

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая химия»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Инженерная экология

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

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ОПК-2.3: Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Физическая химия» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 3.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Основы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоспособность..

Предмет физической химии, законы идеальных газов, реальные газы, изотерму Амага, изотерму Ван-дер-Ваальса, свойства системы и их изменение, первое начало термодинамики, теплоспособность твердых тел, □теплоспособность газов, теплоспособность жидкостей. Использование методов физической химии для решения задач профессиональной деятельности..

2. Расчет теплоты и работы различных процессов. 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. Изменение энтропии. Абсолютное значение энтропии.. Энтропия, изменение энтропии, абсолютное значение энтропии, расчет изменения энтропии, термодинамические потенциалы, 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.. Влияние различных факторов на химическое равновесие и выход продуктов (давление, изменение объема, добавление инертного газа, изменение площади поверхности, удаление продуктов реакции), расчет состава равновесной смеси..

7. Фазовые равновесия.. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах, основные понятия, определения, правило фаз Гиббса, уравнение Клаузиуса-Клапейрона, диаграмма воды, диаграмма серы..

8. Двухкомпонентные системы.. Равновесие "кристаллы - жидкость": разбор диаграмм состояния с простой эвтектикой, с образованием устойчивого и неустойчивого химического соединения, с монотектическим превращением, с образованием твердых растворов с неограниченной и ограниченной растворимостью.

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

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Растворы. Выражение состава раствора. Растворимость.. Понятие о типах растворов, выражении состава раствора, парциальная молярная величина, уравнения Гиббса-Дюгема и Дюгема-Маргулеса, растворы на основе жидкости, растворимость твердого вещества в жидкости, растворимость газов в жидкости. Использование методов физической химии для решения задач профессиональной деятельности..

- 2. Идеальные растворы..** Закон Рауля, состав пара над идеальным раствором, следствия из закона Рауля, реальные растворы, отклонения от закона Рауля. Использование закона Рауля для решения задач профессиональной деятельности..
- 3. Равновесие жидкость - пар..** Диаграммы жидкость-пар, законы Коновалова, разделение бинарных смесей, виды перегонки, 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 Алексева, 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..** Особенности свойств практически несмешивающихся жидкостей, определение состава пара, перегонка с водяным паром, закон распределения Нернста, понятие об экстракции..
- 6. Электрохимия. Равновесные явления в растворах электролитов. Неравновесные явления в растворах электролитов..** Закон разведения Оствальда, теория Аррениуса, теория Дебая-Хюккеля, неравновесные явления в растворах электролитов, виды электрической проводимости растворов, зависимость их от разных факторов, электрофоретический и релаксационный эффекты..
- 7. Числа переноса. Кондуктометрия. ЭДС..** Число переноса, кондуктометрия, электрохимическая термодинамика, равновесие на границе металл-раствор, межфазная разность потенциалов, электродвижущая сила..
- 8. Электродный потенциал..** Применение понятий и уравнений: электродный потенциал, уравнение Нернста, классификация электродов и типы гальванических элементов..
- 9. Термодинамика гальванического элемента..** Диффузионный потенциал, термодинамика гальванического элемента, виды химических источников тока..
- 10. Законы электролиза Фарадея. Неравновесные явления на электродах..** Зоны электролиза Фарадея, выход по току, неравновесные явления на электродах, понятия о кинетике электрохимических реакций, поляризации (перенапряжение), электролизе, напряжении разложения, поляризационных кривых..
- 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, понятие об энергии активации, связь энергии активации с тепловым эффектом и скоростью реакции..
- 13. Сложные реакции..** Особенности кинетики сложных гомогенных, фотохимических, цепных реакций..
- 14. Сопряженные реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции..** Особенности сопряженных реакций, метод стационарных концентраций М. Боденштейна, кинетические различия между простыми и сложными реакциями, факторы, влияющие на скорость реакции..
- 15. Теории химической молекулярной кинетики..** Теории химической молекулярной кинетики, кинетика гетерогенных реакций, теория активных столкновений, теория активированного комплекса, закон Фика..
- 16. Катализ..** Основные понятия, закономерности, классификация, гомогенный катализ, гетерогенный катализ, влияние посторонних примесей на активность катализатора, приготовление катализаторов, теории гетерогенного катализа: мультиплетная теория А.А. Баландина, теория активных ансамблей Н.И. Кобозева, электронная теория катализа Ф.Ф. Волькенштейна.

Разработал:
доцент
кафедры ХТ

Н.Г. Комарова

Проверил:
Директор ИнБиоХим

Ю.С. Лазуткина