

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая химия»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
18.03.01 «Химическая технология» (уровень прикладного бакалавриата)

Направленность (профиль): Технология химических производств

Общий объем дисциплины – 10 з.е. (360 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- ОПК-2: готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Физическая химия» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 3.

Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Основы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Предмет физической химии. Законы идеальных газов. Реальные газы. Изотерма Амага. Изотерма Ван-дер-Ваальса. Свойства системы и их изменение. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Теплоемкость твердых тел. □ Теплоемкость газов. Теплоемкость жидкостей..

2. Теплота и работа различных процессов. Закон Гесса.

Типы тепловых эффектов. Уравнение Кирхгофа.. Расчет тепловых эффектов при $T = 298 \text{ K}$ и различных температурах. Расчет теплоты и работы различных процессов..

3. Второе начало термодинамики. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики..

4. Энтропия, изменение энтропии, термодинамические потенциалы. Абсолютное значение энтропии, расчет изменения энтропии.

Критерии направления процесса в различных условиях.

5. Химическое равновесие. Химический потенциал и общие условия равновесия системы.

Закон действующих масс. Уравнение изотермы. Термодинамическая теория химического сродства. Константа равновесия..

6. Влияние различных факторов на химическое равновесие и выход продуктов.. Расчет состава равновесной смеси.

Влияние P и T на выход продуктов..

7. Фазовые равновесия. Основные понятия, определения. Правило фаз Гиббса.

Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.

Диаграмма воды. Диаграмма серы..

8. Двухкомпонентные системы. Равновесие кристаллы - жидкость.. Двухкомпонентные системы. Равновесие кристаллы - жидкость. Диаграммы состояния с простой эвтектикой, с образованием устойчивого и неустойчивого химического соединения, с монотектическим превращением, с образованием твердых растворов.

9. Трехкомпонентные системы. Равновесие кристаллы - жидкость. Трехкомпонентные системы. Разбор диаграмм состояния различных типов.

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 6 з.е. (216 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Термодинамика растворов. Растворимость.. Растворы. Выражение состава раствора.

Парциальная молярная величина. Уравнения Гиббса-Дюгема и Дюгема-Маргулеса. Растворы на основе жидкости. Растворимость твердого вещества в жидкости. Растворимость газов в жидкости..

2. Идеальные растворы. Закон Рауля.. Состав пара над идеальным раствором. Следствия из закона Рауля.

Реальные растворы. Отклонения от закона Рауля..

3. Равновесие жидкость - пар. Диаграммы жидкость-пар. Законы Коновалова. Разделение бинарных смесей. Виды перегонок. Законы Вревского. Термодинамическая активность, коэффициент активности. Стандартное состояние. Способы расчета активности и коэффициента активности растворителя и растворенного вещества.

Осмотическое давление растворов..

4. Ограниченно растворимые жидкости.. Ограниченно растворимые жидкости. Правило Алексеева. Зависимость общего и парциальных давлений пара от состава раствора в системах с ограниченной взаимной растворимостью жидкостей.

Зависимость растворимости жидкостей от присутствия третьего компонента. Правило Тарасенкова..

5. Практически несмешивающиеся жидкости.. Практически несмешивающиеся жидкости. Состав пара.

Перегонка с водяным паром. Закон распределения Нернста. Экстракция..

6. Электрохимия. Равновесные явления в растворах электролитов.. Закон разведения Оствальда. Теория Аррениуса. Теория Дебая-Хюккеля. Неравновесные явления в растворах электролитов. Электрическая проводимость растворов, зависимость ее от разных факторов. Электрофоретический и релаксационный эффекты..

7. Числа переноса. Кондуктометрия. ЭДС.. Числа переноса. Кондуктометрия. Электрохимическая термодинамика. Равновесие на границе металл-раствор. Межфазная разность потенциалов. Электродвижущая сила..

8. Электродный потенциал.. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Типы гальванических элементов..

9. Термодинамика гальванического элемента.. Расчет диффузионного потенциала. Термодинамика гальванического элемента. Химические источники тока..

10. Законы электролиза Фарадея. Неравновесные явления на электродах.. Законы электролиза Фарадея. Выход по току. Неравновесные явления на электродах. Кинетика электрохимических реакций. Поляризация (перенапряжение). Электролиз, напряжение разложения, поляризационные кривые..

11. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Реакции 1,2 порядка. Классификация химических реакций. Порядок реакции; молекулярность.

Закон действующих масс в кинетике.

Реакции нулевого, первого, второго, третьего, дробного порядка..

12. Определение порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры..

Определение порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Связь энергии активации с тепловым эффектом и скоростью реакции..

13. Сложные реакции. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных реакций..

14. Сопряженные реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.. Сопряженные реакции. Метод стационарных концентраций М. Боденштейна.

Кинетические различия между простыми и сложными реакциями.

Факторы, влияющие на скорость реакции..

15. Теории химической молекулярной кинетики. Кинетика гетерогенных реакций.. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса.

Законы Фика..

16. Катализ. Основные понятия, закономерности, классификация. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Влияние посторонних примесей на активность катализатора. Приготовление катализаторов..

17. Теории гетерогенного катализа.. Мультиплетная теория А.А. Баландина. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева. Электронная теория катализа Ф.Ф. Волькенштейна.

Разработал:
доцент
кафедры ХТ
Проверил:
Директор ИнБиоХим

Н.Г. Комарова

Ю.С. Лазуткина