

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Дополнительные главы коллоидной химии*

**Направление подготовки**

*18.03.01 Химическая технология*

**Профиль подготовки**

*Химическая технология неорганических  
веществ*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>4</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>74,15</b>	<b>Зач. с оц.</b>
<b>Итого</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>1,6</b>	<b>0,25</b>	<b>33,85</b>	<b>74,15</b>	

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомить студентов с теорией и практикой науки о коллоидном состоянии вещества, его специфических свойствах.

Задачи дисциплины: дать представление об основных свойствах и способах получения дисперсных систем, о специфике поверхностных явлений и сорбционных процессов, сформировать навыки научного исследования; дать основы анализа источников химической опасности и представления о способах защиты человека и природы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины: химия и физика школьного курса, коллоидная химия, общая и неорганическая химия. Знания, полученные при усвоении дисциплины могут использоваться при написании курсовых проектов и защите выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен проводить физико-химический анализ проб сырья, промежуточной и готовой продукции	ПК-2.2 Интерпретирует данные результатов анализа, полученные в ходе применения физико-химических методов анализа	знать основные направления коллоидной химии (ПК-2.2) уметь интерпретировать данные результатов анализа, полученные в ходе применения физико-химических методов анализа (ПК-2.2)	вопросы к устному опросу

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц	4	8		4					48	устный опрос
2	Сорбционные явления.	4	8		12					26,15	устный опрос
Всего за семестр		108	16		16			1,6	0,25	74,15	Зач. с оц.
Итого		108	16		16			1,6	0,25	74,15	

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 4

*Раздел 1. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц*

##### Лекция 1.

Диффузия и флуктуация. Осмотическое давление коллоидных растворов (2 часа).

##### Лекция 2.

Седиментационное равновесие. Методы седиментационного анализа (2 часа).

##### Лекция 3.

Строение двойного электрического слоя на поверхности коллоидных частиц. Диффузная теория (2 часа).

##### Лекция 4.

Мицеллярная теория строения коллоидных частиц (2 часа).

*Раздел 2. Сорбционные явления.*

##### Лекция 5.

Самопроизвольное диспергирование в лиофильных дисперсных системах (2 часа).

##### Лекция 6.

Устойчивость гидрофобных золей (2 часа).

##### Лекция 7.

Общая характеристика растворов высокомолекулярных соединений. (2 часа).

##### Лекция 8.

Набухание и растворение высокомолекулярных соединений (2 часа).

#### 4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

#### 4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

##### Семестр 4

*Раздел 1. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц*

##### **Лабораторная 1.**

Определение адсорбции вещества на границе жидкость-воздух, жидкость-твердое тело. Измерение поверхностного натяжения (4 часа).

*Раздел 2. Сорбционные явления.*

##### **Лабораторная 2.**

Изучение адсорбции уксусной кислоты на поверхности угля в зависимости от концентрации при постоянной температуре (4 часа).

##### **Лабораторная 3.**

Определение активности углей по теплоте смачивания (4 часа).

##### **Лабораторная 4.**

Избирательность адсорбции. Влияние растворителя на адсорбцию (4 часа).

#### 4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные структурно-механические свойства дисперсных систем.
2. Причины возникновения структур в дисперсных системах.
3. Простейшие идеальные реологические модели (элементы).
4. Классификация Ребиндера.
5. Явления тиксотропии и реопексии.
6. Зависимость вязкости жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем от концентрации дисперсной фазы.
7. Относительная, удельная и характеристическая вязкость.
8. Принцип действия капиллярного вискозиметра.
9. Принцип действия ротационных вискозиметров.
10. Переход от коагуляционно-тиксотропных структур к конденсационным (кристаллизационным) и наоборот.
11. Эффект Ребиндера.
12. Реологические свойства неньютоновских жидкостей.
13. Зависимость вязкости растворов полимеров от их концентрации.
14. Реологические свойства межфазных адсорбционных пленок.
15. Поверхностные явления и поверхностное натяжение.
16. Определение критического натяжения смачивания неполярных полимеров.
17. Адсорбционные равновесия.
18. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте.
19. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность.
20. Определение параметров адсорбционного слоя.
21. Определение удельной поверхности адсорбентов методом газовой хроматографии.
22. Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол.
23. Кинетические явления и кинетические методы исследования дисперсных систем.
24. Исследование молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем.
25. Дисперсионный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле.
26. Дисперсионный анализ высокодисперсных порошков методом седиментации в центробежном поле.
27. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

**4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**  
Не планируется.

**4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**  
Не планируется.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**  
Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия : учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 104 с. - <https://www.iprbookshop.ru/66632>
2. Новикова, Е. А. Коллоидная химия: поверхностные явления : курс лекций / Е. А. Новикова, Г. А. Фролов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 129 с. - <https://www.iprbookshop.ru/98070>
3. Карбаинова С. Н. Коллоидная химия: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2009. - 87 с. - <http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SNK/study/Tab/posobie-kolloidnaya.pdf>
4. Коллоидная химия : учебное пособие / Н. Н. Францева, Е. С. Романенко, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2013. — 52 с. - <http://www.iprbookshop.ru/47308>
5. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия : учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 104 с. - <http://www.iprbookshop.ru/66632>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева ; под редакцией В. Ф. Марков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 188 с. - <http://www.iprbookshop.ru/69612>
2. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 288 с. - <http://www.iprbookshop.ru/88444>
3. Вестник Московского университета. Серия "Химия" - <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Сайт о химии для химиков. Химическая энциклопедия, фармацевтические справочники, методики синтеза и другие полезные материалы он-лайн. <https://xumuk.ru/>

Химический портал ChemToday <https://chemtoday.ru/>

Chemical Portal Промышленная химия <https://chemicalportal.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[portal.tpu.ru](http://portal.tpu.ru)

[chemtoday.ru](http://chemtoday.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

Проектор Acer Projector X1285; ноутбук HP.

Лаборатория аналитической и коллоидной химии

Стенд «Система водоподготовки»; вытяжные шкафы; газоанализатор переносной МАГ-6ПВ с ПО Eksis Visual Lab; магнитная мешалка «РИТМ-01»; аппарат Киппа; цифровой микроскоп Levenhuk; водяная баня - 2шт; набор химического оборудования для титриметрии – 2шт.; штативы химические с держателями – 5 шт.; Универсальный комплект на базе «Эксперт-001»; автоматический титратор АТП-02; испаритель ротационный UL-200Е; спектрофотометр ПЭ-5400 УФ; потенциостат-гальваностат Р-2Х с электрохимической ячейкой; специальная химическая посуда.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Глубокому освоению теоретического материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебными пособиями и научными материалами. Для успешного освоения теоретического материала студент знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы опираются на предыдущие.

Лабораторные работы являются одной из важнейших составных частей курса.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторные работы проводятся в химической лаборатории. Основные вопросы лабораторных занятий связаны с изучением химических свойств различных соединений, особенностей протекания химических процессов. Лабораторные работы выполняются по индивидуальным вариантам, небольшими группами по 2-3 человека. Полученные результаты эксперимента сводятся в отчет. Отчет по каждой лабораторной работе должен оформляться аккуратно и содержать следующие

разделы: цель работы, номер и название опыта, описание хода эксперимента, уравнения химических реакций, описание наблюдений, основные выводы по каждому опыту в отдельности и по работе в целом.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*18.03.01 Химическая технология* и профилю подготовки *Химическая технология*  
*неорганических веществ*  
Рабочую программу составил д.в.н. Гусейнов Н.Г. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 17 от 23.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 23.05.2023 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)



**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Дополнительные главы коллоидной химии

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Перечень вопросов:

1. Назовите ионы, которые вызывают коагуляцию золя, образующегося согласно схеме  $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{Br}$  (изб.)
2. Как изменяется значение поверхностного натяжения водной фазы при растворении солей высших насыщенных карбоновых кислот в воде?
3. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра для газов.
4. Какой ион будет обладать наилучшим коагулирующим действием для золя гидроксида железа (III), полученного реакцией  $3\text{H}_2\text{O}$  (изб.)  $+ \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ ?
5. Опишите движение коллоидной частицы (гранулы), образовавшейся при взаимодействии равных объемов 0,001 М раствора HCL и 0,001 М раствора  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , в 6. постоянном электрическом поле.
7. Золь  $\text{AgI}$  получен при добавлении 8 мл водного раствора KI концентрацией 0,05 моль/л к 10 мл водного раствора  $\text{AgNO}_3$  концентрацией 0,02 моль/л. Напишите 8. формулу мицеллы образовавшегося золя. Как заряжена частица золя? Каким методом можно определить этот заряд?
9. Золь гидроксида железа(III) получен при добавлении к 85 мл кипящей дистиллированной воды 15 мл 2 %-ного раствора хлорида железа(III). Напишите формулу мицелл золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа(III) в растворе присутствуют следующие ионы  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cl}^-$ . Как заряжены частицы золя?
1. В воздухе, содержащем пары воды, образуется туман при температуре 269 К, когда коэффициент пересыщения становится равным 3,71. Рассчитайте критический размер ядер конденсации и число молекул, содержащихся в них. Поверхностное натяжение воды 76,4 мДж/м<sup>2</sup>, плотность воды 1 г/см<sup>3</sup>.
2. Примерные варианты контрольных вопросов
3. Кинетические явления и кинетические методы исследования дисперсных систем
4. Исследование молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем
5. Дисперсионный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле
6. Дисперсионный анализ высокодисперсных порошков методом седиментации в центробежном поле
7. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала
8. Определение электрокинетического потенциала методом электроосмоса
9. Определение изоэлектрической точки золя гидроксида железа методом электрофореза
10. Оптические свойства и оптические методы исследования дисперсных систем
11. Классификация дисперсных систем. Степень дисперсности.
12. Конденсационные и дисперсионные методы получения коллоидных систем.
13. Оптические свойства коллоидных растворов. Опалесценция, эффект Фарадея-Тиндала, полихромия.
14. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Броуновское движение.
15. Диффузия и флуктуация. Осмотическое давление коллоидных растворов.
16. Седиментационное равновесие. Методы седиментационного анализа.
17. Электрокинетические явления в коллоидных системах. Электрофорез. Электроосмос.
18. Эффекты протекания и седиментации.
19. Строение двойного электрического слоя на поверхности коллоидных частиц. Диффузная теория.
20. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц.
21. Устойчивость гидрофобных золь.

22. Общая характеристика растворов высокомолекулярных соединений.
23. Набухание и растворение высокомолекулярных соединений.
24. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Свободная энергия поверхности раздела фаз.
25. Общая характеристика сорбционных явлений.
26. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество – газ. Изотермы адсорбции.
27. Адсорбция на поверхности раздела жидкость – газ.
28. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество – жидкость. Адсорбция и биологические процессы.
29. Изменение состава коллоидных систем. Коагуляция гидрофобных золей электролитами. Порог коагуляции.
29. Механизм и кинетика коагуляции.
30. Пептизация гидрофобных золей. Правило осадка.
31. Коацервация. Коагуляция растворов высокомолекулярных соединений.
32. Реологические свойства неньютоновских жидкостей.
33. Зависимость вязкости растворов полимеров от их концентрации.
34. Изучение реологических свойств межфазных адсорбционных пленок.
35. Поверхностные явления и поверхностное натяжение.
36. Методы исследования влияния поверхностно-активных веществ на смачивание и адгезию.
37. Определение критического натяжения смачивания неполярных полимеров.
38. Адсорбционные равновесия.
39. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте.
40. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность.
41. Определение параметров адсорбционного слоя.
42. Определение удельной поверхности адсорбентов методом газовой хроматографии.
43. Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол.
44. Разделение смеси полимера и минеральной соли и определение молекулярной массы полимеров методом гель-хроматографии.
45. Кинетические явления и кинетические методы исследования дисперсных систем.
46. Чем обусловлено броуновское движение частиц дисперсных систем? Какова количественная взаимосвязь между броуновским движением и тепловым движением молекул среды?
47. Как можно определить размеры дисперсных частиц или концентрацию их в лиозолях по осмотическому давлению?
48. Что называется коэффициентом диффузии и на основании каких измерений он может быть определен?
49. Что такое седиментационно-диффузионное равновесие? Как определяют размеры частиц в условиях этого равновесия?
50. Какие известны Вам методы дисперсионного анализа? Для каких дисперсных систем применяется седиментационный анализ в гравитационном поле и центробежном поле?
51. Какие системы называют монодисперсными и полидисперсными? Что служит характеристикой полидисперсности системы?

#### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	1 лабораторная работа	10
Рейтинг-контроль 2	1 лабораторная работа	10
Рейтинг-контроль 3	2 лабораторная работа	20
Посещение занятий студентом		5

Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

ПК-2

Блок 1 (знать)

1. Кинетические явления и кинетические методы исследования дисперсных систем
2. Исследование молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем
3. Дисперсионный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле
4. Дисперсионный анализ высокодисперсных порошков методом седиментации в центробежном поле
5. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала
6. Определение электрокинетического потенциала методом электроосмоса
7. Определение изоэлектрической точки золя гидроксида железа методом электрофореза
8. Оптические свойства и оптические методы исследования дисперсных систем
9. Классификация дисперсных систем. Степень дисперсности.
10. Конденсационные и дисперсионные методы получения коллоидных систем.
11. Оптические свойства коллоидных растворов. Опалесценция, эффект Фарадея-Тиндаля, полихромия.
12. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Броуновское движение.
13. Диффузия и флуктуация. Осмотическое давление коллоидных растворов.
14. Седиментационное равновесие. Методы седиментационного анализа.
15. Электрокинетические явления в коллоидных системах. Электрофорез. Электроосмос.
16. Эффекты протекания и седиментации.
17. Строение двойного электрического слоя на поверхности коллоидных частиц. Диффузная теория.
18. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц.
19. Устойчивость гидрофобных золей.

Блок 2 (уметь)

1. Общая характеристика растворов высокомолекулярных соединений.
2. Набухание и растворение высокомолекулярных соединений.
3. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Свободная энергия поверхности раздела фаз.
4. Общая характеристика сорбционных явлений.
5. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество – газ. Изотермы адсорбции.
6. Адсорбция на поверхности раздела жидкость – газ.
7. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество – жидкость. Адсорбция и биологические процессы.
8. Изменение состава коллоидных систем. Коагуляция гидрофобных золей электролитами. Порог коагуляции.
9. Механизм и кинетика коагуляции.
10. Пептизация гидрофобных золей. Правило осадка.
11. Коацервация. Коагуляция растворов высокомолекулярных соединений.

12. Реологические свойства неньютоновских жидкостей.
13. Зависимость вязкости растворов полимеров от их концентрации.
14. Изучение реологических свойств межфазных адсорбционных пленок.
15. Поверхностные явления и поверхностное натяжение.
16. Методы исследования влияния поверхностно-активных веществ на смачивание и адгезию.
17. Определение критического натяжения смачивания неполярных полимеров.
18. Адсорбционные равновесия.
19. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте.
20. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность.
21. Определение параметров адсорбционного слоя.
22. Определение удельной поверхности адсорбентов методом газовой хроматографии.
23. Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол.
24. Разделение смеси полимера и минеральной соли и определение молекулярной массы полимеров методом гель-хроматографии.
25. Кинетические явления и кинетические методы исследования дисперсных систем.
26. Чем обусловлено броуновское движение частиц дисперсных систем? Какова количественная взаимосвязь между броуновским движением и тепловым движением молекул среды?
27. Как можно определить размеры дисперсных частиц или концентрацию их в лиозолях по осмотическому давлению?
28. Что называется коэффициентом диффузии и на основании каких измерений он может быть определен?
29. Что такое седиментационно-диффузионное равновесие? Как определяют размеры частиц в условиях этого равновесия?
30. Какие известны Вам методы дисперсионного анализа? Для каких дисперсных систем применяется седиментационный анализ в гравитационном поле и центробежном поле?
31. Какие системы называют монодисперсными и полидисперсными? Что служит характеристикой полидисперсности системы?

### Блок 3 (владеть)

1. Назовите ионы, которые вызывают коагуляцию золя, образующегося согласно схеме  $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{Br}$  (изб.)
2. Как изменяется значение поверхностного натяжения водной фазы при растворении солей высших насыщенных карбоновых кислот в воде?
3. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра для газов.
4. Какой ион будет обладать наилучшим коагулирующим действием для золя гидроксида железа (III), полученного реакцией  $3\text{H}_2\text{O}$  (изб.)  $+\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ ?
5. Опишите движение коллоидной частицы (гранулы), образовавшейся при взаимодействии равных объемов 0,001 М раствора HCl и 0,001 М раствора  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , в постоянном электрическом поле.
6. Золь  $\text{AgI}$  получен при добавлении 8 мл водного раствора KI концентрацией 0,05 моль/л к 10 мл водного раствора  $\text{AgNO}_3$  концентрацией 0,02 моль/л. Напишите формулу мицеллы образовавшегося золя. Как заряжена частица золя? Каким методом можно определить этот заряд?
7. Золь гидроксида железа(III) получен при добавлении к 85 мл кипящей дистиллированной воды 15 мл 2 %-ного раствора хлорида железа(III). Напишите формулу мицелл золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа(III) в растворе присутствуют следующие ионы  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cl}^-$ . Как заряжены частицы золя?
8. В воздухе, содержащем пары воды, образуется туман при температуре 269 К, когда коэффициент пересыщения становится равным 3,71. Рассчитайте критический размер ядер конденсации и число молекул, содержащихся в них. Поверхностное натяжение воды 76,4 мДж/м<sup>2</sup>, плотность воды 1 г/см<sup>3</sup>.

## Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

Промежуточная аттестация осуществляется путем формируются индивидуальных заданий для каждого студента на основе контрольных вопросов, формируемых из материалов лекционных и лабораторных занятий.

По результатам формируется индивидуальный рейтинг студента, который определяет оценку по дисциплине.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Седиментационная устойчивость дисперсных систем – это устойчивость частиц:
  - а) к изменению pH
  - б) к оседанию под действием силы тяжести

- в) к изменению поверхностного натяжения
- г) образованию более крупных агрегатов

2. Взаимодействие ВМС с водой начинается с процесса:

- а) пептизации;
- б) высаливания;
- в) набухания;
- г) гидролиза

3. Взаимное усиление коагулирующего действия ионов при коагуляции смесями электролитов носит название.....

- а) суммация
- б) сенсibilизация
- в) синергизм
- г) антагонизм

4. Диализ – это процесс очистки зольей от примесей низкомолекулярных веществ с помощью..... мембраны.

5. С увеличением степени дисперсности коллоидной системы удельная поверхностная энергия частиц.....

6. Коагулирующая способность электролита при увеличении заряда коагулирующего иона.....

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=201&cat=386%2C1790&qpage=0&category=36609%2C1790&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.