

Энгельский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.27 Коллоидная химия»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль: «Технология химических и нефтегазовых производств»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 3

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 32

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 32

самостоятельная работа – 80

зачет (с оценкой) – 3 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«20» июня 2023 года, протокол № 30

Зав. кафедрой Е.Жилина /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«26» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКН Н.Л.Левкина /Левкина Н.Л./

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Коллоидная химия": изучить теоретическую основу гетерогенных процессов, в которых главное значение имеют поверхностные, межфазные явления.

Задачи изучения дисциплины:

- 1.1 Создать необходимую теоретическую основу для последующего изучения специальных дисциплин
- 1.2 Развивать у студентов логическое химическое мышление
- 1.3 Показать роль отечественных и зарубежных ученых в развитии этой науки
- 1.4 Использовать теоретические основы этого курса для разработки способов получения новых материалов с заданными свойствами, охраны окружающей среды, оптимизации технологических процессов.
- 1.5 Развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Коллоидная химия» представляет собой дисциплину базовой части блока 1 учебного цикла (Б.1.1.) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

«Коллоидная химия» относится к группе химических дисциплин блока 1 и изучается:

- после освоения курса «Общая и неорганическая химия», дающего базовые представления об основных законах, теориях и понятиях химии, свойствах неорганических веществ;
- при параллельном изучении курса «Органическая химия», изучающего основы теории строения классов органических соединений, закономерности изменения их свойств;
- при параллельном изучении курса «Аналитическая химия», в рамках которого приводятся сведения о методах количественного и качественного анализа веществ;
- перед изучением курса «Физическая химия», изучающего основы химической термодинамики;
- перед изучением дисциплины «Физико-химические методы анализа».

Знания, полученные обучающимися при изучении «Коллоидной химии», являются основой для последующего успешного освоения дисциплин профессионального цикла образовательной программы, таких как: «Введение в химическую технологию» «Химические реакторы», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Моделирование химико-технологических процессов» и др.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей Федеральный Государственный образовательный стандарт:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)
- способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия» базовой части учебного цикла (Б.1.1.) основной образовательной программы бакалавриата студент должен продемонстрировать следующие результаты образования.

Обучающийся должен знать:

- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.

Студент должен уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.

Студент должен владеть:

- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-1: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
	ИД-2 _{УК-1} Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 _{УК-1} . Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем. - перспективы развития коллоидной химии как теоретической базы синтетической химии и химической технологии; - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;
ИД-2 _{УК-1} Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; - проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций; - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения коллоидной химии для решения профессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-Зук-1. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели.	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). - методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	ИД-1 _{ОПК-1} Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов
	ИД-2 _{ОПК-1} Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	ИД-3 _{ОПК-1} Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОПК-1} Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; - классификацию и условия протекания реакций с участием ПАВ в водных растворах или расплавах на границе раздела фаз. - основные понятия, законы и модели химических коллоидных систем, реакционную способность веществ; - способы вычисления поверхностных эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема; - способы вычисления констант в гетерогенных химических реакций при заданной температуре; - вычисления поверхностного натяжения - вычисления состава сосуществующих коллоидных фаз в двухкомпонентных системах.
ИД-2 _{ОПК-1} Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на дисперсные фазы; - определять направленность процесса в заданных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
окружающем мире	<p>начальных условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах; - определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;
ИД-3 _{ОПК-1} . Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). - навыками вычисления различных параметров коллоидных систем - вычисления состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/из них в интерактивной форме					
				Всего	ЛЗ	КЛ	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1-4	1	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	36/2	8/2		8		20
2	5-8	2	Поверхностные явления и адсорбция	42/4	8/4		14		20
3	10-12	3	Получение и очистка дисперсных систем	28/8	8/8				20
4	13-16	4	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем	38/8	8/8		10		20
Всего				144/22	32/22		32		80

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	8	1-4	Основные понятия коллоидной химии. Классификация коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, осмос, диффузия. Седиментация суспензий и седиментационно-диффузионное равновесие коллоидных частиц. Оптические свойства дисперсных систем: рас-	[1-4], [6]

			сеяние света, поглощение света и окраска золей, ультрамикроскопия и электронная микроскопия.	
2	8	5-8	Поверхностные явления в дисперсных системах. Термодинамические функции поверхностного слоя. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления в коллоидных растворах. Адгезия и когезия. Уравнение Юнга. Поверхностное натяжение растворов ПАВ. Адсорбция, основные понятия. Изотермы адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностные пленки. Растекание. Весы Ленгмюра. Теория мономолекулярной адсорбции. Полимолекулярная адсорбция. Теория БЭТ. Потенциальная теория Поляни. Характеристическая кривая адсорбции. Уравнение М.М. Дубинина для адсорбции в микропорах.	[1-3]
3	8	9-12	Получение и очистка дисперсных систем. Диспергационные и конденсационные методы.	[1-3], [4-6]
4	8	13-16	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем. Влияние на коагуляцию различных факторов. Коагуляция электролитами. Устойчивость коллоидных систем. Электрокинетические свойства коллоидных растворов. Электрокинетический потенциал.	[1-3], [5-7]

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	1. Седиментационный анализ 2. Определение среднего размера коллоидных частиц по характеристической мутности системы.	[9,10]
2	14	1. Определение параметров адсорбционного слоя. 2. Определение поверхностного натяжения для гомологического ряда спиртов. 3. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте.	[8]
4	10	Получение, коагуляция и стабилизация лиофобных дисперсных систем	[10]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое
--------	-------------	---	---------------------

			обеспечение
1	2	3	4
1	20	Классификация дисперсных систем. Значение коллоидной химии в природе и народном хозяйстве. Оптические свойства золей с несферическими частицами.	[1-7]
2	20	Поверхностное натяжение как мера свободной поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для поверхностной энергии. Сорбция. Уравнения изотермы адсорбции. Адсорбенты и их характеристики.	[1-7]
3	20	Агрегативная и седиментационная (кинетическая) устойчивость дисперсных систем. Роль стабилизатора в процессе получения дисперсных систем. Очистка дисперсных систем.	[2] [3]
4	20	Структурно-механические свойства дисперсных систем. Свободнодисперсные системы.	[1-7]

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен подготовиться к выполнению лабораторных работ, а также к экзамену.

10. Расчетно-графическая работа

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.27 «Коллоидная химия» должна сформироваться универсальная компетенция УК-1.

Карта компетенции УК-1:

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.1.27 «Коллоидная химия»	Знать: - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Отчеты по лабораторным занятиям, тестирование

		<ul style="list-style-type: none"> - перспективы развития коллоидной химии как теоретической базы синтетической химии и химической технологии; - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; ; 		ние, зачет с оценкой.
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; - проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций; - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения коллоидной химии для решения профессиональных задач. 	Лабораторный практикум, СРС, модули, зачет с оценкой	Отчет по лабораторной работе, зачет с оценкой
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). 	Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование.	Отчеты по лабораторному практикуму, модульным работам, зачет с оценкой

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.27 «Коллоидная химия» должна сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Карта компетенции ОПК-1:

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.1.27 «Коллоид-	Знать:	Лекции, лабора-	Отчеты по ла-

ная химия»		<p>учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и условия протекания реакций с участием ПАВ в водных растворах или расплавах на границе раздела фаз. - основные понятия, законы и модели химических коллоидных систем, реакционную способность веществ; - способы вычисления поверхностных эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема; - способы вычисления констант в гетерогенных химических реакций при заданной температуре; - вычисления поверхностного натяжения - вычисления состава сосуществующих коллоидных фаз в двухкомпонентных системах. 	<p>торные занятия, самостоятельная работа</p>	<p>бораторным занятиям, тестирование, зачет с оценкой</p>
		<p>Уметь:</p> <p>прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах; - определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; 	<p>Лабораторный практикум, СРС, модули, зачет с оценкой</p>	<p>Отчет по лабораторной работе, зачет с оценкой</p>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента). <p>навыками вычисления различных параметров коллоидных систем</p>	<p>Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование.</p>	<p>Отчеты по лабораторному практикуму, модульным работам, зачет с оценкой</p>

		- вычисления состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах.		
--	--	--	--	--

Оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций

Выпускник должен обладать:

УК-1: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УК-1, ОПК-1

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
<p>Пороговый уровень компетенции: УК-1</p> <p>ОПК-1</p>	<p>знает базовую терминологию, относящуюся к поверхностным явлениям и дисперсным системам, основные понятия и законы коллоидной химии; умеет связать фундаментальные законы коллоидной химии с химическими явлениями и явлениями в природе; владеет лабораторным оборудованием для проведения экспериментальной работы.</p> <p>Знает современные методы исследования дисперсных систем; умеет работать со справочной литературой, использовать приборы, указанные в описании, для проведения лабораторных работ.</p>
<p>Продвинутый уровень компетенции: УК-1</p> <p>ОПК-1</p>	<p>знает и понимает основные понятия и законы коллоидной химии; умеет проиллюстрировать связь фундаментальных законов коллоидной химии с химическими процессами и явлениями в природе; использует теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов; владеет навыками физико-химических исследований и методами регистрации результатов эксперимента</p> <p>знает базовую терминологию, относящуюся к поверхностным явлениям и дисперсным системам; современные методы исследования в дисперсных системах; способы представления полученного результата умеет работать со справочной литературой, выбирать и использовать методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, корректно объяснять полученные результаты.</p>
<p>Высокий уровень компетенции: УК-1</p> <p>ОПК-1</p>	<p>умеет проиллюстрировать связь фундаментальных законов коллоидной химии с химическими процессами и явлениями в природе; использует теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов; умеет критически осмыслить полученные знания; владеет навыками физико-химических исследований и методами регистрации результатов эксперимента и навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов.</p> <p>знает базовую терминологию, относящуюся к поверхностным явлениям и дисперсным системам; современные методы исследования в дисперсных системах; способы представления полученного результата умеет работать</p>

	со справочной литературой, выбирать и использовать методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, корректно объяснять полученные результаты, совершенствовать методики проведения испытаний.
--	--

Для оценки **знаний, умений, навыков и** (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.27 «Коллоидная химия», проводится промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.27 «Коллоидная химия» включает выполнение лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий на зачете с оценкой. Лабораторные работы считаются выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты и выводы по работе. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по теме работы. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю. К зачету с оценкой по дисциплине студенты допускаются при предоставлении всех отчетов по всем лабораторным работам.

Зачет с оценкой проводится в виде компьютерного тестирования. В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. Шкала оценивания следующая. Оценка **«зачтено-отлично»** ставится, если студент показывает четкий грамотный и обоснованный уровень знаний по существу поставленных вопросов – дает правильный ответ на 80-100% тестовых заданий.

При оценке **«зачтено-хорошо»** студент показывает глубокие знания по поставленным вопросам – отвечает правильно на 60-79% тестовых заданий.

При оценке **«зачтено-удовлетворительно»** студент не дает полного исчерпывающего ответа на поставленные вопросы, допускает отдельные неточности и погрешности при трактовке материала – отвечает правильно на 35-59% тестовых заданий.

При оценке **«не зачтено-неудовлетворительно»** студент не представляет достаточно убедительных знаний – отвечает менее чем на 35 % тестовых заданий.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.

Текущий контроль

- Какими свойствами обладают поверхностно-активные вещества (ПАВ)? Какое строение имеют их молекулы? Приведите примеры ПАВ.

- Составить формулу мицеллы золя BaSO_4 с положительно и отрицательно заряженной частицей.

Вопросы для зачета с оценкой

Классификация дисперсных систем. Значение коллоидной химии в природе и народном хозяйстве.

Поверхностное натяжение как мера свободной поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для поверхностной энергии. Большой запас свободной поверхностной энергии у дисперсных систем и их принципиальная термодинамическая неравномерность.

Поверхность жидкость-газ и жидкость-жидкость. Поверхностное натяжение растворов. Адсорбция поверхностно-активных веществ, уравнение Гиббса, вывод и анализ. Правило Траубе.

Условие растекания жидкостей. Когезия и адгезия. Строение и свойства адсорбционных слоев. Газообразные и конденсированные монослои. Весы Ленгмюра. Ориентация ди-

фильных молекул между фазами. Адсорбция на границе раздела твердое тело–газ. Эмпирическое уравнение изотермы адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции. Вывод и анализ уравнения Лэнгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции. Характеристическая кривая. Применение уравнения БЭТ для определения площади поверхности адсорбента.

Потенциальная теория адсорбции и теория объемного заполнения микропор М.М.Дубинина. Уравнение адсорбции ТОЗМ.

Агрегативная и седиментационная (кинетическая) устойчивость дисперсных систем. Роль стабилизатора в процессе получения дисперсных систем.

Получение дисперсных систем методами физической и химической конденсации. Механизм и кинетика процесса конденсации. Примеры химической конденсации, формулы мицелл.

Броуновское движение, его тепловая природа. Средний сдвиг. Флуктуации плотности в коллоидном растворе. Диффузия. Вывод уравнения Эйнштейна для коэффициента диффузии. Связь между средним сдвигом и коэффициентом диффузии. Седиментационно-диффузионное равновесие; уравнение Лапласа-Перрена. Седиментация. Основы седиментационного анализа. Ультрацентрифугирование.

Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос). Электрокинетический потенциал.

Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания для экзамена размещены на сайте ИОС института <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=246&tip=12>

Примеры заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- С увеличением длины углеводородного радикала в гомологическом ряду ПАВ величина предельной адсорбции
 - растёт
 - не изменяется
 - уменьшается
- Изотермическая работа обратимого процесса переноса 1 моля вещества из объемной фазы в поверхностный слой называется
 - работой осмотических сил
 - адсорбционным потенциалом
 - работой процесса самодиффузии
- Различные типы межфазного взаимодействия, наблюдаемые в гетерогенных системах, характеризуются понятиями: (1) когезия; (2) смачивание; (3) растекание; (4) адгезия, которые имеют следующий смысл:
 - (А) взаимодействие жидкости с твердым телом или с другой жидкостью при наличии контакта трех несмешивающихся фаз;
 - (Б) притяжение атомов и молекул в объеме фазы;
 - (В) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных фаз разной природы;
 - (Г) взаимодействие между твердым телом и нанесенной на его поверхность жидкости в случае, когда работа адгезии жидкости превышает работу когезии жидкости.
 Укажите вариант, в котором правильно соотнесены каждое понятие (цифра) и его содержание (буква).
 - 1Б, 4В, 3Г
 - 4А, 3Б, 1В
 - 4В, 2Г, 1А

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающегося.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, осмос, диффузия. 2. Термодинамические функции поверхностного слоя. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностное натяжение.	Лекция	Метод проблемного изложения – стимулирование студентов к самостоятельному поиску знаний, необходимых для решения конкретной проблемы

В рамках учебного курса предусмотрены лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 по всем темам (100 %). (Программное обеспечение: Microsoft Office Power Point 2010).

Таким образом, обучение ведется с как помощью традиционных - пассивных методов - чтение лекций, проведение лабораторных занятий, так и активных, в том числе интерактивных, больше предполагающих демократический стиль, основанный на субъект-субъектных отношениях между его участниками (обучающим и обучающимися). При чтении проблемных лекций образовательный процесс протекает таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания.

Такие занятия, в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой, должны формировать и развивать профессиональные навыки обучающегося.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

1. Физическая и коллоидная химия: учебник / А.П. Беляев, В.И. Кучук: под ред. А.П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЕОТАР-Медиа, 2014. – 752 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html> ЭБС. «Электронная библиотека ВУЗа»
2. Физическая и коллоидная химия: задачник / учебн. пособие для вузов/ А.П. Беляев и др. ; под ред. А.П. Беляева. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2014. –288 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428443.html> ЭБС. «Электронная библиотека ВУЗа»
3. Рябухова Т.О. Дисперсные системы: Учебное пособие по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2013 – 44 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/24549.pdf>
4. Белик В.В., Киенская К.И. Физическая и коллоидная химия /В.В.Белик, К.И. Киенская – М.: Академия, 2008. –288 с. Экземпляры всего: 20.
5. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности /В.И.Ролдугин – М.: Интеллект, 2008.- 568 с. Экземпляры всего: 9
6. Нанотехнологии. Азбука для всех/ред. Третьяков Ю.Д. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.-368 с. Экземпляры всего: 5

7. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия: учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-4487-0038-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66632.html>

Методические указания

8. Рябухова Т.О. [Электр. ресурс] Адсорбция из растворов /Учебно-методическое пособие по коллоидной химии. - 34 с. 1эл.опт.диск (CD-ROM) Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. - Электронный аналог печатного издания. –

Режим доступа : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=246&tip=4>

9. Окишева Н.А., Рябухова Т.О. Седиментационный анализ /Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Саратов, 2010.-15 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23026.pdf>

10. Рябухова Т.О., Окишева Н.А. Оптические свойства коллоидных систем/ Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Энгельс, 2011.- 24 с.

Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23025.pdf>

Интернет-ресурсы

12.Библиотека Российской академии наук (БАН) www.rasl.ru

13. Российская государственная библиотека (РГБ) www.rsl.ru

14. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева <http://mustr.ru> /Доклады Академии наук Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука": Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология Ивановский государственный химико-технологический университет: Коллоидный журнал Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство /

15. Библиотека МГУ им М.В. Ломоносова. Химический факультет МГУ www.msu.ru

16. Российская национальная библиотека (РНБ) www.nlr.ru

Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=246>

Коллоидная химия

16. Материально-техническое обеспечение

Перечень и описание учебных аудиторий:

Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория (432), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 22 стола, 44 стула; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Lenovo 560 (I3/4Гб/500, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория (208, площадью 66,2 м²), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор View Sonic, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия (видео, аудио

материалы, планшеты, макеты и т.п.), обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, сахариметр СУ-5, Весы электронные ShinkoAF-R220CE, Баня водяная TW2, Термостат TW-2, Шкаф сушильный BinderED, 6. Колбонагреватель KI 2, вытяжной шкаф, посуда химическая стеклянная, плакаты, весы торсионные BT-500, Сушилка лабораторная SUP-4, Весы теххимические цифровые SCOUT SPU202, Секундомер, Электроплитка, Фотоэлектроколориметр КФК-2, КФК-3, Штативы

Рабочая программа по дисциплине «Б.1.1.27 Коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПрОП ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и учебного плана по профилю подготовки «Технология химических и нефтегазовых производств».

Автор(ы) к.х.н.



Неверная О.Г.