

13-15

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

Направление подготовки 04.03.01 – Химия

5,6 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физическая химия» является ознакомление студентов с современным состоянием химической науки в её части, касающейся основ строения вещества, основ химической термодинамики, термохимии, учения о химическом равновесии, основных закономерностей химической кинетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части ОПОП.

Перечень базовых дисциплин, необходимых для успешного изучения дисциплины «Физическая химия». 1. Математика. 2. Физика. 3. Физика конденсированного состояния. 4. Физика твёрдого тела. 5. Неорганическая химия. 6. Органическая химия. 7. Философия (категории и законы материалистической диалектики, теория познания). Освоение дисциплины «Физическая химия» необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин: 1. Биология. 2. Экология. 3. Коллоидная химия. 4. Химия твёрдого тела. 5. Химия специальных веществ. 6. Химическая технология. 7. Физические методы исследования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);
- знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);
- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);
- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчётов и презентаций (ПК-6);
- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учётом их физических и химических свойств (ПК-7);

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- Основы современных представлений о строении молекул (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Основные законы химической термодинамики (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Учение о химическом равновесии (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Основные законы химической кинетики (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).

2) Уметь:

- Пользоваться основными термохимическими уравнениями и проводить соответствующие вычисления (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Рассчитывать химические равновесия и определять направление обратимой химической реакции (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Рассчитывать скорость химической реакции в данных условиях (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).

3) Владеть:

- Основными методами расчёта тепловых эффектов реакций (ОПК ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Методами расчёта химических равновесий (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).
- Основными кинетическими уравнениями (ОК-7, ОПК-1, ПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Основные понятия и терминология. Физико-химические системы. Нулевой закон термодинамики. Температура. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоёмкость. Термохимия. Закон Гесса. Закон Кирхгоффа. Статистическое обоснование энтропии. Формула Больцмана. Второй закон термодинамики. Температурная зависимость энтропии. Критерий самопроизвольности изотермических процессов. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы. Абсолютные энтропии. Третий закон термодинамики. Главное уравнение термодинамики. Химический потенциал. Характеристические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Зависимость химического потенциала от давления и концентрации. Термодинамика фазовых переходов. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Некоторые вопросы технической термодинамики. Показатель адиабаты. Уравнение адиабаты. Цикл Карно. Работа цикла Карно. Учение о химическом равновесии. Закон действия масс. Стандартный изобарный потенциал реакции. Константы равновесия K_p , K_c , K_x . Уравнения изотермы, изобары и изохоры Вант-Гоффа. Критерии химического равновесия. Общие схемы расчётов химических равновесий. Метод Тёмкина-Шварцмана. Расчёт состава равновесной смеси по константе равновесия. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Двухкомпонентные системы. Термический анализ. Системы с образованием химического соединения, системы с неограниченной и ограниченной растворимостью компонентов. Твёрдые растворы. Термодинамика растворов. Концентрации. Парциальные мольные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема. Законы Рауля и Генри. Законы Коновалова. Эбуллиоскопический и криоскопический эффект. Закон распределения. Осмос. Совершенные и регулярные растворы. Химическая кинетика. Скорости химических реакций. Элементарные химические реакции; кинетическое уравнение скорости. Молекулярность. Прямая и обратная задачи кинетики. Реальные химические процессы. Порядок реакции. Описание химических реакций дифференциальными уравнениями. Прямая и обратная задачи кинетики для реальных реакций. Необратимые реакции первого и второго, третьего и n -ного порядка. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Закон Аррениуса. Энергия активации. Энергетическая диаграмма химической реакции. Сложные реакции. Обратимые, параллельные, последовательные, сопряжённые реакции. Фотохимические и цепные реакции. Механизм химических реакций. Бимолекулярные реакции. Теория активных соударений. Теория активированного комплекса. Каталитические реакции и их механизм. Катализаторы, промоторы, ингибиторы. Энергия активации каталитических и некаталитических реакций. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Механизм гетерогенно-каталитических реакций. Энергетическая диаграмма гетерогенного катализа. Основные понятия электрохимии. Проводники первого и второго рода. Электрохимические реакции. Законы Фарадея. Теория Аррениуса. Основные положения статистической теории электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Числа переноса ионов. Методы измерения

электропроводности. Закон разведения Оствальда. Электрохимические элементы. Э.д.с. Правила построения электрохимических цепей. Измерение э.д.с. Нормальные элементы. Строение границы электрод-раствор. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы. Электроды первого и второго рода. Виды электродов. Классификация электрохимических элементов. Измерение э.д.с. Химические источники тока.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ

Вид аттестации: зачёт, экзамен.

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц, 612 часов.

Составитель: доцент кафедры химии Лобко В.Н.

Заведующий кафедрой химии Кухтин Б.А.

Председатель учебно-методической комиссии

направления 04.03.01 – “Химия” Кухтин Б.А.

Директор ИБЭ Ильина М.Н.

Дата:

Печать института

