

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Коллоидная химия Б2.ДВ.4

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Горбачук В.В.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Соломонов Б. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Горбачук В.В. Кафедра физической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Valery.Gorbachuk@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Программа курса "Коллоидная химия" представляет собой краткое содержание этого курса, в котором излагаются общие закономерности физической химии дисперсных систем и поверхностных явлений, а также основные разделы современной коллоидной химии: поверхностные явления и адсорбция, электрические, оптические, механические и структурные свойства и устойчивость дисперсных систем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.4 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина Коллоидная химия входит в вариативную часть математического и естественнонаучного циклов ООП бакалавриата по направлению подготовки 020700 "Геология" и изучается в 8-ом семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-6 (общекультурные компетенции) | способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия |
| ОПК-2 (профессиональные компетенции) | владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- приобрести навыки и знания, которые должны использовать в своей деятельности для решения различных проблем науки, техники и промышленности, сельского хозяйства. В частности:

- 1) для научного обоснования оптимизации и интенсификации технологических режимов (в химической, фармацевтической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей, метал-лургической промышленности, в технологии пищевых производств и т.д.);
- 2) для обоснования действия биологически активных веществ в соответствии с физиологическими функциями живых организмов;
- 3) для управления структурообразованием, деформацией и разрушением дисперсных строительных и конструкционных материалов современной техники в процессах их получения, формования, обработки и эксплуатации;
- 4) для регулировки воздействий на природные процессы (например, при направленном структурообразовании почв с целью повышения их плодородия), а также для научного обоснования мероприятий по защите биосферы от токсичных воздействий.

2. должен уметь:

ориентироваться в проблемах современной коллоидной химии, в частности, условиях возникновения дисперсных фаз, их устойчивости и особых свойствах, а также развития гетеро-генных структур с различными по своей природе межфазными поверхностями раздела.

3. должен владеть:

понимать основы современного учения о дисперсном состоянии тел и особых свойствах поверхностных слоев и дисперсных систем. Знать, что главная задача коллоидной химии как науки состоит в разработке количественной теории коллоидно-химических процессов с целью сознательного управления этими процессами.

- обладать теоретическими знаниями о неспецифических молекулярно-кинетических, оптических, электрических, механических (реологических) свойствах дисперсных систем, значении поверхностных явлений для научного обоснования оптимизации и интенсификации технологических режимов в промышленности и сельском хозяйстве, в геологии, почвоведении, биологии и медицине, в защите окружающей среды.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

ориентироваться в проблемах современной коллоидной химии, в частности, условиях возникновения дисперсных фаз, их устойчивости и особых свойствах, а также развития гетеро-генных структур с различными по своей природе межфазными поверхностями раздела.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Введение. Содержание, основные задачи и определение коллоидной химии. Основные особенности дисперсных и коллоидных систем. Значение поверхностных явлений в таких системах. | | | | | | |

Классификация дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз.

| | | | | | |
|---|-----|---|---|---|--------------|
| 8 | 1-2 | 2 | 0 | 2 | устный опрос |
|---|-----|---|---|---|--------------|

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. Тема 1. Поверхностные явления и адсорбция. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Особенности поверхности раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое. Критическая точка по Менделееву. Поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей. Правило Антонова. Свободная поверхностная энергия твердых тел. Явление смачивания. Краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания ? количественные характеристики смачивания. Уравнение Юнга ? Лапласа. Измерение краевых углов. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Значение смачивания в производственных процессах. Флотация. | 8 | 3-5 | 2 | 0 | 2 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 3. | Тема 3. Тема 3. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седimentации и протекания. Двойной электрический слой на границе раздела фаз, причины его возникновения на поверхности частиц в дисперсных системах и на поверхности мембран. Электрокинетический (ζ -) потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости электрофоретического и электроосмотического переноса; методы определения электрокинетического потенциала. Значение и практическое использование электрокинетических явлений. | 8 | 6-7 | 2 | 0 | 2 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 4. | <p>Тема 4. Тема 4. Образование, строение и устойчивость дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий Ребиндера самопроизвольного диспергирования фаз. Лиофобные дисперсные системы. Общие принципы методов получения и очистки лиофобных дисперсных систем. Роль стабилизатора. Использование ПАВ в процессах диспергирования и эмульгирования. Термодинамические основы устойчивости лиофобных дисперсных систем.</p> <p>4. Устойчивость кинетическая и агрегативная, факторы устойчивости ? стабилизирующее действие двойных диффузных слоев ионов. Структурно-механический барьер по Ребиндеру ? адсорбционно-сольватные слои ПАВ как фактор сильной стабилизации. Коагуляция гидрофобных золь электролитами, закономерности коагуляции, правило Шульце-Гарди, явление зон коагуляции. Пептизация. Расклинивающее давление.</p> | 8 | 8-10 | 2 | 0 | 2 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 5. | <p>Тема 5. Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по способности к структурообразованию, развитие пространственных структур в дисперсных системах. Кристаллизационно-конденсационные и коагуляционные структуры. Природа контактов между элементами структуры. Образование и строение гелей. Явление тиксотропии, роль тиксотропии в технологических процессах. Образование кристаллизационно-конденсационных дисперсных структур при выделении и срастании частиц новой фазы. Основы реологии: вязкость, упругость, пластичность. Уравнение Ньютона. Реологические свойства дисперсных систем, причины аномалии вязкости дисперсных систем.</p> | 8 | 11-13 | 2 | 0 | 2 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 6. | Тема 6. Тема 6. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света в коллоидных системах. Эффект Тиндалля. Уравнение Рэлея и условия его применимости. Отличие светорассеяния (опалесценции) от люминисценции. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам, оптическая плотность. Окраска коллоидных систем. | 8 | 14-16 | 4 | 0 | 4 | устный опрос |
| 7. | Тема 7. Тема 7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, средний сдвиг. Диффузия в коллоидных системах, закон Фика. Зависимость коэффициента диффузии от размеров частиц, уравнение Эйнштейна-Смолуховского. | 8 | 17-18 | 4 | 0 | 4 | контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 8 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 18 | 0 | 18 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Содержание, основные задачи и определение коллоидной химии. Основные особенности дисперсных и коллоидных систем. Значение поверхностных явлений в таких системах. Классификация дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Содержание, основные задачи и определение коллоидной химии. Основные особенности дисперсных и коллоидных систем. Значение поверхностных явлений в таких системах. Классификация дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 2. Тема 1. Поверхностные явления и адсорбция. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Особенности поверхности раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое. Критическая точка по Менделееву. Поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей. Правило Антонова. Свободная поверхностная энергия твердых тел. Явление смачивания. Краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания ? количественные характеристики смачивания. Уравнение Юнга ? Лапласа. Измерение краевых углов. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Значение смачивания в производственных процессах. Флотация.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 1. Поверхностные явления и адсорбция. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Особенности поверхности раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое. Критическая точка по Менделееву. Поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей. Правило Антонова. Свободная поверхностная энергия твердых тел. Явление смачивания. Краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания ? количественные характеристики смачивания. Уравнение Юнга ? Лапласа. Измерение краевых углов. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Значение смачивания в производственных процессах. Флотация.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 3. Тема 3. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания. Двойной электрический слой на границе раздела фаз, причины его возникновения на поверхности частиц в дисперсных системах и на поверхности мембран. Электрокинетический (ζ -) потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости электрофоретического и электроосмотического переноса; методы определения электрокинетического потенциала. Значение и практическое использование электрокинетических явлений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 3. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания. Двойной электрический слой на границе раздела фаз, причины его возникновения на поверхности частиц в дисперсных системах и на поверхности мембран. Электрокинетический (ζ -) потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости электрофоретического и электроосмотического переноса; методы определения электрокинетического потенциала. Значение и практическое использование электрокинетических явлений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 4. Тема 4. Образование, строение и устойчивость дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий Ребиндера самопроизвольного диспергирования фаз. Лиофобные дисперсные системы. Общие принципы методов получения и очистки лиофобных дисперсных систем. Роль стабилизатора. Использование ПАВ в процессах диспергирования и эмульгирования. Термодинамические основы устойчивости лиофобных дисперсных систем. Устойчивость кинетическая и агрегативная, факторы устойчивости ? стабилизирующее действие двойных диффузных слоев ионов. Структурно-механический барьер по Ребиндеру ? адсорбционно-сольватные слои ПАВ как фактор сильной стабилизации. Коагуляция гидрофобных золь электролитами, закономерности коагуляции, правило Шульце-Гарди, явление зон коагуляции. Пептизация. Расклинивающее давление.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 4. Образование, строение и устойчивость дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий Ребиндера самопроизвольного диспергирования фаз. Лиофобные дисперсные системы. Общие принципы методов получения и очистки лиофобных дисперсных систем. Роль стабилизатора. Использование ПАВ в процессах диспергирования и эмульгирования. Термодинамические основы устойчивости лиофобных дисперсных систем. Устойчивость кинетическая и агрегативная, факторы устойчивости ? стабилизирующее действие двойных диффузных слоев ионов. Структурно-механический барьер по Ребиндеру ? адсорбционно-сольватные слои ПАВ как фактор сильной стабилизации. Коагуляция гидрофобных зольных электролитами, закономерности коагуляции, правило Шульце-Гарди, явление зон коагуляции. Пептизация. Расклинивающее давление.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 5. Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по способности к структурообразованию, развитие пространственных структур в дисперсных системах. Кристаллизационно-конденсационные и коагуляционные структуры. Природа контактов между элементами структуры. Образование и строение гелей. Явление тиксотропии, роль тиксотропии в технологических процессах. Образование кристаллизационно-конденсационных дисперсных структур при выделении и срастании частиц новой фазы. Основы реологии: вязкость, упругость, пластичность. Уравнение Ньютона. Реологические свойства дисперсных систем, причины аномалии вязкости дисперсных систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 5. Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по способности к структурообразованию, развитие пространственных структур в дисперсных системах. Кристаллизационно-конденсационные и коагуляционные структуры. Природа контактов между элементами структуры. Образование и строение гелей. Явление тиксотропии, роль тиксотропии в технологических процессах. Образование кристаллизационно-конденсационных дисперсных структур при выделении и срастании частиц новой фазы. Основы реологии: вязкость, упругость, пластичность. Уравнение Ньютона. Реологические свойства дисперсных систем, причины аномалии вязкости дисперсных систем.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 6. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея и условия его применимости. Отличие светорассеяния (опалесценции) от люминисценции. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам, оптическая плотность. Окраска коллоидных систем.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема 6. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея и условия его применимости. Отличие светорассеяния (опалесценции) от люминисценции. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам, оптическая плотность. Окраска коллоидных систем.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, средний сдвиг. Диффузия в коллоидных системах, закон Фика. Зависимость коэффициента диффузии от размеров частиц, уравнение Эйнштейна-Смолуховского.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема 7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, средний сдвиг. Диффузия в коллоидных системах, закон Фика. Зависимость коэффициента диффузии от размеров частиц, уравнение Эйнштейна-Смолуховского.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Введение. Содержание, основные задачи и определение коллоидной химии. Основные особенности дисперсных и коллоидных систем. Значение поверхностных явлений в таких системах. Классификация дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз. | 8 | 1-2 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 2. | <p>Тема 2. Тема 1. Поверхностные явления и адсорбция. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Особенности поверхности раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое. Критическая точка по Менделееву. Поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей. Правило Антонова. Свободная поверхностная энергия твердых тел. Явление смачивания. Краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания ? количественные характеристики смачивания. Уравнение Юнга ? Лапласа. Измерение краевых углов. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Значение смачивания в производственных процессах. Флотация.</p> | 8 | 3-5 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 3. | <p>Тема 3. Тема 3. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания. Двойной электрический слой на границе раздела фаз, причины его возникновения на поверхности частиц в дисперсных системах и на поверхности мембран. Электрокинетический (ζ-) потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости электрофоретического и электроосмотического переноса; методы определения электрокинетического потенциала. Значение и практическое использование электрокинетических явлений.</p> | 8 | 6-7 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 4. | <p>Тема 4. Тема 4. Образование, строение и устойчивость дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий Ребиндера самопроизвольного диспергирования фаз. Лиофобные дисперсные системы. Общие принципы методов получения и очистки лиофобных дисперсных систем. Роль стабилизатора. Использование ПАВ в процессах диспергирования и эмульгирования. Термодинамические основы устойчивости лиофобных дисперсных систем. Устойчивость кинетическая и агрегативная, факторы устойчивости ? стабилизирующее действие двойных диффузных слоев ионов. Структурно-механический барьер по Ребиндеру ? адсорбционно-сольватные слои ПАВ как фактор сильной стабилизации. Коагуляция гидрофобных золь электролитами, закономерности коагуляции, правило Шульце-Гарди, явление зон коагуляции. Пептизация. Расклинивающее давление.</p> | 8 | 8-10 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 5. | <p>Тема 5. Тема 5. Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по способности к структурообразованию, развитие пространственных структур в дисперсных системах. Кристаллизационно-конденсационные и коагуляционные структуры. Природа контактов между элементами структуры. Образование и строение гелей. Явление тиксотропии, роль тиксотропии в технологических процессах. Образование кристаллизационно-конденсационных дисперсных структур при выделении и срастании частиц новой фазы. Основы реологии: вязкость, упругость, пластичность. Уравнение Ньютона. Реологические свойства дисперсных систем, причины аномалии вязкости дисперсных систем.</p> | 8 | 11-13 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-------|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 6. | Тема 6. Тема 6. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея и условия его применимости. Отличие светорассеяния (опалесценции) от люминисценции. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Беера к мутным средам, оптическая плотность. Окраска коллоидных систем. | 8 | 14-16 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 7. | Тема 7. Тема 7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, средний сдвиг. Диффузия в коллоидных системах, закон Фика. Зависимость коэффициента диффузии от размеров частиц, уравнение Эйнштейна-Смолуховского. | 8 | 17-18 | подготовка к контрольной работе | 6 | контрольная работа |
| Итого | | | | | 36 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

чтение лекций, проведение семинаров, лабораторных работ, контрольных работ, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины. Будут проводиться также разбор разнообразных конкретных природных ситуаций с целью реконструкции геохимии и условий формирования тех или иных природных образований. Предусматривается также встречи со специалистами геологами-геохимиками.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Содержание, основные задачи и определение коллоидной химии. Основные особенности дисперсных и коллоидных систем. Значение поверхностных явлений в таких системах. Классификация дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 2. Тема 1. Поверхностные явления и адсорбция. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Особенности поверхности раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое. Критическая точка по Менделееву. Поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей. Правило Антонова. Свободная поверхностная энергия твердых тел. Явление смачивания. Краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания ? количественные характеристики смачивания. Уравнение Юнга ? Лапласа. Измерение краевых углов. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Значение смачивания в производственных процессах. Флотация.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 3. Тема 3. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания. Двойной электрический слой на границе раздела фаз, причины его возникновения на поверхности частиц в дисперсных системах и на поверхности мембран. Электрокинетический (ζ -) потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости электрофоретического и электроосмотического переноса; методы определения электрокинетического потенциала. Значение и практическое использование электрокинетических явлений.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 4. Тема 4. Образование, строение и устойчивость дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий Ребиндера самопроизвольного диспергирования фаз. Лиофобные дисперсные системы. Общие принципы методов получения и очистки лиофобных дисперсных систем. Роль стабилизатора. Использование ПАВ в процессах диспергирования и эмульгирования. Термодинамические основы устойчивости лиофобных дисперсных систем. Устойчивость кинетическая и агрегативная, факторы устойчивости ? стабилизирующее действие двойных диффузных слоев ионов. Структурно-механический барьер по Ребиндеру ? адсорбционно-сольватные слои ПАВ как фактор сильной стабилизации. Коагуляция гидрофобных золь электролитами, закономерности коагуляции, правило Шульце-Гарди, явление зон коагуляции. Пептизация. Расклинивающее давление.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 5. Тема 5. Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по способности к структурообразованию, развитие пространственных структур в дисперсных системах. Кристаллизационно-конденсационные и коагуляционные структуры. Природа контактов между элементами структуры. Образование и строение гелей. Явление тиксотропии, роль тиксотропии в технологических процессах. Образование кристаллизационно-конденсационных дисперсных структур при выделении и срастании частиц новой фазы. Основы реологии: вязкость, упругость, пластичность. Уравнение Ньютона. Реологические свойства дисперсных систем, причины аномалии вязкости дисперсных систем.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 6. Тема 6. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света в коллоидных системах. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея и условия его применимости. Отличие светорассеяния (опалесценции) от люминисценции. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам, оптическая плотность. Окраска коллоидных систем.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 7. Тема 7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, средний сдвиг. Диффузия в коллоидных системах, закон Фика. Зависимость коэффициента диффузии от размеров частиц, уравнение Эйнштейна-Смолуховского.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Каковы отличия дисперсных систем от обычных систем по размеру частиц образующих фазы? 2. Каково минимальное число фаз в дисперсной системе? 3. Сколько существует типов дисперсных систем по образующим их фазам? 4. Почему происходит адсорбция? Опишите молекулярный механизм. 5. Чем избыточная поверхностная энергия системы отличается от энергии системы? На какие вклады можно разделить каждый из этих видов энергии? 6. Почему работа по увеличению объема системы и работа по увеличению поверхности составляющих ее фаз входят с разным знаком в уравнение для изменения внутренней энергии системы? 7. Почему в уравнение для изменения внутренней энергии системы входит сумма произведений химических потенциалов компонентов на изменение числа их молей? 8. Что такое коэффициент поверхностного натяжения? 9. Как связан коэффициент поверхностного натяжения с энергией Гиббса (Гельмгольца)? 10. Чем полная удельная поверхностная энергия отличается от удельной свободной поверхностной энергии? 11. Каковы различия в температурной зависимости полной удельной поверхностной энергии и удельной свободной поверхностной энергии? 12. Почему при расчете коэффициента поверхностного натяжения по данным эксперимента с рамкой Дюпре длина перемещаемой проволоки удваивается? 13. Расположите следующие вещества в порядке возрастания коэффициента поверхностного натяжения: ртуть, гексан, вода. 14. Какие коэффициенты поверхностного натяжения нужно знать, чтобы рассчитать коэффициент поверхностного натяжения на границе раздела фаз жидкость- жидкость в системе из двух несмешивающихся жидкостей? Как называется соответствующее уравнение? 15. Каков знак косинуса краевого угла для капли жидкости, стянутой силами поверхностного натяжения, например: для капли ртути, лежащей на деревянной поверхности?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Каковы отличия дисперсных систем от обычных систем по размеру частиц образующих фазы?
2. Каково минимальное число фаз в дисперсной системе?
3. Сколько существует типов дисперсных систем по образующим их фазам?
4. Почему происходит адсорбция? Опишите молекулярный механизм.
5. Чем избыточная поверхностная энергия системы отличается от энергии системы? На какие вклады можно разделить каждый из этих видов энергии?
6. Почему работа по увеличению объема системы и работа по увеличению поверхности составляющих ее фаз входят с разным знаком в уравнение для изменения внутренней энергии системы?
7. Почему в уравнение для изменения внутренней энергии системы входит сумма произведений химических потенциалов компонентов на изменение числа их молей?
8. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
9. Как связан коэффициент поверхностного натяжения с энергией Гиббса (Гельмгольца)?
10. Чем полная удельная поверхностная энергия отличается от удельной свободной поверхностной энергии?
11. Каковы различия в температурной зависимости полной удельной поверхностной энергии и удельной свободной поверхностной энергии?
12. Почему при расчете коэффициента поверхностного натяжения по данным эксперимента с рамкой Дюпре длина перемещаемой проволоки удваивается?
13. Расположите следующие вещества в порядке возрастания коэффициента поверхностного натяжения: ртуть, гексан, вода.
14. Какие коэффициенты поверхностного натяжения нужно знать, чтобы рассчитать коэффициент поверхностного натяжения на границе раздела фаз жидкость- жидкость в системе из двух несмешивающихся жидкостей? Как называется соответствующее уравнение?
15. Каков знак косинуса краевого угла для капли жидкости, стянутой силами поверхностного натяжения, например: для капли ртути, лежащей на деревянной поверхности?

7.1. Основная литература:

Основная литература

Гельфман, Марк Иосифович; Коллоидная химия : [учебник для студентов технологических высших учебных заведений] / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов .? Изд. 5-е, стер. ? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010 .? 332 с

Гельфман М.И. Ковалевич О. В. Юстратов В.П. Коллоидная химия. [Электронный ресурс] - 5-е стереот. изд. - Санкт-Петербург.: Лань, 2010. - 336 с.Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4029

Е. Д. Щукин, Коллоидная химия : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химия" и направлению "Химия" / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина .? Изд. 5-е, испр. ? Москва : Высш. шк., 2007 .? 443,[1] с.

Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0217-6, 1000 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=253361>

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература

Курс лекций по физической и коллоидной химии : [учебно-методическое пособие] : для студентов геологического факультета / [сост.: М.А. Зиганшин, В.В. Горбачук] .? Казань : Казанский университет, 2010 .? 73 с.

Курс лекций по физической и коллоидной химии [Текст : электронный ресурс] : для студентов геологического факультета / Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А.М. Бутлерова ; [сост.: М.А. Зиганшин, В.В. Горбачук] .? Электронные данные (1 файл: 1,67 Мб) .? (Казань : Научная библиотека Казанского федерального университета, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый. <URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-763597.pdf>>.

Химия нефти и газа: учебное пособие / В.Д. Рябов. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0390-2, 800 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=328497>

Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16 + (Доп. Мат. Znanium.com). - (Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-98281-394-7, 300 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=458383>

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Научная библиотека МГУ - www.lib.msu.ru
2. Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М.Губкина - www.gubkin.ru
3. Библиотека Санкт-петербургского университета - www.unilib.neva.ru
4. Научная библиотека СибГТУ - www.lib.sibstru.kts.ru
5. Российская государственная библиотека - www.rsl.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Коллоидная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

При проведении занятий по курсу используются проектор и ноутбук, компьютеры с программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Горбачук В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.