

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института:



Е. В. Скрипников:

«21» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.4 Коллоидная химия

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Автор программы:

Доктор химических наук, доцент Бернацкий Павел Николаевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «11» января 2021 г. Протокол № 4

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» ян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели	и	задачи	
дисциплины.....			4
2. Место	дисциплины	в	структуре
бакалавра.....			ОП
			5
3. Объем	и	содержание	
дисциплины.....			5
4. Контроль	знаний	обучающихся	и
средства.....			и типовые
			оценочные
			10
5. Методические	указания	для	обучающихся
(модуля).....			по освоению
			дисциплины
			25
6. Учебно-методическое	и	информационное	обеспечение
дисциплины.....			
			26
7. Материально-техническое	обеспечение	дисциплины,	программное
профессиональные	базы	данных	и
системы.....			информационные
			справочные
			27

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результ:

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоени

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой прод сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленнос опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
- С/02.6 Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Владеть навыками работы с химическими реактивами, посудой и оборудованием в ходе лабораторного синтеза и очистки неорганических веществ

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической исследований

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		5	6	7	8
1	Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Теория растворов"	+			
2	Неорганический синтез	+			
3	Преддипломная практика				+
4	Промышленная экология	+			
5	Строение вещества	+	+	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к части, формируемой участниками образовательных с направлений подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Коллоидная химия» изучается в 6 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа	104
Лекции (Лекции)	52
Практические (Практ. раб.)	52
Самостоятельная работа (СР)	40
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практич. раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Предмет коллоидной химии	6	6	4	Лабораторная работа Тестирование
2	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	6	6	4	Лабораторная работа Тестирование
3	Оптические свойства коллоидных систем	6	6	4	Коллоквиум
4	Адсорбционные свойства и влияние на свойства дисперсных систем	6	6	4	Лабораторная работа Тестирование
5	Электрические свойства коллоидных систем.	6	6	4	Лабораторная работа Тестирование
6	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.	6	6	4	Тестирование
7	Дисперсионные и конденсационные механизмы. Очистка коллоидных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Мембранная пептизация	6	6	4	Коллоквиум

8	Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, полукolloиды.	6	6	6	Лабораторная работа
9	Реологические свойства дисперсных систем.	4	4	6	Лабораторная работа

Тема 1. Предмет коллоидной химии (ПК-5)

Лекция.

1. Предмет коллоидной химии и понятие дисперсность.
2. Своеобразие свойств вещества в коллоидном состоянии.
3. Удельная поверхность.
4. Физическая химия дисперсных систем и поверхностных явлений.
5. Работы Франческо Сельми и Т. Грэма по изучению свойств золей.
6. Особенности коллоидных растворов: опалесценция; замедленная диффузия; весьма низкое осмотическое давление; коагуляция; электрофорез.
7. Условия образования коллоидного раствора.
8. Дисперсная фаза и дисперсионная среда.
9. Мера раздробленности дисперсной системы.
10. Моно- и полидисперсность.
11. Коллоидные системы и их термодинамическая и кинетическая устойчивость.
12. Значение коллоидной химии в истории развития науки и в народном хозяйстве.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 1. Получение лиофобных золей ($\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, AgI , серы, канифоли). 2 ч:
План работы

1. Ознакомление с методикой
2. Выполнение эксперимента
3. Оформление отчета
4. Защита отчета

Задания для самостоятельной работы.

1. Понятие эквивалентного радиуса. Полидисперсность и монодисперсность. Грубо- и высокодисперсные системы с твердой дисперсионной средой.
2. Особенности броуновского движения в золях и гелях, высоко- и грубодисперсных системах, аэрозольных эмульсиях и суспензиях.

Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем (ПК-5)

Лекция.

1. Универсальность молекулярно-кинетических свойств истинных растворов и дисперсных систем.
2. Осмотические явления в коллоидных растворах.
3. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна.
4. Теория броуновского движения по Эйнштейну-Смолуховскому.
5. Седиментация в дисперсных системах.
6. Седиментационный анализ.
7. Седиментационное равновесие.
8. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем.
9. Ультрацентрифугирование

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 2. Коагуляция коллоидов. Порог коагуляции. Взаимная коагуляция.

Задания для самостоятельной работы.

1. Построение кривой распределения дисперсных частиц по размерам.

2. Определение молярных масс органических соединений при изучении диффузии.

Тема 3. Оптические свойства коллоидных систем (ПК-5)

Лекция.

1. Рассеяние света в коллоидных системах.
2. Уравнение Релея. Поглощение света в дисперсных системах.
3. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам.
4. Окраска коллоидных систем.
5. Окрашенные коллоиды в природе и технике.
6. Нефелометрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия как методы исследования коллоидных систем.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 3. Электрофорез. Определение ζ -потенциала золя ($\text{Fe}(\text{OH})_3$, AgI).

Задания для самостоятельной работы.

1. Практическое применение уравнения Релея в радиолокации и сигнализации.
2. Окрашенные коллоиды в природе и технике.

Тема 4. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем (ПК-5)

Лекция.

1. Поверхностное натяжение и молекулярное давление.
2. Адсорбция как самопроизвольное сгущение на границе раздела фаз компонентов, понижающих поверхностное натяжение.
3. Изотермы адсорбции.
4. Свободная поверхностная энергия ПАВ и ПНАВ.
5. Смачивание твердой поверхности. Связь адсорбции и смачивания.
6. Лиофобизация и лиофилизация поверхности.
7. Коллоидно-химические основы флотации.
8. Правило Ребиндера и правило Пескова-Фаянса.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 4. Молекулярная адсорбция из растворов. Определение удельной поверхности.

Задания для самостоятельной работы.

1. Нефелометрия и турбидиметрия как методы дисперсного анализа.
2. Обменная адсорбция. Ионообменные материалы: активированный уголь, силикагель, цеолиты. Ионный обмен.

Тема 5. Электрические свойства коллоидных систем. (ПК-5)

Лекция.

1. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания.
2. Теории строения двойного электрического слоя на границе раздела фаз и области их применимости.
3. Недостатки теории Гельмгольца-Перрена.
4. Недостатки теории Гуи-Чепмена.
5. Теория Штерна.
6. Экспериментальные работы Перрена по изучению знака заряда диафрагм.
7. Электрокинетический потенциал.
8. Методы его определения.
9. Электрофоретические методы: метод подвижной границы и микроскопический метод.
10. Электроосмотические методы.
11. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Строение мицеллы.
12. Ошибки вычисления ζ -потенциала.
13. Электровязкостный эффект и диэлектрическое насыщение.
14. Концепция подвижной границы.
15. Поверхностная проводимость.

16. Практическое приложение электрокинетических явлений.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 5. Методы измерения поверхностного натяжения. Метод счета капель. Метод Метод капиллярного поднятия.

Задания для самостоятельной работы.

1. Современные представления о строении двойного электрического слоя. Концепция границы сколь-электрокинетическим потенциалом дисперсных частиц и агрегативной устойчивостью.
2. Теория Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека. Коллоидная защита, лиофилизация и лиофобизация по-

Тема 6. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. (ПК-5)

Лекция.

1. Устойчивость лиофильных и лиофобных коллоидов.
2. Факторы, вызывающие коагуляцию.
3. Коагуляция гидрофобных золей электролитами.
4. Порог коагуляции и коагулирующая способность.
5. Правило Шульце-Гарди.
6. Лиотропные ряды.
7. Составляющие расклинивающего давления.
8. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита.
9. Быстрая и медленная коагуляция.
10. Кинетика коагуляции.
11. Теории коагуляции. Теория Дюкло. Электростатическая теория Мюллера. Теория Рабиновича. Адс
12. Теория коагуляции ДЛФО.
13. Взаимная коагуляция золей.
14. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
15. Константа скорости быстрой коагуляции. Коллоидная защита.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 6. Исследование вязкости коллоидных растворов и растворов ВМС, как функ-добавок солей.

Задания для самостоятельной работы.

1. Двойной электрический слой как стабилизирующий фактор в дисперсных системах.
2. Мицеллообразование.

Тема 7. Дисперсионные и конденсационные методы. Очистка коллоидных си-стем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Метод пептизации (ПК-5)

Лекция.

1. Два подхода к получению дисперсных систем. Механическое измельчение. Самопроизвольное дис-фазе.
2. Конденсационные методы физические и химические.
3. Физические методы для получения металлических ультрадисперсных ча-стиц. Метод молекулярны
4. Аэрозольный метод.
5. Криохимический синтез.
6. Химическая конденсация.
7. Основной недостаток методов.
8. Регулирование размеров наночастиц при их получении наночастиц в обрат-ных микроэмульсиях.
9. Золь-гелевый метод.
10. Метод пептизации при промывании осадка, пептизация осадка электроли-том; пептизация пове-химическая пепти-зация.
11. Очистка золей с помощью диализа, электродиализа и ультрафильтрации.

12. Гиперфильтрация и природоохранная техника

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 7. Набухание ВМС.

Задания для самостоятельной работы.

1. Полиэлектролиты (белки, ионообменные материалы).
2. Смачивание и моющее действие.

Тема 8. Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, полукolloиды. (ПК-5)

Лекция.

1. Факторы, стабилизирующие суспензии.
 2. Использование суспензий в технологических процессах.
 3. Эмульсии: строение, устойчивость, получение, обращение фаз в эмульсиях.
 4. Эмульсии прямые и обратные; разбавленные, концентрированные, высоко-концентрированные (жел).
 5. Связь типа эмульсии с природой эмульгатора.
 6. Гидрофильно-липофильный баланс.
 7. Разрушение эмульсий.
 8. Пены: жидкие, твердые, их получение, применение.
 9. Устойчивость пен Кратность пены. Время жизни пены.
 10. Аэрозоли: особенности строения и свойств, устойчивость и разрушение в природе и технике.
 11. Отличие аэрозолей от лиозолов. Фотофорез; термофорез. Заряд на частицах аэрозолей.
 12. Способы разрушения аэрозолей.
 13. Полукolloиды: растворы мыл и моющих средств.
 14. Мицеллообразование как самопроизвольный процесс. Критическая концентрация мицеллообразования.
 15. Форма мицелл.
 16. Жидкие кристаллы.
 17. Растворение углеводов (солюбилизация) в мицеллах мыл.
 18. Солюбилизация в технологических процессах и в биологических системах.
 19. Коллоидная химия моющего действия.
- Мицеллообразование и солюбилизация в обратных системах.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 8. Определение молярной массы ВМС по вязкости их растворов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Методы разрушения эмульсий, аэрозолей и пен.
2. Количественная характеристика перехода от ламинарного течения к турбулентному.

Тема 9. Реологические свойства дисперсных систем. (ПК-5)

Лекция.

1. Текучесть, пластичность, вязкость.
2. Вязкость истинных и коллоидных систем.
3. Ламинарное течение. Постулат Ньютона. Напряжение сдвига.
4. Уравнение Пуазейля.
5. Турбулентное течение.
6. Причины аномальной вязкости дисперсных систем, эффективная вязкость.
7. Зависимость вязкости от концентрации дисперсной фазы. Уравнение Эйн-штейна.
8. Структурирование в дисперсных системах. Структурная вязкость. Пластичная вязкость.
9. Уравнение Бингама. Предел текучести, теоретический и в технических процессах.
10. Уравнение Штаудингера. Определение молярной массы ВМС по вязкости их растворов.
11. Удельная и характеристическая вязкость.

Практическое занятие.

Лабораторная работа № 9. Пены. Эмульсии.

Задания для самостоятельной работы.

1. Истинная и эффективная вязкость.
2. Пределы текучести.
3. Определение характеристической вязкости.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

6 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет коллоидной химии	Лабораторная работа	10	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – расчеты и оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
		Тестирование		
2.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	Лабораторная работа	10	Запланировано выполнение 3 лабораторных работ. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – расчеты и оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
		Тестирование		

3.	Оптические свойства коллоидных систем	Коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов: 9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. 8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений 5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания 0-4 баллов: студент показывает</p> <p>слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
4.	Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем	Лабораторная работа	10	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – расчеты и оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работ
		Тестирование		
5.	Электрические свойства коллоидных систем.	Лабораторная работа	5	Запланировано выполнение 2 лабораторных работ. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – расчеты и оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работ
		Тестирование		
6.	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.	Тестирование	5	Тест состоит из 10 вопросов. 3 балла – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.

7.	Дисперсионные и конденсационные методы. Очистка коллоидных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Метод пептизации	Коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов: 9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано,</p> <p>уверенно, по существу. 8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений 5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания 0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
8.	Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, полукolloиды.	Лабораторная работа	5	Запланировано выполнение 2 лабораторные работы. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – расчеты и оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работ
9.	Реологические свойства дисперсных систем.	Лабораторная работа	5	Запланировано выполнение 2 лабораторные работы. За каждую лабораторную работу максимально начисляется 3 балла: 1 балл - выполнение; 1 балл – расчеты и оформление; 1 балл – защита теоретического материала к лабораторной работ
10.	Премиальные баллы		10	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за постоянную активность во время лабораторных занятий – 10 баллов
11.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично»

12.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	50	Студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
13.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Коллоквиум

Тема 3. Оптические свойства коллоидных систем

1. Предмет, задачи, основные понятия, связь коллоидной химии с другими науками.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
4. Универсальность молекулярно-кинетических свойств истинных растворов и дисперсных систем.
5. Осмотические явления в коллоидных растворах.
6. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна.
7. Теория броуновского движения по Эйнштейну-Смолуховскому.
8. Седиментация в дисперсных системах. Седиментационный анализ.
9. Седиментационное равновесие.
10. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем.
11. Ультрацентрифугирование.
12. Оптические свойства коллоидных систем.
13. Рассеяние света в коллоидных системах.
14. Уравнение Релея.
15. Поглощение света в дисперсных системах. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам.
16. Окраска коллоидных систем. Окрашенные коллоиды в природе и технике.
17. Нефелометрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия как методы исследования коллоидов.
18. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем. Молекулярное давление и поверхностное натяжение.
19. Методы измерения поверхностного натяжения.
20. Адсорбция как самопроизвольное сгущение на границе раздела фаз компонентов, понижающих поверхностное натяжение.
21. Уравнение Гиббса. Свободная поверхностная энергия ПАВ и ПНАВ.
22. Смачивание твердой поверхности. Связь адсорбции и смачивания.
23. Лиофилизация и лиофилизация поверхности.
24. Коллоидно-химические основы флотации.
25. Правило Ребиндера и правило Пескова-Фаянса.

Тема 7. Дисперсионные и конденсационные методы. Очистка коллоидных систем: диализ, электродипептизации

1. Электрические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос и протекания.
2. Строение двойного электрического слоя на границе раздела фаз.
3. Электрокинетический потенциал. Методы его измерения.
4. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Строение мицеллы.
5. Практическое приложение электрокинетических явлений.
6. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Факторы устойчивости.
7. Коагуляция гидрофобных золей электролитами. Правило Шульце-Гарди.
8. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
9. Теории коагуляции.
10. Взаимная коагуляция золей.
11. Дисперсионные и конденсационные методы.
12. Очистка коллоидных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
13. Метод дипептизации.
14. Факторы, стабилизирующие суспензии. Использование в технологических процессах.
15. Эмульсии: строение, устойчивость, получение, обращение фаз в эмульсиях.
16. Пены: жидкие, твердые, их получение, применение.
17. Аэрозоли: особенности строения и свойств, устойчивость и разрушение в природе и технике.
18. Полуколлоиды: растворы мыл и моющих средств. Критическая концентрация мицеллообразования.
19. Растворение углеводов (солубилизация) в мицеллах мыл. Солубилизация в технологических системах.
20. Коллоидная химия моющего действия.
21. Мицеллообразование и солубилизация в обратных системах.
22. Реологические свойства дисперсных систем.
23. Вязкость истинных и коллоидных растворов.
24. Причины аномальной вязкости дисперсных систем, эффективная вязкость.
25. Зависимость вязкости от концентрации дисперсной фазы. Уравнение Эйнштейна.
26. Структурирование в дисперсных системах. Структурная вязкость. Пластичная вязкость. Уравнение теоретический и в технических процессах.
27. Уравнение Штаудингера. Определение молярной массы ВМС по вязкости их растворов.

Лабораторная работа

Тема 1. Предмет коллоидной химии

1. Конденсационные способы получения коллоидных систем.
2. Дисперсионные способы получения коллоидных систем,
3. Метод дипептизации,
4. Связь коллоидной химии с другими науками.
5. Мицеллы. Написать формулы мицелл иодида серебра в случае избытка нитрата серебра или иодида

Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем

1. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
2. Универсальность молекулярно-кинетических свойств истинных растворов и дисперсных систем.
3. Осмотические явления в коллоидных растворах.
4. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна.
5. Теория броуновского движения по Эйнштейну-Смолуховскому.
6. Седиментация в дисперсных системах. Седиментационный анализ.

7. Седиментационное равновесие.

Тема 4. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем

1. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем. Молекулярное давление и пове
2. Методы измерения поверхностного натяжения.
3. Адсорбция как самопроизвольное сгущение на границе раздела фаз компонентов, понижающих по
4. Уравнение Гиббса. Свободная поверхностная энергия ПАВ и ПНАВ.
5. Смачивание твердой поверхности. Связь адсорбции и смачивания.
6. Лيوфобизация и лиофилизация поверхности.
7. Коллоидно-химические основы флотации.
8. Правило Ребиндера и правило Пескова-Фаянса.

Тема 5. Электрические свойства коллоидных систем.

1. Электрические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электр и про-текания.
2. Строение двойного электрического слоя на границе раздела фаз.
3. Электрокинетический потенциал. Методы его измерения.
4. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Строение мицеллы.
5. Практическое приложение электрокинетических явлений.

Тема 8. Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, полукolloиды.

1. Реологические свойства дисперсных систем.
2. Вязкость истинных и коллоидных растворов.
3. Причины аномальной вязкости дисперсных систем, эффективная вяз-кость.
4. Зависимость вязкости от концентрации дисперсной фазы. Уравнение Эйнштейна.
5. Структурирование в дисперсных системах. Структурная вязкость. Пла-стичная вязкость. Уравнени теоретиче-ский и в технических процессах.

Тема 9. Реологические свойства дисперсных систем.

1. Причины аномальной вязкости дисперсных систем, эффективная вяз-кость.
2. Зависимость вязкости от концентрации дисперсной фазы. Уравнение Эйнштейна.
3. Структурирование в дисперсных системах. Структурная вязкость. Пла-стичная вязкость. Уравнени теоретиче-ский и в технических процессах.
4. Уравнение Штаудингера. Определение молярной массы ВМС по вязко-сти их растворов.

Тестирование

Тема 1. Предмет коллоидной химии

1. Что является предметом коллоидной химии?
 - (!) дисперсные системы;
 - (?) поверхностные явления;
 - (?) ультрадисперсные системы;
 - (?) поверхностные явления и дисперсные системы.
2. Что означает слово «колла» в переводе с греческого?
 - (?) раствор;
 - (?) осадок;
 - (!) клей;
 - (?) смесь.
3. Почему поверхностные явления и дисперсные системы изучаются в рамках одной науки?

- (?) явления и системы являются физическими
 (?) явления и системы являются химическими
 (!) поверхностные явления особенно сильно проявляются в дисперсных системах
4. Кем предложено название коллоид?
- (?) Думанским;
 (!) Грэмом;
 (?) Ленгмюром;
 (?) Фрейндлихом.
5. Каков характерный признак дисперсной фазы?
- () агрегатное состояние;
 (?) сплошность;
 (!) дискретность (раздробленность).
6. Из какой науки выделилась коллоидная химия?
- (!) физической химии;
 (?) неорганической химии;
 (?) органической химии;
 (?) аналитической химии.
7. По какому признаку классификация коллоидных систем обозначается дробью из двух букв?
- (!) по числу фаз;
 (?) по агрегатному состоянию фаз;
 (?) по взаимодействию фаз друг с другом;
8. Что является причиной несимметричного силового поля молекул в поверхностном слое?
- (?) тепловое движение молекул;
 (?) электростатическое отталкивание;
 (!) нескомпенсированность межмолекулярного взаимодействия со стороны разных фаз.
9. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на лиофильные и лиофобные?
- (?) по степени дисперсности;
 (?) по агрегатному состоянию и дисперсионной среды;
 (!) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
 (?) по взаимодействию частиц дисперсной фазы.
10. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на свободно- и связнодисперсные?
- (?) по степени дисперсности;
 (?) по агрегатному состоянию и дисперсионной среды;
 (?) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
 (!) по взаимодействию частиц дисперсной фазы.
11. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на пены, эмульсии, суспензии и пр.?
- (?) по степени дисперсности;
 (!) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
 (?) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
 (?) по взаимодействию частиц дисперсной фазы.
12. Какой размер имеют частицы в грубодисперсных системах?
- (?) 1 - 100 нм;
 (!) 1000 – 10000 нм;
 (?) 0,1 нм;
 (?) 100 - 1000 нм.
13. Какой размер имеют частицы в молекулярно-дисперсных системах?
- (?) 1 - 100 нм;
 (?) 1000 – 10000 нм;

(!) 0,1 нм;

(?) 100 - 1000 нм.

14. Какой размер имеют частицы в коллоидных системах?

(!) 1 - 100 нм;

(?) 1000 – 10000 нм;

(?) 0,1 нм;

(?) 100 - 1000 нм.

15. Какой размер имеют частицы в системах с промежуточной дисперсностью?

(?) 1 - 100 нм;

(?) 1000 – 10000 нм;

(?) 0,1 нм;

(!) 100 - 1000 нм.

Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем

1. Каков механизм броуновского движения частиц дисперсной фазы в дисперсной системе?

(?) частицы сталкиваются между собой и передают импульс в произвольном направлении;

(?) молекулы дисперсионной среды передают импульс друг другу;

(?) частицы движутся в гравитационном поле;

(!) молекулы дисперсионной среды сталкиваются с частицами и передают им импульс, в результате чего частицы движутся хаотически.

2. Что такое молекулярная диффузия?

(?) тепловое движение молекул;

(!) перенос молекул под действием градиента концентрации;

(?) процесс выравнивания изотопного состава;

(?) перенос молекул за счет направленного потока дисперсионной среды.

3. При каком размере дисперсных частиц наблюдается интенсивное броуновское движение?

(?) 0,1 мм;

(?) 0,01 мм;

(?) 1000 мкм;

(!) 1 мкм и меньше.

4. Какое влияние оказывает повышение температуры на процесс диффузии?

(!) ускоряет;

(?) замедляет;

(?) это зависит от природы дисперсных частиц;

(?) не влияет.

5. Какое влияние оказывает повышение вязкости дисперсионной среды на процесс диффузии?

(!) уменьшает;

(?) ускоряет;

(?) это зависит от природы дисперсных частиц;

(?) не влияет.

6. Что характеризует закон Фика?

(?) среднеквадратичное смещение частиц;

(?) распределение ионов в двойном электрическом слое на границе раздела фаз;

(?) осаждение частиц дисперсной фазы в гравитационном поле;

(!) ничего из перечисленного.

7. Что характеризует уравнение Эйнштейна-Смолуховского?

(!) среднеквадратичное смещение частиц;

(?) распределение частиц дисперсной фазы по высоте;

(?) осаждение частиц дисперсной фазы в гравитационном поле;

(?) ничего из перечисленного.

8. Что характеризует гипсометрический закон?

(?) среднеквадратичное смещение частиц;

(!) распределение частиц дисперсной фазы по высоте;

(?) осаждение частиц дисперсной фазы в гравитационном поле;

(?) ничего из перечисленного.

9. Используя какое уравнение можно рассчитать радиус частицы дисперсной фазы, исследуя седимент в гравитационном поле?

(?) Эйнштейна;

(!) Стокса;

(?) гипсометрический закон;

(?) Вант-Гоффа.

11. По каким формулам можно рассчитать радиус частицы дисперсной фазы, исследуя диффузию в ко

(!) Эйнштейна;

(?) Стокса;

(?) гипсометрический закон;

(?) Вант-Гоффа.

12. В чем состоит явление диффузии?

(?) процесс самопроизвольного перераспределения компонентов системы между объемной фазой и по

(?) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной пр

(?) Взаимодействие молекул, атомов, ионов внутри однородной фазы;

(!) самопроизвольно протекающий в системе процесс выравнивания концен-траций молекул, ионов и действием их теплового или броуновского движения.

(?) оседание частиц под действием силы тяжести.

13. В чем состоит явление адсорбции?

(!) процесс самопроизвольного перераспределения компонентов системы между объемной фазой и по

(?) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной пр

(?) Взаимодействие молекул, атомов, ионов внутри однородной фазы;

(?) самопроизвольно протекающий в системе процесс выравнивания концен-траций молекул, ионов и действием их теплового или броуновского движения.

(?) оседание частиц под действием силы тяжести.

14. В чем состоит явление адгезии?

(?) процесс самопроизвольного перераспределения компонентов системы между объемной фазой и по

(!) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной пр

(?) Взаимодействие молекул, атомов, ионов внутри однородной фазы;

(?) самопроизвольно протекающий в системе процесс выравнивания концен-траций молекул, ионов и действием их теплового или броуновского движения.

(?) оседание частиц под действием силы тяжести.

15. В чем состоит явление седиментации?

(?) процесс самопроизвольного перераспределения компонентов системы между объемной фазой и по

(?) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной пр

(?) Взаимодействие молекул, атомов, ионов внутри однородной фазы;

(?) самопроизвольно протекающий в системе процесс выравнивания концен-траций молекул, ионов и действием их теплового или броуновского движения.

(!) оседание частиц под действием силы тяжести.

1. Какие вещества относятся к поверхностно неактивным в водных растворах?

- (?) соли органических кислот;
- (?) органические кислоты;
- (?) спирты;
- (!) электролиты.

2. Что такое поверхностная активность?

- (!) способность снижать поверхностное натяжение;
- (?) способность повышать поверхностное натяжение;
- (?) ничего из перечисленного.

3. Как влияет повышение температуры на поверхностное натяжение?

- (?) увеличивает;
- (!) уменьшает;
- (?) не изменяет.

4. Какое вещество лучше адсорбируется на поверхности водный раствор-газ?

- (!) валериановая кислота;
- (?) пропионовая кислота;
- (?) масляная кислота;
- (?) уксусная кислота.

5. Как называются вещества, при увеличении концентрации которых в воде наблюдаются уменьшен рост адсорбции?

- (!) поверхностно-активные;
- (?) поверхностно инактивные;
- (?) ничего из перечисленного.

6. Как называются вещества, при увеличении концентрации которых в воде наблюдаются рост поверхности уменьшение адсорбции?

- (?) поверхностно-активные;
- (!) поверхностно неактивные;
- (?) ничего из перечисленного.

7. Каким уравнением описывается изотерма мономолекулярной адсорбции?

- (?) Гиббса;
- (?) Шишковского;
- (?) Фрейндлиха;
- (!) Ленгмюра.

8. Каково значение краевого угла при полном смачивании?

- (!) равен 0 градусов;
- (?) больше 0 градусов;
- (?) больше 0, но меньше 90 градусов;
- (?) больше 90 градусов.

3. Какая кислота будет лучше адсорбироваться на активированном угле из водного раствора?

- (?) уксусная;
- (?) пропионовая;
- (?) масляная;
- (!) стериновая.

9. Как изменяется величина физической адсорбции при понижении температуры?

- (?) увеличивается;
- (!) уменьшается;
- (?) не изменяется.

10. Каково условие самопроизвольного смачивания (растекания)?

- (!) работа адгезии равна работе когезии;
 - (?) работа адгезии равна 0;
 - (?) работа адгезии больше работы когезии;
 - (?) работа адгезии меньше работы когезии.
11. Какие адсорбционные силы являются универсальными?
- (!) дисперсионные;
 - (?) индукционные;
 - (?) ориентационные;
 - (?) водородные.
7. Как ведет себя капля воды на поверхности кварца, если краевой угол смачивания составляет 0 град
- (?) ограниченно смачивает поверхность;
 - (?) не смачивает поверхность;
 - (!) растекается по поверхности в пленку;
 - (?) ничего из перечисленного.
12. Как ведет себя воды на поверхности малахита, если краевой угол смачивания составляет 17 граду
- (!) ограниченно смачивает поверхность;
 - (?) не смачивает поверхность;
 - (?) растекается по поверхности в пленку;
 - (?) ничего из перечисленного.
13. Как ведет себя капля воды на поверхности тефлона, если краевой угол смачивания составляет 108
- (?) ограниченно смачивает поверхность;
 - (!) не смачивает поверхность;
 - (?) растекается по поверхности в пленку;
 - (?) ничего из перечисленного.

Тема 5. Электрические свойства коллоидных систем.

1. Что такое электрофорез?
- (?) течение жидкости в капилляре под действием ЭДС;
 - (?) возникновение ЭДС при оседании частиц;
 - (!) движение дисперсных частиц под действием ЭДС;
 - (?) возникновение ЭДС при течении жидкости через капилляр.
2. Какое явление называют электроосмосом?
- (!) течение жидкости в капилляре под действием ЭДС;
 - (?) возникновение ЭДС при оседании частиц;
 - (?) движение дисперсных частиц под действием ЭДС;
 - (?) возникновение ЭДС при течении жидкости через капилляр.
3. Какие ионы являются противоионами для мицелл золя диоксида кремния?
- (?) силска-ион;
 - (?) гидроксид-ион;
 - (?) катион водорода.
4. Что такое потенциал течения?
- (?) течение жидкости в капилляре под действием ЭДС;
 - (!) возникновение ЭДС при оседании частиц;
 - (?) движение дисперсных частиц под действием ЭДС;
 - (?) возникновение ЭДС при течении жидкости через капилляр.
5. Какой заряд имеет коллоидная частица?
- (?) одноименный с противоионами;
 - (!) одноименный с потенциалопределяющими ионами;
 - (?) электронейтральна.

6. Что называют границей скольжения?

- (?) границу между адсорбционным и диффузионным слоями противоионов;
- (?) границу, по которой происходит разрыв ДЭС при тепловом движении частиц;
- (!) границу, по которой происходит разрыв ДЭС при наложении внешнего электрического поля;
- (?) границу раздела фаз.

7. Как располагаются противоионы в пространстве в соответствии с теорией Гуи-Чепмена?

- (!) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузионный
- (?) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор.
- (?) часть противоионов расположена вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть образуя диффузионный слой противоионов.

8. Какой из ионов обладает наибольшей способностью сжимать ДЭС в золе диоксида марганца, стабилизатора калия?

- (?) сульфат-ионы;
- (?) хлорид-ионы;
- (!) катионы бария;
- (?) катионы калия.

9. Как располагаются противоионы в пространстве в соответствии с теорией Штерна?

- (?) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузионный
- (?) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор.
- (!) часть противоионов расположена вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть образуя диффузионный слой противоионов.

10. Как изменяется положение границы скольжения при увеличении напряженности внешнего электрического поля?

- (?) граница скольжения удаляется от границы раздела фаз;
- (!) граница скольжения приближается к границе раздела фаз;
- (?) граница скольжения не смещается.

11. Какие явления описывает теория Штерна?

- (?) полимолекулярную адсорбцию;
- (!) распределение противоионов в ДЭС;
- (?) быструю коагуляцию;
- (?) мономолекулярную адсорбцию.

12. Какое явление описывает теория Гуи-Чепмена?

- (?) полимолекулярную адсорбцию;
- (!) распределение противоионов в ДЭС;
- (?) быструю коагуляцию;
- (?) мономолекулярную адсорбцию.

13. Какой из потенциалов, возникающих в ДЭС, называют электрокинетическим?

- (?) потенциал, возникающий на границе раздела фаз;
- (!) потенциал, возникающий на границе скольжения;
- (?) потенциал, возникающий на границе адсорбционного и диффузионного слоя.

14. Как изменится положение границы скольжения при увеличении диэлектрической проницаемости

- (?) граница скольжения удаляется от границы раздела фаз;
- (!) граница скольжения приближается к границе раздела фаз;
- (?) граница скольжения не смещается.

16. Какой из электролитов является не индифферентным для золя гидроксида алюминия, стабилизатора

- (!) гидроксид натрия;
- (?) хлорид калия;
- (?) нитрат натрия;
- (?) хлорид натрия.

17. Как изменится положение границы скольжения при увеличении вязкости системы?

- (!) граница скольжения удаляется от границы раздела фаз;
- (?) граница скольжения приближается к границе раздела фаз;
- (?) граница скольжения не смещается.

Тема 6. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.

1. Какую систему называют агрегативно устойчивой?

- (?) систему, в которой частицы не оседают;
- (?) систему, в которой преобладают силы притяжения;
- (!) систему, в которой не происходит слипание частиц;
- (?) систему, в которой с течением времени изменяется дисперсность.

2. Что такое порог коагуляции?

- (?) концентрация электролита, при которой коагуляция золя происходит быстро;
- (?) концентрация электролита, при которой наиболее эффективные столкновения частиц приводят к с
- (!) наименьшая концентрация электролита, достаточная для коагуляции золя;
- (?) концентрация электролита, выше которой введение электролита не влияет на скорость коагуляции

3. Какую систему называют седиментационно устойчивой?

- (!) систему, в которой частицы практически не оседают;
- (?) систему, в которой преобладают силы притяжения;
- (?) систему, в которой не происходит слипание частиц;
- (?) систему, в которой с течением времени изменяется дисперсность.

4. Какова правильная формулировка правила Шульце-Гарди?

- (?) порог коагуляции золя электролитом изменяется обратно пропорционально шестой степени его ва
- (?) порог коагуляции золя электролитом изменяется обратно пропорционально четвертой степени его
- (?) порог коагуляции золя электролитом изменяется прямо пропорционально шестой степени его вале
- (!) порог коагуляции золя электролитом изменяется обратно пропорционально шестой степени вален

5. Чем обусловлена пептизация осадка электролитом?

- (!) способностью одного из ионов электролита адсорбироваться на границе раздела фаз;
- (?) формированием адсорбционно-сольватного барьера;
- (?) расширением ДЭС.

6. Какое из приведенных определений понятия «быстрая коагуляция» пра-вильно?

- (?) коагуляция, скорость которой велика;
- (?) коагуляция, при которой наиболее эффективные соударения частиц при-водят к слипанию;
- (?) скорость этого вида коагуляции зависит от концентрации электролита;
- (!) коагуляция, при которой каждое столкновение частиц приводит к слипа-нию.

7. Какой электролит будет иметь наименьший порог коагуляции для золя гидроксида алюминия, стаби алюминия?

- (?) хлорид калия;
- (?) хлорид кальция;
- (?) бромид бария;
- (!) йодид калия.

8. При каких условиях происходит химическая пептизация?

- (?) расширяется ДЭС;
- (?) образуется адсорбционно-сольватный барьер;
- (!) образуется вещество, диссоциация которого способствует формированию ДЭС на границе раздела

9. Какое из приведенных определений понятия «медленная коагуляция» пра-вильно?

- (?) коагуляция, скорость которой мала;
- (!) коагуляция, при которой наиболее эффективные соударения частиц при-водят к слипанию;
- (?) скорость этого вида коагуляции зависит от концентрации электролита;

(?) коагуляция, при которой каждое столкновение частиц приводит к слипанию.

10. При исследовании кинетики коагуляции золя электролитами найдено, что порог быстрой коагуляции валентности аниона. Для какого из перечисленных золь такой вариант возможен?

- (!) золь гидроксида хрома, стабилизатор хлорид хрома;
- (?) золь хлорида серебра, стабилизатор хлорид кальция;
- (?) золь диоксида кремния.

11. Что такое коагулирующая способность?

- (?) порог коагуляции;
- (!) величина, обратная порогу коагуляции;
- (?) заряд иона, вызывающего коагуляцию золя.

12. Кто предложил термин «расклинивающее давление»?

- (?) Щукин Е.Д.;
- (!) Дерягин Б.В.;
- (?) Ребиндер П.А.;
- (?) Ландау Л.Д.

13. От каких параметров зависит константа скорости быстрой коагуляции?

- (?) от природы дисперсных частиц;
- (?) от размера дисперсных частиц;
- (!) от вязкости и температуры системы;
- (?) ничего из перечисленного.

14. Какова природа сил отталкивания по теории ДЛФО?

- (?) молекулярная;
- (?) энтропийная;
- (!) электростатическая;
- (?) адсорбционно-сольватная.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-5)

1. Предмет, задачи, основные понятия, связь коллоидной химии с другими науками.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
4. Универсальность молекулярно-кинетических свойств истинных растворов и дисперсных систем.
5. Осмотические явления в коллоидных растворах.
6. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна.
7. Теория броуновского движения по Эйнштейну-Смолуховскому.
8. Седиментация в дисперсных системах. Седиментационный анализ.
9. Седиментационное равновесие.
10. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем.

Типовые задания для экзамена (ПК-5)

1. Приняв, что в золе серебра каждая частица представляет собой куб с длиной ребра $l = 4 \cdot 10^{-8} \text{ м}$, о частиц может получиться из $1 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$ серебра. Вычислите суммарную поверхность полученных частиц. Плотность серебра равна $10,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
2. Золь ртути состоит из шариков диаметром $1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. Чему равна суммарная поверхность частиц в 1 мл золя. Плотность ртути равна $13,56 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
3. Вычислите удельную поверхность гидрозоля сульфида мышьяка As_2S_3 , средний диаметр частиц $d = 1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$, плотность равна $3,43 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

4. Вычислите коэффициент растекания для хлороформа при 20°C. Поверхностное натяжение воды соответственно равны: 0,0728, 0,0273 и 0,0277 Дж/м². Будет ли хлороформ растекаться по поверхности воды?
5. Определите поверхностное натяжение водного раствора NaCl, если после взбалтывания его с бензолом поверхностное натяжение бензола на границе с воздухом составляет 0,0454 Дж/м². Поверхностное натяжение бензола на границе с воздухом составляет 0,0288 Дж/м².
6. Вычислите постоянную В уравнения Шишковского при 293 К и площадь, занимаемую одной молекулой адсорбционного слоя на поверхности его водного раствора, если величина предельной адсорбции составляет 100 г/г.
7. Вычислите по уравнению Лэнгмюра величину адсорбции изо-амилового спирта при концентрации 0,1 моль/м³ раздела водный раствор–воздух при 292 К по значениям констант: $A=42$, $\Gamma_{\infty}=8,7 \cdot 10^{-6}$ моль/м².

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-5	Демонстрирует высокий уровень знаний разделов коллоидной химии, логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, а на вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу к решению задач
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-5	Демонстрирует высокий уровень фундаментальных разделов химии.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-5	Демонстрирует не достаточный уровень знаний фундаментальных разделов коллоидной химии. Неуверенно определяет междисциплинарные связи
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-5	Демонстрирует слабый уровень знаний фундаментальных разделов химии. Не может выделить междисциплинарные связи

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания дисциплины.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, информационные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы. Устный опрос на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает поиск и анализ рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради аккуратным, хорошо читаемым, не содержащим информации или рисунков, не относящуюся к теме лекции.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответ на вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных источников);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы в ходе обсуждения, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Ответы подлежат оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержанию, направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств, последовательность и логичность презентуемого материала);
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соотношение звукового оформления, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность, использование возможностей программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение систематизировать, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, использование средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Кудряшева Н. С., Бондарева Л. Г. Физическая и коллоидная химия : Учебник и практикум для вуза. – Юрайт, 2020. – 379 с. – Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/44988>
2. Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия : Учебник для вузов. – испр. и доп.; 7-е изд. – Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449926>

3. Марков В. Ф., Алексеева Т. А., Брусницына Л. А., Маскаева Л. Н. Коллоидная химия. Примеры и задачи. - Москва: Юрайт, 2020. - 186 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450851>

6.2 Дополнительная литература:

1. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424864.html>
2. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза» [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html>
3. Цыганкова Л.Е. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии. - Тамбов, 1993. - 168 с.
4. Гавронская Ю. Ю., Пак В. Н. Коллоидная химия : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 288 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450851>

6.3 Иные источники:

1. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: лекционный и семинарский зал, групповых и индивидуальных консультаций, аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированными средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License
Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru/>
3. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monograf.ru/>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&scope=openid

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде.