

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. Предмет физической химии. Основы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Использование методов физической химии для решения задач профессиональной деятельности: изучить первое начало термодинамики, теплоемкость, законы идеальных газов, реальные газы, изотерму Амага, изотерму Ван-дер-Ваальса, свойства систем и их изменение, , теплоемкость твердых тел, теплоемкость газов, теплоемкость жидкостей..

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. Энтропия, изменение энтропии. Термодинамические потенциалы.. Использование методов физической химии для решения задач профессиональной деятельности: изучить абсолютное значение энтропии, изменение энтропии, расчет изменения энтропии, термодинамические потенциалы, критерии направления процесса в различных условиях..

4. Второе начало термодинамики.. Использование методов физической химии для решения задач профессиональной деятельности: изучить термодинамически обратимые и необратимые процессы, второе начало термодинамики..

5. Химическое равновесие.. 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.. 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.. 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