

**Министерство образования и науки РФ
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный
университет»**

**Химический Институт им. А.М. Бутлерова
Кафедра физической химии**

Сироткин Владимир Александрович

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Казань-2023

**ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

Направление подготовки: 30.05.01 – Медицинская биохимия

Дисциплина: Б1.Б.21 Физическая и коллоидная химия

Форма контроля: экзамен (1 курс, 1-й семестр, очное обучение)

Тема 1. Основы химической кинетики. Влияние температуры на скорость химических реакций.

Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Основное уравнение химической кинетики. Определение константы скорости реакции. Порядок реакции. Необратимые реакции нулевого, первого и второго порядков. Графический и аналитический способ определения константы скорости реакции из экспериментальных данных. Методы определения порядка реакции.

Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации. Графический и аналитический способы определения энергии активации.

Тема 2. Катализ. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.

Катализ. Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии, биологии и промышленности. Механизмы каталитических реакций. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Классификация реакций кислотно-основного типа. Кинетика и механизм реакций специфического и основного кислотного катализа. Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа.

Ферментативный катализ. Общие сведения о кинетике и механизме ферментативных реакций. Субстратная специфичность ферментов. Кинетика ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Константа Михаэлиса и максимальная скорость. Роль ферментативного катализа в биологических процессах.

Тема 3. Растворы электролитов и электропроводность. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей.

Физико-химические свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Типы концентраций. Закон Рауля. Давление пара разбавленных растворов. Давление пара идеальных и неидеальных (реальных растворов). Температура замерзания и кипения разбавленных растворов. Осмотическое давление разбавленных растворов.

Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Закон Кольрауши. Подвижность ионов; их зависимость от концентрации и температуры. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Аномальная электропроводность: ионы H_3O^+ и OH^- .

Понятие электрохимического элемента. Механизм возникновения двойного электрического слоя на границе раздела фаз. Электроды 1-го и 2-го рода. Правила определения знака электродного потенциала и схематической записи электрохимической ячейки. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Уравнение Нернста. ЭДС элемента и электродные потенциалы. Термодинамика гальванических элементов.

Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные понятия

Термодинамическая система и окружение: классификация. Термическое равновесие системы. Термодинамические переменные. Температура. Давление. Объем. Интенсивные и экстенсивные величины. Обратимые и необратимые процессы. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Функции состояния и функции перехода. Уравнение состояния идеального газа.

Тема 5. Первый закон термодинамики. Теплота и работа разного вида.

Первый закон термодинамики. Математическая формулировка (интегральная и дифференциальная форма). Внутренняя энергия. Теплота и работа различного рода. Работа расширения идеального газа для различных процессов (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатического). Энтальпия. Закон Гесса, 1 и 2 следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплота сгорания. Теплота образования вещества. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа (интегральная и дифференциальная форма). Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций.

Тема 6. Второй закон термодинамики. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.

Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии в процессах нагревания веществ, смешения идеальных газов, при фазовых переходах. Объединенное выражение первого и второго закона термодинамики.

Тема 7. Закон действия масс. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на константу равновесия

Химическое равновесие. Закон действия масс. Изменение энергии Гиббса в различных процессах. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Константа равновесия. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Константы равновесия при различном выборе стандартных состояний для участников реакции.

Зависимость констант равновесия от температуры. Уравнение изобары Вант-Гоффа (дифференциальная и интегральная форма). Принцип Ле Шателье. Зависимость равновесного состава от температуры, давления и изменения концентрации реагентов.

Тема 8. Основы коллоидной химии. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем.

Коллоидная химия: основные понятия и определения. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Классификация коллоидных систем по дисперсности и агрегатному состоянию. Лиофильные и лиофобные системы. Коагуляция. Порог коагуляции. Двойной электрический слой.

Адсорбция: основные понятия и определения. Количественные способы выражения адсорбции. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностное натяжение. Свойства ПАВ. Уравнение Шишковского. Уравнение Ленгмюра.