

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
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

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

Профиль подготовки

Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

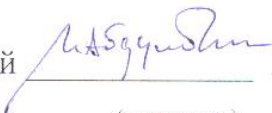
Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины “Коллоидная химия” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 – “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии” от «12» марта 2015 г: № 217.


Разработчики: кафедра физической и органической химии, Алиева С.К., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической и органической химии от «24» января 2017 г., протокол № 5.

Зав.кафедрой  Абдулагатов И. М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «01» 03 2017г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Коллоидная химия” входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – “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- 2.

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

Семес тр	Учебные занятия в том числе						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен экзамен
	Все го	Лекц ии	Лаборатор ные занятия	из них Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
6 сем.	144	16	30	-	-	-	62+ 36	

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 ООП бакалавриата

Дисциплина “Коллоидная химия” входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – “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).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: основные этапы развития физической химии. Уметь: использовать закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов, применять полученные знания для расчета термодинамических функций процессов с использованием справочных данных, решать задачи по термодинамике, химической кинетике и электрохимии. Владеть: математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов для физико-химического эксперимента.

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	Семе стр	Нед еля сем ест ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Сам осто ятель ная рабо та	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Ле кц ии	Прак тиче ские зая тия	Л аб За н.	К С М		
Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Учение об адсорбции									
1	Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела	6		2		6		4	Устный опрос, контрольная
4	Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем	6		2		6		4	Устный опрос, контрольная
5	Адсорбция на границе твердое тело-газ. Адсорбция на границе твердое тело-раствор	6		2		6		4	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		6		18		12	Коллоквиум
Модуль 2. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем									
1	Устойчивость дисперсных систем	6		2		6		6	Устный опрос, контрольная
2	Коагуляция коллоидных систем	6		2		6		6	Устный опрос, контрольная
3	Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами	6		1				7	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		5		12		19	Коллоквиум
Модуль 3. Электрокинетические свойства коллоидных систем									
1	Строение двойного электрического слоя	6		2				10	Устный опрос, контрольная
2	Явления электрофореза и электроосмоса	6		1				10	Устный опрос, контрольная
3	Строение мицеллы	6		2				11	Устный опрос, контрольная
	<i>Итого по модулю 3:</i>	36		5				31	Коллоквиум
	<i>Подготовка к экзамену</i>	36						36	экзамен
	ИТОГО:	144		16		30		62+ 36	экзамен

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

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. 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 3. 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. 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 2. 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 сенсбилизация. Коагуляция электролитами золь с неводной средой.

Гетерокоагуляция и гетероидоагуляция 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 зольей. Явление сенсбилизации и защита коллоидных частиц.

Модуль 3. 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. Противоионы.

Лабораторные работы

№№ и названия разделов и тем	Цель содержание лабораторных работ	Результаты лабораторных работ
Лабораторная работа №1 СЕДИМЕНТАЦИЯ		
Раздел 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем Тема 3. Седиментационная устойчивость коллоидных и микрогетерогенных систем	Определение размера частиц суспензии CaCO ₃ с помощью торсионных весов	Рассчитываем размер суспензии CaCO ₃ , строится изотерма сидементации, по которой определяют вес осевшей суспензии по фракциям и строится кривая распределения
Лабораторная работа №2 Адсорбция		
Раздел 2. Учение об адсорбции Тема 3. Адсорбция на границе твердое тело-раствор	Ознакомиться с процессом адсорбции на активированном угле. Найти константы α и β уравнение Френдлиха	Рассчитать количество адсорбированного. Построить изотерму мономолекулярной адсорбции. Построить логарифмическую зависимость количества

		адсорбированного вещества от концентрации найти на графике константы α и β
Лабораторная работа №3 Построение изотермы поверхностного натяжения		
Раздел 2. Учение об адсорбции Тема 1. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем	Познакомиться со сталогмометрическим методом исследования. Использовать уравнение Гибсса и по нему рассчитывать количество адсорбированного вещества.	Определить поверхностное натяжение растворов уксусной кислоты. Построить изотерму поверхностного натяжения и изотерму адсорбции Ленгмюра.
Лабораторная работа № 4 Определение удельной поверхности адсорбента		
Раздел 2. Учение об адсорбции Тема 2. Адсорбция на границе твердое тело-раствор	Рассчитать удельную поверхность активированного угля. Используя сталогмометр определить поверхностное натяжение уксусной кислоты до и после адсорбции	Зная поверхностное натяжение до и после адсорбции построить изотермы поверхностного натяжения. По изотермам графически рассчитать величину адсорбции. Перейти от изотермы поверхностного натяжения к изотерме адсорбции и вычислить величину удельной поверхности адсорбента.
Лабораторная работа № 5 Определение порога коагуляции и защитного числа золя		
Раздел 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем Тема 1. Устойчивость дисперсных систем	Убедиться в агрегативной неустойчивости золя	Получить золь гидроокиси железа. Пронаблюдать процесс коагуляции. Убедиться, что введение в коллоидную систему ВМС предотвращает процесс коагуляции. Рассчитать величины порога коагуляции и защитного числа.
Лабораторная работа № 6 Определение порога коагуляции фотоколориметрическим методом		
Раздел 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	Проверить правило Шульце-Гарди. Ввести в золь гидрата окиси	Построить график зависимости оптической плотности от количества

Тема 1. Устойчивость дисперсных систем	железа электролиты с разной валентностью коагулирующего иона	прибавляемого электролита и на графике найти порог коагуляции. Убедиться, что чем больше валентность коагулирующего иона, тем меньше порог коагуляции
Лабораторная работа № 7 Определение изо-электрической точки желатина		
Раздел 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем Тема 2. Электрокинетические свойства дисперсных систем	По степени набухания и по вязкости определить И Э Т желатина. Познакомиться с работой на вязкозиметре и определять степень набухания на торсионных весах.	Используя два метода, а именно, вязкозиметрический и по степени набухания определить И Э Т желатина графическим методом

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.

6.1. 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 6.2, и 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.

		журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к экзамену.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 6.2, 7.3, 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.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения внесены по конкретным темам в методические указания для лабораторных занятий.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	Знать: основные этапы развития физической химии. Уметь: использовать закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов, применять полученные знания для расчета термодинамических функций процессов с использованием справочных данных, решать задачи по термодинамике, химической кинетике и электрохимии.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов для физико-химического эксперимента.	Круглый стол, деловая игра

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-2 «Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные этапы развития физической химии.	Частично показывает знание основных этапов развития физической химии.	Показывает базовые знания по физической химии.	Демонстрирует знания на высоком уровне.
	Уметь: использовать закономерности развития химической науки при анализе	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном)	Демонстрирует высокий уровень умений

	<p>полученных результатов, применять полученные знания для расчета термодинамических функций процессов с использованием справочных данных, решать задачи по термодинамике, химической кинетике и электрохимии.</p> <p>Владеть: математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов для физико-химического эксперимента.</p>	<p>Частично владеет математическим аппаратом физической химии, допускает некоторые ошибки.</p>	<p>объеме</p> <p>Хорошо владеет математическим аппаратом физической химии, навыками работы и обработки результатов.</p>	<p>Показывает высокий уровень владения основами физической химии и навыками обработки результатов.</p>
--	---	--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

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.

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 сенсбилизация.
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.

Типовые тестовые задания

Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем

1. Какое из обозначений можно использовать для зольей:
 - 1) Т/ж 3) ж/ж
 - 2) Т/Т 4) Г/ж
2. Какое из обозначений можно использовать для суспензий:
 - 1) Т/ж 3) ж/Т
 - 2) Т/Т 4) Г/Г
3. Какое из обозначений можно использовать для сплавов:
 - 1) Т/Т 3) Г/ж
 - 2) Т/ж 4) ж/ж
4. Какое из обозначений можно использовать для пен:
 - 1) Г/ж 3) ж/Т
 - 2) ж/ж 4) Тв.т
5. К какому классу соединений относится система, имеющая размеры частиц от $10^{-3} - 10^{-1}$ мкм:
 - 1) высокодисперсные 3) грубодисперсные
 - 2) среднедисперсные 4) монодисперсные
6. Какие размеры имеют частицы в коллоидных системах:
 - 1) $10^{-5} - 10^{-7}$ см 3) $10^{-8} - 10^{-9}$ см
 - 2) $10^{-3} - 10^{-4}$ см 4) $10^{-3} - 10^{-1}$ см
7. К какому классу соединений относятся системы, имеющие дисперсность $< 10^5 \text{ см}^{-1}$:
 - 1) среднедисперсные 3) коллоидно дисперсные
 - 2) высокодисперсные 4) монодисперсные
8. К каким системам относится раствор желатина в воде:
 - 1) обратимым 3) леофильным

2) необратимым 4) лиофобным

9. Золь сернистого мышьяка плотностью $\gamma = 3,43 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. При каких значениях диаметра данный золь имеет наибольшее значение удельной поверхности:

1) $120 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ 3) $15 \cdot 10^{-5} \text{ м}$

2) $17 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ 4) $5 \cdot 10^{-8} \text{ м}$

10. Какие значения величины дисперсности D соответствуют коллоидной степени раздробленности:

1) $D - 10^5 - 10^7 \text{ см}^{-1}$ 3) $D - 10^8 - 10^9 \text{ см}^{-1}$

2) $D - 10^2 - 10^4 \text{ см}^{-1}$ 4) $D - 10^4 - 10^6 \text{ см}^{-1}$

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) $0,1 - 1 \text{ мкм}$ 3) 1 мкм и менее

2) 1 мкм и более 4) $0,5 - 1 \text{ мкм}$

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

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) уменьшится незначительно

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

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) уменьшится незначительно

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

- 1) $680 \cdot 10^{-9}$ нм 3) $680 \cdot 10^{-5}$ нм
2) $680 \cdot 10^{-7}$ 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 3) уменьшится
2) не изменится 4) увеличить незначительное

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

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

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

- 1) полярной частью к воде
2) полярной частью к углю
3) неполярной частью к воде
4) полярной частью к воде

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

- 1) полярной частью к силикагелю
2) полярной частью к бензолу
3) неполярной частью к бензолу
4) неполярной частью к силикагелю

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

- 1) полярной частью к воде
2) полярной частью к воздуху
3) неполярной частью к воздуху
4) неполярной частью к воде

24. 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:

- 1) анилин 2) вода
3) толуол 4) бензол

25. 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:

- 1) анилин 2) воздух 3) толуол 4) бензол

26. 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 ($\varepsilon = 37,8$).

1) хлороформ 2) вода 3) четыреххлористый углерод 4) нитробензол

27. 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

28. 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

29. 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 3) четыреххлористый углерод

2) нитробензол 4) бромбензол

30. 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 3) вода

2) этиловый эфир 4) четыреххлористый углерод

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

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

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

32. Для водного раствора изомасляной кислоты при $T = 298^0 \text{ К}$ 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) $c = 1 \text{ кмоль/м}^3$ 3) $c = 0,1 \text{ кмоль/м}^3$

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

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

1) $0,007 \text{ кмоль} / \text{м}^3$ 3) $0,104 \text{ кмоль} / \text{м}^3$

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

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

1) $0,007 \text{ кмоль} / \text{м}^3$ 3) $0,104 \text{ кмоль} / \text{м}^3$

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

35. Положительно адсорбирующиеся вещества, которые называются поверхностно-активными, поверхностное натяжение водной фазы:

1) уменьшают 3) не изменяют

2) увеличивают 4) изменяют незначительно

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

1) $\text{моль} / \text{м}^2$ 3) $\text{моль} / \text{л}$

2) $\text{г} / \text{м}$ 4) $\text{г} / \text{л}$

37. 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

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

1) хроматографией 3) голографией

2) полярографией 4) флюорографией

39. Поверхностно-активные вещества - поверхностное натяжение

1) понижают 2) не влияют 3) повышают

4) могут повышать и понижать в зависимости от природы вещества

40. Адсорбция - это

А) самопроизвольное распределение компонентов системы между поверхностным слоем и объемной фазой;

Б) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной природы;

В) самопроизвольный процесс выравнивания химических потенциалов компонентов в объеме фаз и в поверхностном слое;

Г) самопроизвольное концентрирование газообразного или растворенного компонента гетерогенной системы в поверхностном слое;

Д) 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 3) БВГ

2) АБВ 4) ГДБ

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

А) $d\sigma/dc = 0, A = 0$; Б) $d\sigma/dc < 0, A > 0$; В) $d\sigma/dc > 0, A < 0$

а вещества называют поверхностно-активными, поверхностно-инактивными и поверхностно-неактивными.

Укажите правильную комбинацию условий, отвечающую приведенной последовательности названных веществ:

1) АБВ 3) БВА

2) АВБ 4) БАВ

42. Во сколько раз поверхностная активность (G_{n-1}) *n*-масляной кислоты при $T=303K$ больше, чем *n*-пропановой (G_n), если инкремент работы адсорбции при этой температуре $A W = 2,68$ кДж/моль ($R = 8,31$ Дж/моль·К)?

1) 2,0 3) 3,2

2) 2,9 4) 2,5

43. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра имеет вид:

1) $X = \frac{1}{\Gamma_{\infty} N}$ 3) $X = \frac{A_{\infty} Kc}{1 + Kc}$

2) $X = \frac{\Gamma_{\infty} M}{\rho}$ 4) $X = S_m \Gamma_{\infty} N$

44. Молекулярная площадка ПАВ на поверхности пористого адсорбента $S_m = 0,5 \text{ нм}^2$, емкость монослоя равна $3 \cdot 10^{-4}$ моль/кг. Чему равна удельная поверхность адсорбента (в $\text{м}^2 / \text{кг}$)?

1) 9 3) 90

2) 180 4) 15

45. Какие два из приведенных уравнений являются уравнением Дюпре-Юнга

(А) $W_a = W_c + \sigma_0 \cos \theta$; (Б) $W_a = \sigma_{жсг} (1 + \cos \theta)$; (В) $W = 2\sigma_{жсг} \cos \theta$; (Г)

$W = 2\sigma_{жсг} \cos \theta$?

1) БГ 3) БВ

2) АБ 4) АГ

46. Выражение $\text{лсо} = RT$ 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

Модуль 2. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем

1. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $\text{Al}(\text{OH})_3$, стабилизированного AlCl_3

1) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ 3) Na_2SO_4

2) FeCl_3 4) KCl

2. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $NaOH$

1) $FeCl_3$ 3) $Ba_3(PO_4)_2$

2) Na_2SO_4 4) $Fe_2(SO_4)_3$

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

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) немного уменьшится

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

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) увеличится незначительно

5. Золь Au , стабилизирован $KAuO_2$. Какой из электролитов будет иметь меньшую величину порога коагуляции:

1) $FeCl_3$ 3) $BaCl_2$

2) $NaCl$ 4) Na_2SO_4

6. Как изменится величина порога коагуляции, если для коагуляции $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ золя AuI вместо $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 KNO_3$ концентрации 1 кмоль/м^3 взять $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 Ca(NO_3)_2$ концентрации $0,1 \text{ кмоль/м}^3$ или $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 Al(NO_3)_3$ концентрации $0,01 \text{ кмоль/м}^3$

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) уменьшится незначительно

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

1) Na_3PO_4 3) Na_2SO_4

2) $NaCl$ 4) $NaNO_3$

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

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) увеличится незначительно

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

1) $Ba_3(PO_4)_2$ 3) Na_2SO_4

2) $FeCl_3$ 4) $NaNO_3$

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

1) $AlCl_3$ 3) $MgCl_2$

2) $NaCl$ 4) $BaSO_4$

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

1) анионы 3) нейтральные молекулы

2) катионы 4) катион-радикалы

12. 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

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

1) KCl 3) $AlCl_3$

2) $CaCl_2$ 4) K_2CO_3

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

1) Шульце-Гарди 3) Панета-Фаянса

2) Пескова-Фаянса 4) Эйнштейна-Смолуховского

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

1) порогом 3) константой

2) пределом 4) коэффициентом

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

1) Fe^{3+} 3) Cu^{2+}

2) K^+ 4) Zn^{2+}

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

1) $BaSO_4$ 3) $BaCl_2$

2) KCl 4) K_2SO_4

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

1) SO_4^{2-} 3) Cl^-

2) H^+ 4) Ba^{2+}

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

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

20. 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^+ 3) SO_4^{2-}
2) 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·сек/м², 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 $0,01 \cdot 10^{-6}$ м³ раствора $\tau = 12,4$ сек, удельная электропроводность среды $\chi = 1,8 \cdot 10^{-2}$ Ом⁻¹·м⁻¹, вязкость $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², 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 AgI , 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 AgI , стабилизированная KI

- 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) $Ba_3(PO_4)_2$ 3) Na_2SO_4
 2) $FeCl_3$ 4) KCl
13. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя $Al(OH)_3$, стабилизированного $NaOH$
- 1) $FeCl_3$ 3) $Ba_3(PO_4)_2$
 2) 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 $0,5 \text{ кмоль/м}^3 NaCl$ (его требуется $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ на $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ золя) использовать $0,036 \text{ кмоль/м}^3 MgCl_2$ ($0,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ на $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ золя) и $0,01 \text{ кмоль/м}^3 AlCl_3$ ($0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ на $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ 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 $5,8 \cdot 10^{-2} \text{ в}$ до $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ в}$. Градиент напряжения внешнего поля $H = 5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$, вязкость среды $\eta = 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$, диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$. 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) $5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$ 3) $30 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$
 2) $15 \cdot 10^{-3} \text{ в/м}$ 4) $2 \cdot 10^{-4} \text{ в/м}$
17. При каком градиенте внешнего поля скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури будет наименьшей. ξ -потенциал равен $0,058 \text{ в}$, вязкость среды $\eta = 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$, диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.
- 1) $5 \cdot 10^{-4} \text{ в/м}$ 3) $5 \cdot 10^{-3} \text{ в/м}$
 2) $5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$ 4) $5 \cdot 10^{-6} \text{ в/м}$
18. При электрофорезе частиц суспензии кварца перемещаются к аноду. Градиент напряжения внешнего поля $H = 10 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$, диэлектрическая

проницаемость среды $\varepsilon = 81$, электрическая константа $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, вязкость среды $\eta = 1 \cdot 10^{-3}$ н·сек/м². 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·сек/м², диэлектрическая проницаемость $\varepsilon = 81$, электрическая константа $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, градиент концентрации увеличит от $H = 5 \cdot 10^{-2}$ в/м до $H = 5 \cdot 10^{-1}$ 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

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся 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) основная литература:

1. Щукин Е.Д., Перцов А.В. Коллоидная химия. М.: Высшая школа, 2006. 443с.
2. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии. М.: Академия, 2006. 239 с.
3. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Высшая школа, 2007. 444 с.
4. Гельфман М.И. Практикум по коллоидной химии. СПб.: Лань. 2005. 256 с.

б) дополнительная литература:

1. Зимон А.Д. Мир частиц. Коллоидная химия для всех. М.: Наука. 1988. 191с.
2. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. М.: Мир, 1979. 568 с.
3. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах: Физико-химическая механика. М.: Наука. 1979. 384 с.
4. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. коллоидная химия. М.: Химия, 1995., 335с.
5. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М., Химия, 1980, 512 с.

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

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
2. <http://www.biblioclub.ru>.
3. Образовательные ресурсы Интернета – Химия,
4. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
5. Химический каталог: Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
6. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
7. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
8. Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com
9. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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;
- гlossарий (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 аудиторские 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. Учение об адсорбции	
Тема №1 Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела	Проработка лекционного материала. Написание рефератов.
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 № 2. 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 3. 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:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОС+ 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 ЦЭ (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, рН-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).