1Б. Базовая часть** |  |  |
| 1 | **Б.8. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  Основные понятия химической термодинамики. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа.  Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентых систем. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при постоянной температуре и давлении или объеме. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ.  Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (растворение веществ, диссоциация кислот и оснований) на основе закона Гесса.  Понятие об энтропии как мере разупорядоченности системы (уравнение Больцмана ).  Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблицы стандартных энергий Гиббса образования веществ.  Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Правила определения эквивалента окислителя, восстановителя, принципы решения задач с использованием закона эквивалентов применительно к ОВР.  Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия. Качественная характеристика состояния химического равновесия и его отличие от кинетически заторможенного состояния системы. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа химического равновесия и ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях путем сравнения соотношения произведений концентраций в данных условиях и значения константы равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принцип ЛеШателье – Брауна.  Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.  Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков.  Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.  рН растворов сильных кислот и оснований.  Осмос, осмотическое давление, плазмолиз, гемолиз, тургор, изо-, гипо-, гипертонические растворы.  Растворы слабых электролитов. Применение ЗДМ к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации). Ступенчатый характер ионизации.  Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда–Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.  Амфотерные электролиты (амфолиты).  Роль ионных, в том числе кислотно-основных, взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов, при приготовлении лекарственных смесей. Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.  Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении.  Квантово-механическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов.  Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов.  Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки). Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО). Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода.  Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Сигма и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей. Кратность связей в методе валентных связей. Поляризуемость и полярность ковалентной связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Полярность молекул.  Гибридизация атомных орбиталей. Устойчивость гибридизированных состояний различных атомов. Пространственное расположение атомов в молекулах. Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул.  Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие МО, их энергия и форма. Энергические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го и 2-го периодов ПСЭ. Кратность связи в ММО.  Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.  Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов.  Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.  Классификация и номенклатура КС. Биологическая роль КС.  Участвует в формировании компетенций: ОК-7, ОПК-3, ПК-9, ПК-10 | 6 | 216 |
| 2 | **Б.12. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  Химия и фармация (химические дисциплины в системе медицинского образования). Основные понятия химической термодинамики. Нулевое и первое начала термодинамики. Основы термохимии. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Универсальные законы. Неравновесная термодинамика. Термодинамика химического равновесия. Элементы статистической термодинамики.  Термодинамика фазовых равновесий. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах. Равновесия жидкий раствор-пар в двухкомпонентных закрытых системах. Бинарные смеси жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью. Распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкими фазами. Экстракция. Свойства разбавленных растворов. Равновесия в растворах электролитов. Протолитические равновесия в растворах слабых электролитов. Буферные системы.  Растворы электролитов в неравновесных условиях. Электропроводность растворов электролитов. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Электрохимические (гальванические) элементы и цепи. Потенциометрия.  Кинетика химических реакций. Формальная кинетика. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Общие теории химической кинетики. Кинетика реакций некоторых типов (реакции в растворах, фотохимические, радиационно-химические, цепные реакции).Кинетика гетерогенных процессов. Кинетика электрохимических процессов. Катализ.  Участвует в формировании компетенций: ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10 | 9 | 324 |
|  | **2 В. Вариативная часть** |  |  |
| 1 | **В.4. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**  Термодинамика поверхностного слоя. Термодинамика многокомпонентных систем с учетом поверхности раздела фаз Мономолекулярные механизмы адсорбции. Природа, классификация, методы получения дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция. Лиофобные дисперсные системы. Лиофильные дисперсные системы. Молекулярные коллоидные системы  Участвует в формировании компетенций: ОК-7, ОПК-2, ПК-9, ПК-10 | 6 | 216 |
| 2 | **В.5. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. Основные понятия аналитической химии. Основные разделы современной аналитической химии.  Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в аналитической химии. Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии. Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии. Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии. Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии. Применение органических реагентов в аналитической химии. Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии. Некоторые хроматографические методы анализа. Качественный анализ катионов и анионов. Применение физических и физико-химических методов в качественном анализе. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Гравиметрический анализ. Химические титриметрические методы анализа.  Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексиметрическое титрование. Осадительное титрование. Титрование в неводных средах. Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация, достоинства и недостатки. Оптические методы анализа. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Люминесцентный анализ. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.  Участвует в формировании компетенций: ОК-7, ПК-9, ПК-10 | 6 | 216 |