МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа бакалавриата

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы:
Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов

Форма обучения
Заочная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022 г.

Рабочая программа дисциплины “Коллоидная химия” составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «07» августа 2020 г. № 923

Разработчик: к.х.н., доцент кафедры физической и органической химии
Алиева С.К.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии

от «26» 02 2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой _____ проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «18» 03 2022 г., протокол № 7.

Председатель _____ Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «31» 03 2022 г. _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Коллоидная химия” входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с такими явлениями в коллоидных системах как адсорбция, коагуляция, электрокинетические явления, строение мицеллы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
6 сем.	144	4	6	-	-	-	134	Диф.зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины “Коллоидная химия” является ознакомление студентов с основами учения о дисперсном состоянии вещества, особых свойствах поверхностных слоев и поверхностных явлениях в дисперсных системах. Курс дает четкое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах этой обширной самостоятельной области химической науки в ее современном состоянии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина “Коллоидная химия” входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Курс “Коллоидной химии” непосредственно связан с курсом “Физическая химия”. Знания по данному курсу непосредственно связаны с термодинамическими понятиями и законами. Для изучения данной дисциплины необходимы знания по курсу «Электрохимия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	**Код и наименование индикатора достижения компетенций *(в соответствии с ОПОП)***	**Планируемые результаты обучения**	**Процедура освоения**
ОПК -1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в	ОПК-1.1.Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет	**Знает:** теоретические основы базовых химических дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач; основные законы и закономерности, определяющие направление, скорость и результат протекания процессов в гомогенных и гетерогенных системах.	Устный опрос, письменный опрос

технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов химии	**Умеет:** проводить простые операции с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; сопоставлять химическую информацию из разных источников, выявлять ошибки и логические противоречия. **Владеет:** навыками критического анализа химической литературы.	
	ОПК-1.2. Анализирует и использует 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, соединений, веществ и материалов	**Знает:** методы определения механизма химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов **Умеет:** определять механизм химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов **Владеет:** навыками расчёта параметров химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-1.3. Применяет информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды	**Знает:** методы анализа информации о механизмах химических реакций, основаннуюна знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды **Умеет:** находить и анализировать информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды. **Владеет:** навыками работы с	Устный опрос, письменный опрос

		различными современными методами получения информации о механизмах химических реакций, основанной на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практич занятия	ЛабЗан.	КСМ		
	Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.								
1	Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела			1		-		16	Устный опрос, контрольная
2	Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах			1		-		18	
	Итого по модулю 1:	36		2		-		34	Коллоквиум
	Модуль 2. Адсорбция.								
1	Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем			1		2		9	Устный опрос, контрольная
2	Адсорбция на границе твердое тело-газ, твердое- раствор			-		-		12	Устный опрос, контрольная
3	Теория полимолекулярной адсорбции. Теория Поляни			-		-		12	Устный опрос, контрольная
	Итого по модулю 2:	36		1		2		33	Коллоквиум
	Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем								
1	Устойчивость. Дисперсность систем			1		-		10	Устный опрос, контрольная
2	Коагуляция коллоидных систем			1		2		10	Устный опрос, контрольная
3	Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролита			-		-		12	Устный опрос, контрольная
	Итого по модулю 3:			2		2		32	Коллоквиум
	Модуль 4. Электрокинетические свойства коллоидных систем								
1.	Строение двойного электрического слоя.			1				9	Устный опрос
2.	Явление электрофореза и электроосмоса			-				12	Устный опрос, контрольная
3.	Строение мицелл			-		2		12	Устный опрос, контрольная

Итого по модулю 4	36		1		2		33	Коллоквиум
ИТОГО:	144		4		6		134	Диф.зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Учение об адсорбции

Тема 1. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела

Поверхностные явления и строения поверхности раздела фаз в однокомпонентных системах. Некоторые соотношения термодинамики поверхности разрыва в однокомпонентной системе. Поверхностная энергия и межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе. Влияние кривизны поверхности на равновесие в однокомпонентной системе. Методы определения удельной свободной поверхностной энергии.

Тема 2. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах

Тепловое движение молекул и броуновское движение. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах. Выводы уравнений Эйнштейна и Эйнштейна-Смолуховского. Осмотическое уравнение. Особенности осмотического давления в коллоидных системах.

Модуль 2. Адсорбция

Тема 1. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем

Понятие об адсорбции. Природа адсорбционных сил. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Вывод уравнения изотермы мономолекулярной адсорбции. Теории полимолекулярной адсорбции. Теория Поляни и БЭТ.

Тема 2. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Адсорбция на границе твердое тело-раствор

Капиллярная конденсация. Вывод уравнения Томсона. Химическая адсорбция. Теплота адсорбции. Скорость адсорбции. Влияние на адсорбцию свойств адсорбента и адсорбтива. Динамическая адсорбция. Адсорбция из смесей газов. Поверхностное натяжение. Понятия о поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществах. Строение и свойства этих веществ.

Тема 3. Теория полимолекулярной адсорбции. Теория Поляни

Вывод уравнения Гиббса. Вывод уравнения Шишковского. Показать переход от уравнения Гиббса к уравнению Ленгмюра. Влияние на адсорбцию на границе раствор-газ строения и размера молекулы ПАВ. Правило Траубе. Строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ.

Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем

Тема 1. Устойчивость дисперсных систем

Устойчивость тонких слоев жидкости и энергия взаимодействия слоев жидкости и энергия взаимодействия между поверхностью двух тел. Изменение энергии взаимодействия между мицеллами при их сближении. Сольватация частиц, структурно механический и энтропийный факторы устойчивости.

Тема 2. Коагуляция коллоидных систем.

Правило коагуляции электролитами. Кинетика коагуляции. Теории коагуляции электролитами. Влияние размера и концентрации частиц на их взаимодействие в дисперсных системах. Значение адсорбционных явлений для коагуляции. Особые явления, наблюдающиеся при коагуляции электролитами. Явления неправильных рядов. Антагонизм и синергизм электролитов. Привыкание коллоидных систем. Защита коллоидных частиц и сенсибилизация. Коагуляция электролитами золей с неводной средой. Гетерокоагуляция и гетероидагуляция коллоидных систем. Коагуляция под действием физических факторов.

Тема 3. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами

Понятия явлений неправильных рядов. Понятия явлений антагонизма и синергизма при коагуляции электролитами. Влияние электролитов при коагуляции на привыкание и устойчивость золей. Явление сенсибилизации и защита коллоидных частиц.

Модуль 4. Электрокинетические свойства коллоидных систем

Тема 1. Строение двойного электрического слоя

Понятие об электрокинетических явлениях. Строение двойного электрического слоя (по Гельмгольцу, по Гуи-Чепмену, Штерну). Влияние различных факторов на электрокинетический потенциал.

Тема 2. Явления электрофореза и электроосмоса

Явления электрофореза и электроосмоса. Электрофоретический и электроосмотический методы определения дзета-потенциала. Значение дзета-потенциала. Практическое значение электрокинетических явлений.

Тема 3. Строение мицеллы

Методы получения коллоидных систем. Конденсационный метод. Диспергационный метод. Метод пептизации. Правило Панета-Фаяна. Потенциал-определяющие ионы. Противоины.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№	Содержание лабораторной работы	Часы
	Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.	
1	Лабораторная работа №1. Седиментация Определение размера частиц суспензии $CaCO_3$ с помощью торсионных весов	
2	Лабораторная работа №2. Турбидиметрия Определение размеров коллоидных частиц	
	Модуль 2. Адсорбция	
1	Лабораторная работа №3. Адсорбция Ознакомиться с процессом адсорбции на активированном угле. Найти константы α и β уравнение Френдлиха	2
2	Лабораторная работа №4. Построение изотермы поверхностного натяжения Познакомиться со сталгмометрическим методом исследования. Использовать уравнение Гибсса и по нему рассчитывать количество адсорбированного вещества.	
	Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	
1	Лабораторная работа №5. Определение порога коагуляции фотоколориметрическим методом Проверить правило Щульце-Гарди. Ввести в золь гидрата окиси железа электролиты с разной валентностью коагулирующего иона	2
2	Лабораторная работа №6. Определение порога коагуляции и защитного числа золя Убедиться в агрегативной неустойчивости золя	
	Модуль 4. Электрокинетические свойства коллоидных систем	
1.	Лабораторная работа №7. Определение Z-потенциала	
2.	Лабораторная работа №8 Определение знака частицы мицеллы	2

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам «Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Учение об адсорбции», «Устойчивость и коагуляция коллоидных систем» и «Электрокинетические свойства коллоидных систем».
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 7, 8, 9 данного

			документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к экзамену.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы к текущему контролю

1. Основные понятия о коллоидных системах и определение коллоидной химии как науки.
2. Мера дисперсности.
3. Гетерогенность коллоидных систем, как причина их агрегативной неустойчивости.
4. Свойства дисперсных систем.
5. Классификация коллоидных и микрогетерогенных систем.
6. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем, тепловое движение молекул. Броуновское движение молекул.
7. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах. Вывод уравнения Эйнштейна.
8. Вывод уравнения Эйнштейна-Смолуховского.
9. Осмотическое движение в коллоидной системе. Особенности осмотического движения.
10. Седиментационная устойчивость коллоидных систем.
11. Седиментация и методы седиментационного анализа дисперсных систем.
12. Рассеяние света. Уравнение Рэлея и выводы из него.
13. Адсорбция света. Уравнение Ламберта и Ламберта-Беера.
14. Адсорбция. Понятие и виды адсорбции. Изотермы адсорбции, описание их с помощью уравнения Ленгмюра.
15. Теория мономолекулярной адсорбции. Вывод уравнения Ленгмюра.
16. Теория полимолекулярной адсорбции. Изотерма полимолекулярной адсорбции.
17. Активированная адсорбция, ее особенности.
18. Кинетика адсорбции.
19. Теплота адсорбции.
20. Капиллярная конденсация. Вывод уравнения Томсона.
21. Строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Уравнение Гиббса.
22. Поверхностно-активное и поверхностно-инактивные вещества, их строение. Правило Дюкло-Траубе.
23. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
24. Молекулярная адсорбция из растворов. Количество вещества молекулярного адсорбированного из растворов.
25. Влияние различных факторов на молекулярную адсорбцию.
26. Обменная адсорбция, особенности, применение.
27. Явление смачивания. Вывод уравнения Юнга.
28. Уравнение Шишковского. Переход от уравнения Гиббса к уравнению Ленгмюра.
29. Понятие об электрокинетических явлениях.

30. Получение и очистка коллоидных систем.
31. Строение мицеллы.
32. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
33. Кинетика коагуляции.
34. Коагуляция электролитами.
35. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами.
36. Коагуляция электролитами. Правило Шульца-Гарди.
37. Защита коллоидных систем и сенсибилизация.
38. Явление привыкания коллоидных систем, явление неправильных рядов, тиксотропия.
39. Порошки и их свойства, получение.
40. Суспензии и их свойства, получение.
41. Эмульсии, классификация, свойства, получение.
42. Пены, свойства, получение.
43. Мыло, получение, свойства.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 4 вопроса – 2 по теории и 2 задачи.

Примерные тестовые задания

Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем

1. Какое из обозначений можно использовать для золей:
1)Т/ж 2)ж/ж 3)Т/Т 4)Г/ж
2.Какое из обозначений можно использовать для суспензий:
1) Т/ж 2) ж/Т 3) Т/Т 4) Г/Г
3. Какое из обозначений можно использовать для сплавов:
1) Т/Т 2) Г/ж 3)Т/ж 4) ж/ж
4. Какое из обозначений можно использовать для пен:
1) Г/ж 2) ж/Т 3) ж/ж 4) Тв.т
5. К какому классу соединений относится система, имеющая размеры частиц от $10^{-3}-10^{-1}$мкм:
1) высокодисперсные 2) грубодисперсные 3) среднедисперсные 4) монодисперсные
6. Какие размеры имеют частицы в коллоидных системах:
1) $10^{-5}-10^{-7}см$ 2) $10^{-8}-10^{-9}см$ 3) $10^{-3}-10^{-4}см$ 4) $10^{-3}-10^{-1}см$
7. К какому классу соединений относятся системы, имеющие дисперсность $\prec 10^{5}см^{-1}$:
1) среднедисперсные 3) коллоидно-дисперсные
2) высокодисперсные 4) монодисперсные
8. К каким системам относится раствор желатина в воде:
1) обратимым 2) лиофильным 3) необратимым 4) лиофобным
9. Золь сернистого мышьяка плотностью $\gamma = 3{,}43\cdot 10^{3} кг/м^{3}$. При каких значениях диаметра данный золь имеет наибольшее значение удельной поверхности:
1) $120\cdot 10^{-9} м$ 2) $15\cdot 10^{-5} м$ 3) $17\cdot 10^{-7} м$ 4) $5\cdot 10^{-8} м$
10. Какие значения величины дисперсности Д соответствуют коллоидной степени раздробленности:
1) $Д-10^{5}-10^{7}см^{-1}$ 2) $Д-10^{8}-10^{9}см^{-1}$ 3) $Д-10^{2}-10^{4}см^{-1}$ 4) $Д-10^{4}-10^{6}см^{-1}$
11. Как изменится удельная поверхность дисперсной системы, если длина ребра частиц изменится от значения $10^{-5}нм$ до $10^{-7}нм$
1) увеличится 3) не изменится
2) уменьшится 4) увеличится незначительно
12. Как изменится удельная поверхность дисперсной системы, если диаметр частиц изменится от 10^{-1} до $10^{-4}мкм$
1) увеличится 3) уменьшится
2) не изменится 4) уменьшится незначительно
13. В какой зависимости находится удельная поверхность системы от дисперсности:
1) в прямой 3) в обратной
2) не зависит 4) незначительно в обратной
14. В какой зависимости находится удельная поверхность от радиуса частиц или длины ребра частиц дисперсной фазы:
1) в обратной 3) в прямой
2) не зависит 4) незначительно в прямой
15. Какие размеры имеют частицы в коллоидных системах:

1) $0{,}1-1 мк$ 3) $1 мкм$ и менее

2) $1 мк$ и более 4) $0{,}5-1 мк$

16. Как изменится удельная поверхность золя сернистого мышьяка, плотность которого равна $\gamma = 3{,}43 \cdot 10^3 кг/м^3$, если средний диаметр частиц изменить от $120 \cdot 10^{-9} м$ до $120 \cdot 10^{-7} м$:

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличиться 4) уменьшится незначительно

17. Монодисперсная суспензия каолина с плотностью $\gamma = 2{,}5 \cdot 10^3 кг/м^3$ имеет шарообразные частицы со средним диаметром $0{,}5 \cdot 10^{-6} м$. Как изменится величина удельной поверхности суспензии, если диаметр изменить до $0{,}5 \cdot 10^{-3} м$:

1) уменьшится 2) не изменится 3) увеличится 4) уменьшится незначительно

18. При какой длине волны монохроматического света интенсивность светорассеяния высокодисперсного полистирола больше:

1) $680 \cdot 10^{-9} нм$ 2) $680 \cdot 10^{-5} нм$ 3) $680 \cdot 10^{-7} нм$ 4) $680 \cdot 10^{-4} м$

19. Как изменится светорассеяния двух эмульсий с равными радиусами частиц и концентрациями бензола в воде (показатель преломления $n_i = 1{,}5$) и н-пентана в воде $n_0 = 1{,}33$)

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится) увеличить незначительное

20. При какой длине волны монохроматического света интенсивность светорассеяния латекса полистирола будет больше:

1) $\lambda = 680 \cdot 10^{-9} нм$ 2) $\lambda = 680 \cdot 10^{-7} нм$ 3) $\lambda = 530 \cdot 10^{-9} нм$ 4) $\lambda = 280 \cdot 10^{-6} нм$

Модуль 2. Учение об адсорбции. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем

1. На границе вода-уголь, как ориентируются поверхностно-активные вещества:

полярной частью к воде полярной частью к углю

неполярной частью к воде полярной частью к воде

2. На границе бензол-силикагель, как ориентируются поверхностно-активные вещества:

полярной частью к силикагелю полярной частью к бензолу

неполярной частью к бензолу неполярной частью к силикагелю

3. Как расположатся поверхностно-активные вещества на границе воздух-вода

полярной частью к воде полярной частью к воздуху

неполярной частью к воздуху неполярной частью к воде

4. Диэлектрическая проницаемость воды $\varepsilon = 81$, толуола $\varepsilon = 2{,}4$, бензола $\varepsilon = 2{,}3$, анилина $\varepsilon = 7{,}3$. Какое из этих веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз:

Анилин вода толуол бензол

5. Диэлектрическая проницаемость воды $\varepsilon = 1$, толуола $\varepsilon = 2{,}7$, ацетона $\varepsilon = 23{,}3$, анилина $\varepsilon = 7{,}3$. Какое из этих веществ является поверхностно-активным веществом:

Анилин воздух толуол бензол

6. Какое из веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз следующих веществ: вода ($\varepsilon = 81$), хлороформ ($\varepsilon = 4{,}81$), четыреххлористый углерод ($\varepsilon = 2{,}24$), нитробензол ($\varepsilon = 37{,}8$).

Хлороформ вода четыреххлористый углерод нитробензол

7. Какое из веществ будет поверхностно-активным на границе раздела фаз следующих веществ: хлороформ ($\varepsilon = 4{,}81$), четыреххлористый углерод ($\varepsilon = 2{,}24$), этиловый спирт ($\varepsilon = 25$), бромбензол ($\varepsilon = 2{,}3$).

1.Хлороформ 2. четыреххлористый углерод 3. этиловый спирт 4. бромбензол

8. Какое из веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз следующих веществ: вода ($\varepsilon = 81$), ацетон ($\varepsilon = 22{,}1$), четыреххлористый углерод ($\varepsilon = 2{,}24$), нитробензол ($\varepsilon = 37{,}9$).

1. Ацетон 2. вода 3. четыреххлористый углерод

3. Какое из веществ будет поверхностно-активным на границе раздела фаз следующих веществ: этилового эфира ($\varepsilon = 4{,}38$), нитробензола ($\varepsilon_0 = 35{,}97$), четыреххлористый углерод ($\varepsilon = 2{,}24$), бромбензола ($\varepsilon = 2{,}3$)

1) этиловый эфир 2) четыреххлористый углерод 3) нитробензол 4) бромбензол

4. Какое из веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз следующих веществ: вода ($\varepsilon = 81$),: этилового эфира ($\varepsilon = 4{,}38$), четыреххлористый углерод ($\varepsilon = 2{,}24$), нитробензол ($\varepsilon = 37{,}97$).

1) нитробензол 2) вода 3) этиловый эфир 4) четыреххлористый углерод

5. При каком значении радиуса капилляра длиной $l = 5 \cdot 10^{-2}\,м$ под давлением $p = 980\,н/м^2$ скорость истечения будет больше, вязкость жидкости $\eta = 2 \cdot 10^{-3}\,н \cdot сек/м^2$

1) $r = 25 \cdot 10^{-3}\,м$ 2) $r = 25 \cdot 10^{-4}\,м$ 3) $r = 25 \cdot 10^{-5}\,м$ 4) $r = 25 \cdot 10^{-2}\,м$

6. Для водного раствора изомасляной кислоты при $T = 298^0\,K$ найдены константы уравнения Шишковского: $a = 13{,}1 \cdot 10^{-3}$ и $b = 2{,}2$. При каких значениях концентрации раствора изомасляной кислоты величина адсорбции будет наибольшей:

1) $c = 1\,кмоль/м^3$ 2) $c = 0{,}1\,кмоль/м^3$ 3) $c = 0{,}01\,кмоль/м^3$ 4) $c = 0{,}5\,кмоль/м^3$

7. Константы уравнения Шишковского имеют следующие значения: $a = 12{,}6 \cdot 10^{-3}$, $в = 21{,}5$. При каких значениях концентраций водного раствора масляной кислоты при температуре $273^0\,K$ его поверхностное натяжение будет наименьшим: ($\sigma_0 = 75{,}49 \cdot 10^{-3}\,н/м$)

1) $0{,}007\,кмоль/м^3$ 2) $0{,}104\,кмоль/м^3$ 3) $0{,}021\,кмоль/м^3$ 4) $0{,}254\,кмоль/м^3$

8. Константы уравнения Шишковского имеют следующие значения: $a = 12{,}6 \cdot 10^{-3}$, $в = 21{,}5$. При каких значениях концентраций водного раствора масляной кислоты при температуре 273К его поверхностное натяжение будет наименьшим: ($\sigma = 75{,}49 \cdot 10^{-3}\,н/м$).

1) $0{,}007\,кмоль/м^3$ 2) $0{,}104\,кмоль/м^3$ 3) $0{,}021\,кмоль/м^3$ 4) $0{,}254\,кмоль/м^3$

9. Положительно адсорбирующиеся вещества, которые называются поверхностно-активными, ____ поверхностное натяжение водной фазы.

1) уменьшают 3) не изменяют
2) увеличивают 4) изменяют незначительно

10. Количественной мерой адсорбции служит величина, единицей измерения которой является

1) $моль/м^2$ 2) $моль/л$ 3) $г/м$ 4) $г/л$

11. При увеличении концентрации поверхностно-неактивного вещества (адсорбирующегося отрицательно) поверхностное натяжение раствора ...

1) увеличивается 3) сначала уменьшается, а потом увеличивается
2) не изменяется 4) меняется неоднозначно

12. На различной адсорбционной способности веществ основан метод количественного и качественного анализа, который называется ...

1) хроматографией 3) голографией
2) полярографией 4) флюорографией

13. Поверхностно-активные вещества ____ поверхностное натяжение

1) понижают 3) не влияют
2) повышают 4) могут повышать и понижать в зависимости от природы вещества

14. Адсорбция - это

1) самопроизвольное распределение компонентов системы между поверхностным слоем и объемной фазой;
2) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной природы:
3) самопроизвольный процесс выравнивания химических потенциалов компонентов в объеме фаз и в поверхностном слое;
4) самопроизвольное концентрирование газообразного или растворенного компонента гетерогенной системы в поверхностном слое;
5) изменение концентрации компонента в поверхностном слое по сравнению с объемной фазой, отнесенное к единице площади поверхности.

Какая комбинация этих определений содержит только правильные утверждения?

1) АВГД 2) БВГ 3) АБВ 4) ГДБ

15. При растворении в воде различных по природе веществ могут наблюдаться следующие закономерности:

1) $d\sigma/dc = 0, A = 0$; 2) $d\sigma/dc < 0, A > 0$; 3) $d\sigma/dc > 0, A < 0$

а вещества называют поверхностно-активными, поверхностно-инактивными и поверхностно-неактивными.
Укажите правильную комбинацию условий, отвечающую приведенной последовательности названных веществ:
1) АБВ 2) БВА 3) АВБ 4) БАВ
16. Во сколько раз поверхностная активность (G_{n-1}) н-масляной кислоты при *T=303K* больше, чем н-пропановой (G_n), если инкремент работы адсорбции при этой температуре А *W =2,68 кДж/моль* (*R = 8,31 Дж/моль-К*)?
1) 2,0 2) 3,2 3) 2,9 4) 2,5
17. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра имеет вид:
1) $X = \frac{1}{\Gamma_\infty N}$ 2) $X = \frac{A_\infty Kc}{1+Kc}$ 3) $X = \frac{\Gamma_\infty M}{\rho}$ 4) $X = S_m \Gamma_\infty N$
18. Молекулярная площадка ПАВ на поверхности пористого адсорбента $S_m = 0{,}5 нм^2$, емкость монослоя равна $3 \cdot 10^{-4}$ моль/кг. Чему равна удельная поверхность адсорбента (в $м^2/кг$)?
1) 9 2) 90 3) 180 4) 15
19.Какие два из приведенных уравнений являются уравнением Дюпре-Юнга
(А)$W_a = W_c + \sigma_0 \cos\theta$;(Б)$W_a = \sigma_{жг}(1+\cos\theta)$;(В)$W = 2\sigma_{жг}\cos\theta$ W; (Г) $W = 2\sigma_{жг}\cos\theta$?
1) БГ 2) БВ 3) АБ 4) АГ
20. Выражение лсо = RT является уравнением состояния
1) адсорбционного слоя молекул газа (пара) на твердой поверхности
2) жидкого монослоя ПАВ на поверхности раствора
3) идеального двумерного газа - бесконечно разреженного монослоя ПАВ на поверхности жидкости
4) жидкого монослоя ПАВ на твердой поверхности
21. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $AlCl_3$
1) $Ba_3(PO_4)_2$ 2) Na_2SO_4 3) $FeCl_3$ 4) KCl
22. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $NaOH$
1) $FeCl_3$ 2) $Ba_3(PO_4)_2$ 3) Na_2SO_4 4) $Fe_2(SO_4)_3$
23. Как изменится порог коагуляции As_2S_3, если для коагуляции золя As_2S_3 вместо $0{,}5 кмоль/м^3$ $NaCl$ (его требуется $1{,}2 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-3} м^3$ золя) использовать $0{,}036 кмоль/м^3$ $MgCl_2$ ($0{,}4 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-6} м^3$ золя) и $0{,}01 кмоль/м^3$ $AlCl_3$ ($0{,}1 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-6} м^3$ золя)
1) уменьшится 2) не изменится 3) увеличится 4) немного уменьшится
24. Как изменится порог коагуляции золя As_2S_3, если для коагуляции вместо 0,5 $кмоль/м^3$ $NaCl$ (его требуется $1{,}2 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-3}$ золя) использовать 0,036 $кмоль/м^3$ $MgCl_2$ ($0{,}4 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-3}$ м золя) и 0,01 $кмоль/м^3$ $AlCl_3$ ($0{,}1 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-6} м^3$).
1) уменьшится 2) не изменится 3) увеличится 4) увеличится незначительно
25. Золь Au, стабилизирован $KAuO_2$. Какой из электролитов будет иметь меньшую величину порога коагуляции:
1) $FeCl_3$ 2) $BaCl_2$ 3) $NaCl$ 4) Na_2SO_4
26. Как изменится величина порога коагуляции, если для коагуляции $10 \cdot 10^{-6} м^3$ золя AuI вместо $1{,}5 \cdot 10^{-6} м^3$ KNO_3 концентрации $1 кмоль/м^3$ взять $0{,}5 \cdot 10^{-6} м^3$ $Ca(NO_3)_2$ концентрации $0{,}1 кмоль/м^3$ или $0{,}2 \cdot 10^{-6} м^3$ $Al(NO_3)_3$ концентрации $0{,}01 кмоль/м^3$
1) уменьшится 3) не изменится
2) увеличится 4) уменьшится незначительно

27. Какой из электролитов имеет наименьший порог коагуляции для золя $Fe(OH)_3$, стабилизированного $FeCl_3$

1) Na_3PO_4 2) Na_2SO_4 3) $NaCl$ 4) $NaNO_3$

28. Как изменится порог коагуляции золя As_2S_3, если для коагуляции вместо 0,5 $кмоль/м^3$ $NaCl$ (его требуется $1{,}2\cdot10^{-6}м^3$ на $10\cdot10^{-3}м^3$ золя) использовать 0,036 $кмоль/м^3$ $MgCl_2$ ($0{,}4\cdot10^{-6}м^3$ на $10\cdot10^{-6}м$ золя) и 0,01 $кмоль/м^3$ $AlCl_3$ ($0{,}1\cdot10^{-6}м^3$ на $10\cdot10^{-6}м^3$).

1) уменьшится 3) не изменится
2) увеличится 4) увеличится незначительно

29. Какой из электролитов будет лучшем коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $AlCl_3$:

1) $Ba_3(PO_4)_2$ 2) Na_2SO_4 3) $FeCl_3$ 4) $NaNO_3$

30. Какой из электролитов вызовет быструю коагуляцию для золя As_2S_3, стабилизированного H_2S

1) $AlCl_3$ 2) $MgCl_2$ 3) $NaCl$ 4) $BaSO_4$

31. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного гидролизом хлорида железа (III), являются ...

1) анионы 3) нейтральные молекулы
2) катионы 4) катион-радикалы

32. Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции $2H_3AsO_3 + 3H_2S(изб.) = As_2S_3 + 6H_2O$, является ...

1) $AlCl_3$ 2) K_3PO_4 3) $CaCl_2$ 4) KCl

33. Для золя сульфата бария, полученного по реакции $BaCl_2 + K_2SO_4(изб.) = BaSO_4 + 2KCl$, наименьшим порогом коагуляции обладает ...

1) KCl 2) $AlCl_3$ 3) $CaCl_2$ 4) K_2CO_3

34. Коагулирующее действие ионов возрастает с увеличением их заряда. Это положение называется правилом ...

1) Шульце-Гарди 3) Панета-Фаянса
2) Пескова-Фаянса 4) Эйнштейна-Смолуховского

35. Минимальная концентрация электролита, необходимая для коагуляции определенного количества коллоидного раствора за определенный промежуток времени, называется __ коагуляции.

1) порогом 3) константой
2) пределом 4) коэффициентом

36. Для золя, полученного по реакции, наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион

1) Fe^{3+} 2) Cu^{2+} 3) K^+ 4) Zn^{2+}

37. Ядром мицеллы, образующейся согласно уравнению реакции $BaCl_2 + K_2SO_4(изб.) > BaSO_4 + 2KCl$, является ...

1) $BaSO_4$ 2) $BaCl_2$ 3) KCl 4) K_2SO_4

38. Потенциалопределяющим ионом в системе, образующейся согласно уравнению $BaCl_2 + H_2SO_4(изб.) > BaSO_4 + 2HCl$, является ...

1) SO_4^{2-} 2) Cl^- 3) H^+ 4) Ba^{2+}

39. Потенциалопределяющим ионом коллоидной частицы (гранулы), полученной по уравнению $AgNO_3(изб.) + NaI = AgI + NaNO_3$, является ...

1) I^- 2) Ag^+ 3) NO_3^- 4) Na^+

40. Наибольшее коагулирующее действие при образовании золя AgI из равных объемов 0,02 М раствора $AgNO_3$ и 0,01 М раствора KI оказывает ион ...

1) K^+ 2) SO_4^{2-} 3) Ca^{2+} 4) Cl^-

Модуль 3. Электрокинетические свойства коллоидных систем.

1. ξ-потенциал коллоидных частиц трехсернистого мышьяка в воде составляет 0,058 в, градиент внешнего поля $H = 8 \cdot 10^{-2} в/м$, вязкость среды $\eta = 10^{-3} н \cdot сек/м^2$, диэлектрическая проницаемость среды $\varepsilon = 81$, электрическая константа $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Как изменится граница смещения, если время электрофореза увеличить от 3 мин до 10 мин.
1) увеличится 3) не изменится
2) уменьшится 4) сместится вправо
2. Процесс электроосмоса на границе кварцевое стекло – водный раствор KCl характеризовался следующими данными: сила тока $J = 4 \cdot 10^{-4}$ А, время переноса $0{,}01 \cdot 10^{-6} м^3$ раствора $\tau = 12{,}4 сек$, удельная электропроводность среды $\chi = 1{,}8 \cdot 10^{-2} Ом^{-1} \cdot м^{-1}$, вязкость $\eta = 10^{-3} н \cdot сек/м^2$, диэлектрическая проницаемость среды $\varepsilon = 81$, электрическая константа $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Как изменится ξ-потенциал, если время изменить до $\tau = 20$сек.
1) уменьшится 3) не изменится
2) увеличится 4) немного изменится
3. Как будет заряжена частица золя AgJ, стабилизированного $AgNO_3$
1) положительно 3) не имеет заряда
2) отрицательно 4) нейтрально
4. Как будет заряжена частица золя $Fe(OH)_3$, стабилизированного $FeCl_3$
1) положительно 3) не имеет заряда
2) отрицательно 4) нейтрально
5. Как заряжена частица золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $AlCl_3$
1) положительно 3) не имеет заряда
2) отрицательно 4) нейтрально
6. Как будет заряжена частица золя SiO_2, стабилизированная H_2SiO_3
1) отрицательно 3) не имеет заряда
2) положительно 4) нейтрально
7. Как будет заряжена частица золя Au, стабилизированная $KAuO_2$
1) отрицательно 3) не имеет заряда
2) положительно 4) нейтрально
8. Как заряжена частица золя As_2S_3, стабилизированная H_2S
1) отрицательно 3) не имеет заряда
2) положительно 4) нейтрально
9. Как заряжена частица золя AgJ, стабилизированная KJ
1) отрицательно 3) не имеет заряда
2) положительно 4) нейтрально
10. Как заряжена частица золя $Al(OH)_3$, стабилизированная $NaOH$
1) отрицательно 3) не имеет заряда
2) положительно 4) нейтрально
11. Как заряжена частица золя As_2S_3, стабилизированная $As(NO_3)_2$
1) положительно 3) не имеет заряда
2) отрицательно 4) нейтрально
12. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $AlCl_3$
1) $Ba_3(PO_4)_2$ 2) Na_2SO_4 3) $FeCl_3$ 4) KCl
13. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $NaOH$
1) $FeCl_3$ 2) $Ba_3(PO_4)_2$ 3) Na_2SO_4 4) $Fe_2(SO_4)_3$
14. Как изменится порог коагуляции As_2S_3, если для коагуляции золя As_2S_3 вместо $0{,}5 кмоль/м^3$ $NaCl$ (его требуется $1{,}2 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-3} м^3$ золя) использовать $0{,}036 кмоль/м^3$ $MgCl_2$ ($0{,}4 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-6} м^3$золя) и $0{,}01 кмоль/м^3$ $AlCl_3$ ($0{,}1 \cdot 10^{-6} м^3$ на $10 \cdot 10^{-6} м^3$золя)
1) уменьшится 3) не изменится
2) увеличится 4) немного уменьшится

15. Как изменится скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури в воде, если ξ - потенциал изменить от $5{,}8\cdot10^{-2}в$ до $7{,}5\cdot10^{-3}в$. Градиент напряжения внешнего поля $H=5\cdot10^{-2}в/м$, вязкость среды $\eta=10^{-3}н\cdot сек/м^2$, диэлектрическая проницаемость среды $\varepsilon=81$, электрическая константа $\varepsilon_0=8{,}85\cdot10^{-12}$ Ф/м. Как изменится граница смещения , если время электрофореза увеличить от 3 мин до 10 мин.
1) уменьшится 3) не изменится
2) увеличится 4) уменьшится незначительно
16. При каком напряжении внешнего поля скорость электрофореза суспензии кварца в воде имеет наибольшее значение:
1) $5\cdot10^{-2}в/м$ 3) $30\cdot10^{-2}в/м$
2) $15\cdot10^{-3}в/м$ 4) $2\cdot10^{-4}в/м$
17. При каком градиенте внешнего поля скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури будет наименьшей. ξ-потенциал равен $0{,}058в$, вязкость среды $\eta=10^{-3}н\cdot сек/м^2$, диэлектрическая проницаемость среды $\varepsilon=81$, электрическая константа $\varepsilon_0=8{,}85\cdot10^{-12}$ Ф/м.
1) $5\cdot10^{-4}в/м$ 2) $5\cdot10^{-3}в/м$ 3) $5\cdot10^{-2}в/м$ 4) $5\cdot10^{-6}в/м$
18. При электрофорезе частиц суспензии кварца перемещаются к аноду. Градиент напряжения внешнего поля $H=10\cdot10^{-2}в/м$, диэлектрическая проницаемость среды $\varepsilon=81$, электрическая константа $\varepsilon_0=8{,}85\cdot10^{-12}$ Ф/м, вязкость среды $\eta=1\cdot10^{-3}н\cdot сек/м^2$. Как изменится ξ-потенциал, если скорость электрофореза изменить от 10 м/сек до 30 м/сек
1) увеличится 3) не изменится
2) уменьшится 4) изменится незначительно
19. Как изменится скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури в воде, если ξ - потенциал составляет $0{,}058в$, вязкость среды $\eta=10^{-3}н\cdot сек/м^2$, диэлектрическая проницаемость $\varepsilon=81$, электрическая константа $\varepsilon_0=8{,}85\cdot10^{-12}$ Ф/м, градиент концентрации увеличит от $H=5\cdot10^{-2}в/м$ до $H=5\cdot10^{-1}в/м$
1) уменьшится 3) не изменится
2) увеличится 4) изменится незначительно
20. Как заряжена частица золя AgI, стабилизированного $AgNO_3$?
1) положительно 2) отрицательно 3) не имеет заряда 4) нейтральна

Тематика рефератов

1. Проблемы современной коллоидной химии.
2. Ионный обмен и поверхностные явления на дисперсных минералах.
3. Новые направления в изучении двойного электрического слоя дисперсных частиц.
4. Толщина переходных слоев в теории поверхностных явлений.
5. Стабилизация эмульсий твердыми эмульгаторами и коагуляционное структурообразование.
6. Влияние вязкости и концентрации растворов поверхностно-активных веществ на синерезис пен.
7. Основные реологические характеристики состояния тиксотропных пластично- вязких тел.
8. Молекулярная структура поверхностных слоев.
9. Электрокинетические явления в капиллярных системах.
10. Закономерности взаимодействия коллоидных частиц.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.
Текущий контроль по дисциплине включает:
- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.
Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) адрес сайта курса

1. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/

б) основная литература:

1. Щукин, Евгений Дмитриевич. Коллоидная химия: учебник [Текст] / Щукин, Евгений Дмитриевич, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 5-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2006, 2007. - 444 с. : ил. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-06-005900-7 : 378-40.
2. Зимон, Анатолий Давыдович. Коллоидная химия: [учеб. по направлениям "Химия", "Хим. технология и биотехнология и специальности "Химия", "Биотехнология"] [Текст] / Зимон, Анатолий Давыдович, Н. Ф. Лещенко. - М. : Химия, 1995. - 335,[1] с. : ил. ; 22 см. - (Для высшей школы). - Библигр.: с. 332. - ISBN 5-7245-0946-6: 7500-00.
3. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Францева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2013. — 52 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47308.html

в) дополнительная литература:

1. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие [Текст]/под ред. М.И.Гельфмана. - СПб.: Лань, 2005. - 256 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0603-7: 187-00.
2. Глазачева Е.Н. Коллоидная химия. Методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Глазачева, М.В. Успенская. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 62 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66508.html
3. Сумм, Борис Давидович. Основы коллоидной химии: учеб. пособие для вузов [Текст] /Сумм, Борис Давидович. - М.: Академия, 2006. - 239 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено УМО. - ISBN 5-7695-2634-3: 189-42.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: http://elib.dgu.ru, свободный
3) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/
4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: https://ibooks.ru/
5. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31168.html

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

-рабочие тетради студентов;
-наглядные пособия;
-глоссарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
-тезисы лекций,

-раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

-решение задач, упражнений;

-написание рефератов (эссе);

-работа с тестами и вопросами для самопроверки;

-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;

-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;

-обработка статистических данных, нормативных материалов;

-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Модули и темы	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль № 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.	
Тема №1 Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела	Проработка лекционного материала. Написание рефератов.
Модуль 2. Адсорбция	
Тема №2. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем	Проработка лекционного материала. Написание рефератов.
Тема №3. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Адсорбция на границе твердое тело-раствор	Подготовка к лабораторной работе.
Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	
Тема №1. Устойчивость дисперсных систем.	Проработка лекционного материала. Написание реферата. Собрать материал по научной и учебной литературе.
Тема №2. Коагуляция электролитами.	Собрать материал по научной и учебной литературе. Написание реферата.
Тема №3. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами.	Проработка лекционного материала. Написание реферата.
Модуль 4. **Электрокинетические свойства в коллоидных системах.**	
Тема 1. Строение двойного электрического слоя.	Проработать лекционный материал. Решить задачи по данной теме. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы. Подготовить реферат по заданной теме
Тема 2. Явления электрофореза и электроосмоса.	Проработать лекционный материал. Решить задачи. Ознакомиться с применением этих явлений в пищевой промышленности.

Тема 3. Строение мицеллы.	Проработать лекционный материал. Решить задачи. Научиться писать формулы мицелл. Подготовиться к коллоквиуму по данному разделу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Коллоидная химия» используются следующие информационные технологии:

- Программа для ЭВМ Microsoft Imagine Premium, 3 years, Renewal. Производитель: Microsoft Corporation Товарный знак: Майкрософт Корпорейшн (Microsoft®) Страна происхождения: Ирландия. Контракт №188-ОА, «21» ноября 2018 г.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по коллоидной химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (торсионные весы, кондуктометр, термометры, pH-метры, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, штативы лабораторные, штативы для пробирок), лабораторная посуда (стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).