

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Многофазные дисперсные системы

Цель дисциплины – сформировать представления у студентов об основных закономерностях состава, строения и свойствах многофазных дисперсных систем из области нефтегазового дела.

Задачи дисциплины:

- 1) освоить особенности состава, строения и свойства многофазных дисперсных систем из области нефтегазового дела;
- 2) выявить направления использования полученных знаний о многофазных дисперсных системах в профессиональной деятельности будущего специалиста.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1. Использует основные законы дисциплин инженерно-технического модуля ОПК-1.2. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.4. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
ОПК - 4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2. Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

Содержание дисциплины

Тема 1. Общая характеристика дисперсных систем.

Предмет и содержание курса коллоидной химии. Краткая история развития коллоидной химии. Отличительные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность и дисперсность. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды, по концентрации частиц дисперсной фазы, по среднему размеру частиц дисперсной фазы, по фракционному составу частиц дисперсной фазы, по характеру взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды (лиофильные и лиофобные системы), по характеру распределения фаз.

Тема 2. Поверхностное натяжение.

Граница раздела фаз, ее силовое поле. Удельная свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение как характеристики этого поля. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Способы определения поверхностного натяжения (по углу смачивания, капиллярное поднятие, метод отрыва капли).

Тема 3. Основные закономерности адсорбции.

Адсорбция как поверхностное явление. Причины и виды адсорбции. Физическая, химическая адсорбция, ионный обмен. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностное натяжение ПАВ. Эмпирические уравнения Генри и Фрейндлиха. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.

Тема 4. Получение, стабилизация и очистка дисперсных систем.

Диспергационные методы (пептизация, встряхивание, перемешивание, ультразвук, распыление через мелкие отверстия, барботирование и др.). Конденсационные методы (физическая конденсация, метод замены растворителя, химические конденсационные методы). Методы стабилизации дисперсных систем. Методы очистки дисперсных систем (диализ, электродиализ, ультрафильтрация).

Тема 5. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

Вязкость, броуновское движение и диффузия в коллоидных системах. Закон Фика. Седиментационно-диффузное равновесие дисперсных систем.

Тема 6. Оптические свойства дисперсных систем.

Классификация явлений, наблюдаемых при прохождении света через дисперсную систему. Рассеяние и поглощение света. Опалесценция и флуоресценция. Оптические методы определения размеров частиц золя и исследования свойств дисперсных систем: турбидиметрия, нефелометрия, ультрамикроскопия.

Тема 7. Электрокинетические свойства дисперсных систем.

Электрокинетические явления в дисперсных системах: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя на границе раздела фаз. Электрокинетический потенциал. Мицеллообразование в дисперсных системах, строение мицеллы. Влияние электролитов на электрический потенциал. Специфическая адсорбция, перезарядка поверхности, изоэлектрическое состояние. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.

Практическое использование электрокинетических явлений.

Тема 8. Устойчивость дисперсных систем.

Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Процессы, нарушающие агрегативную устойчивость: коагуляция, коалесценция. Кинетика быстрой и медленной коагуляции. Современная теория коагуляции лиофобных золь электролитами (теория ДЛФО). Правила Шульце-Гарди. Коагуляция электролитами, ее основные закономерности.

Тема 9. Коллоидная химия высокомолекулярных соединений (ВМС).

Особенности строения молекул ВМС. Свойства растворов ВМС. Зависимость вязкости растворов ВМС от концентрации. Определение вязкости растворов ВМС. Важнейшие природные и синтетические ВМС.

Тема 10. Особенности отдельных представителей дисперсных систем.

А. Системы с жидкой дисперсной средой.

Суспензии и золи, их сходство и различия. Устойчивость и коагуляция золь в технологических процессах и в природе, использование в процессах водоочистки. Пасты как структурированные системы.

Эмульсии прямые и обратные. Способность к самопроизвольному образованию. Стабилизаторы эмульсий. Обращение фаз в эмульсиях. Значение эмульсий для жизнедеятельности живых организмов. Применение эмульсий. Дезэмульгирование.

Пены. Строение, свойства и особенности пен. Устойчивость пен. Методы разрушения. Получение и применение пен.

Б. Системы с газообразной дисперсионной средой.

Аэрозоли. Образование, особенности строения, свойства. Практическое значение аэрозолей. Аэрозоли и охрана окружающей среды. Методы разрушения и улавливания аэрозолей. Борьба с загрязнением атмосферы.

Твердые пены.

Тема 11. Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Особенности и классификация коллоидных ПАВ. Примеры природных и синтетических ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования, ее определение. Механизм моющего действия. Мицеллообразование и солюбилизация. Применение коллоидных ПАВ.