

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая и коллоидная 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 – 8 з.е. (288 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-2: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-3: способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы;
- ПК-15: способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

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

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Основы химической термодинамики. Первое начало термодинамики.. Законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Предмет физической химии. Законы идеальных газов. Реальные газы. Изотерма Амага. Изотерма Ван-дер-Ваальса..

2. Теплоемкость.. Свойства системы и их изменение. Теплоемкость.

Теплоемкость твердых тел. Теплоемкость газов.

Теплоемкость жидкостей. Первое начало термодинамики..

3. Теплота и работа различных процессов. Уравнение Кирхгофа.. Теплота и работа различных процессов. Закон Гесса. Типы тепловых эффектов. Расчет тепловых эффектов при $T=298\text{ K}$. Влияние температуры на тепловой эффект процесса. Основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы..

4. Второе начало термодинамики.. Второе начало термодинамики. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Математическое выражение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов..

5. Энтропия. Расчет изменения энтропии.. Энтропия. Расчет изменения энтропии..

6. Термодинамические потенциалы.. Термодинамические потенциалы. Критерии направления процесса..

7. Химическое равновесие. Закон действующих масс.. Химическое равновесие. Химический потенциал и общие условия равновесия системы. Закон действующих масс..

8. Расчет состава равновесной смеси.

Влияние различных факторов на состояние химического равновесия и выход продуктов.. Расчет состава равновесной смеси.

Влияние различных факторов на состояние химического равновесия и выход продуктов..

9. Фазовые равновесия. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.. Фазовые равновесия. Основные понятия, определения. Правило фаз Гиббса. Влияние давления на температуру фазовых переходов в однокомпонентных системах..

10. Диаграмма воды. Диаграмма серы.. Диаграмма воды. Диаграмма серы..

11. Термодинамика растворов. Растворы. Растворимость.. Растворы. Выражение состава раствора. Парциальная молярная величина. Уравнения Гиббса-Дюгема и Дюгема-Маргулеса. Растворимость. Растворы на основе жидкости. Растворимость твердого вещества в жидкости. Растворимость газов в жидкости. Планирование экспериментальных исследований, обработка и анализ полученных результатов..

12. Идеальные растворы. Реальные растворы.. Идеальные растворы. Закон Рауля. Состав пара над идеальным раствором. Следствия из закона Рауля. Реальные растворы. Отклонения от закона Рауля..

13. Разделение бинарных смесей. Термодинамическая активность.. 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..

14. 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..

15. Практически несмешивающиеся жидкости. Экстракция.. Практически несмешивающиеся жидкости. Состав пара. Перегонка с водяным паром. Закон распределения Нернста. Экстракция..

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Электрохимия. Равновесные явления в растворах электролитов. Уравнение Нернста.. Электрохимия. Равновесные явления в растворах электролитов. Закон разведения Оствальда. Теория Аррениуса. Теория Дебая-Хюккеля.

Неравновесные явления в растворах электролитов. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Типы гальванических элементов..

2. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры.. Химическая кинетика

Скорость химической реакции. Реакции 1,2 порядка. Классификация химических реакций. Порядок реакции; молекулярность. Закон действующих масс в кинетике. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации.

Связь энергии активации с тепловым эффектом и скоростью реакции..

3. Введение в коллоидную химию.. Признаки объектов коллоидной химии.

Классификация дисперсных систем.

Классификация поверхностных явлений.

Геометрические параметры поверхности.

Законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности..

4. Термодинамика поверхностных явлений.. Поверхностное натяжение.

Внутренняя (полная) удельная поверхностная энергия. Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры.

Теплота образования поверхности..

5. Адсорбция.. Общие понятия об адсорбции. Фундаментальное адсорбционное уравнение. Гиббсовская адсорбция.

Поверхностная активность. Поверхностно-активные вещества. Зависимость поверхностного натяжения растворов от концентрации растворов. Уравнение Шишковского. Адсорбционные равновесия. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Изотерма адсорбции Фрейндлиха.

Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра, изотерма адсорбции. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы..

6. Смачивание, адгезия и когезия.. Смачивание и краевой угол смачивания.

Теплота смачивания.

Адгезия и когезия.

Связь работы адгезии с краевым углом смачивания

Растекание жидкостей..

7. Электрокинетические явления.. Электрокинетический потенциал.

Прямые и обратные электрокинетические явления.

Электроосмос.

Электрофорез.

Потенциалы течения и седиментации. Практическое использование электрокинетических явлений.

Планирование экспериментальных исследований, обработка и анализ полученных результатов..

Разработал:

старший преподаватель

кафедры ХТ

Проверил:

Директор ИнБиоХим

Н.В. Коренева

Ю.С. Лазуткина