



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Геология

Зиньков А.В.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«21» июня 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Геологии, геофизики и геоэкологии \_\_\_\_\_  
(название кафедры)

Зиньков А.В.

(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«21» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Коллоидная химия

Направление подготовки **05.03.01 Геология**

Профиль «Геология»

Форма подготовки очная

Курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 9 /пр.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 9 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрено

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_не предусмотрено\_\_\_ семестр

зачет \_\_\_семестр

экзамен \_\_\_3\_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 №12-13-592\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и элементоорганической химии, протокол № 1 от «1» сентября 2015 г.  
Составитель Капустина А.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии протокол № 15 от «21» 06 2018 г.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in specialty 05.03.01 Geology.**

**Study profile "Geology"**

**Course title: Colloid chemistry**

**Basic part of Block 1, 4 credits**

**Instructor: Kapustina A. A.**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

*GPC -2: The possession of ideas about the modern scientific picture of the world on the basis of knowledge of the basic provisions of philosophy, basic laws and methods of natural Sciences);*

*SPC -7: The readiness as a part of research and production team to participate in drawing up of maps, schemes, sections and other established reporting on the approved forms.*

**Learning outcomes:**

*SPC -5: The readiness to work on modern field and laboratory geological, geophysical, geochemical devices, installations and equipment (in accordance with the orientation (profile) of the bachelor's program)*

*SPC -7: The ability to use knowledge of the fundamental sections of physics, chemistry, ecology, information technology to solve practical problems in the field of Geology*

**Course description:** *The purpose of teaching colloid chemistry is to develop students 'understanding of many special laws characteristic of the "microcosm", as well as the application of these laws to solve specific problems related to subsoil use and environmental protection.*

*The main tasks are: Create the necessary theoretical basis for the subsequent study of engineering and special disciplines; Develop students ' logical chemical thinking; To show the role of domestic and foreign scientists in the development of this science; Show the role of colloid chemistry in living and inanimate nature; Use the theoretical basis of this course to solve specific problems of subsoil use and environmental protection; To acquaint students with the basic methods of research in colloid chemistry.*

### **Main course literature:**

1. Volkhin, V. V. *General chemistry. Basic course: textbook for universities in the field of technology/ V. V. Volkhin. – SPb.: DOE, 2008. – 464p. (rus). <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281662&theme=FEFU> (5 экз.)*
2. Glinka, N. L. *General chemistry: textbook for universities/ N. L. Glinka; edited by A. I. Ermakova. - M.: Integral-Press, 2008– 728 p. (rus). <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281662&theme=FEFU> (5)*

3. *Colloid chemistry [Electronic resource] : textbook / E. S. Romanenko, N. N. Frantseva, J. A. Bezgina, E. V. Volosova. - Stavropol: Paragraph, 2013. - 52 p. - access Mode:*<http://znanium.com/catalog/product/514197>

4. *Physical and colloidal chemistry (catering): a tutorial / S. V. Gorbunova, E. A. Mullayarov, E. S., Arabako, E. V. Fedorenko. - M.: alpha-M: INFRA-M, 2008. - 270 p.: Il.; 60x90 1/16. - (Service.) (n ) ISBN 978-5-98281-093-9-access Mode:*<http://znanium.com/catalog/product/154527>

**Form of final control:** *pass-fail exam.*

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Коллоидная химия» разработана для студентов специальности 05.03.01 Геология, направления «Геология» и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.20).

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц или 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (108 час.), в том числе на подготовку к экзамену (36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля – экзамен.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, частично сформированные в результате освоения такой дисциплины, как Химия:

ОПК-2 - владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук;

ПК-7 - способность использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии

Цель преподавания коллоидной химии заключается в формировании у студентов понимания многих особых закономерностей, характерных для «микромира», а также применения этих закономерностей для решения конкретных задач, связанных с недропользованием и охраной окружающей среды.

Основными задачами являются:

Создать необходимую теоретическую основу для последующего изучения инженерных и специальных дисциплин;

Развивать у студентов логическое химическое мышление;

Показать роль отечественных и зарубежных ученых в развитии этой науки;

Показать роль коллоидной химии в живой и не живой природе;

Использовать теоретические основы этого курса для решения конкретных задач по недропользованию и охране окружающей среды;

Ознакомить студентов с основными методами исследования в коллоидной химии.

В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-3</b> - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	Знает	основные положения математики и естественных наук
	Умеет	Применять на практике основные положения математики и естественных наук
	Владеет	Методикой применения на практике основных положений математики и естественных наук
<b>ПК-4</b> - готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	Знает	основные положения работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании
	Умеет	выполнять работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании
	Владеет	Методикой выполнения работ на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании
<b>ПК-7</b> - способность использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Знает	фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии
	Умеет	использовать фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии
	Владеет	методами применения фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Коллоидная химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: практическое занятие, дискуссия, анализ конкретных ситуаций.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 часов)

### Тема 1. Предмет, задачи коллоидной химии (2 час.)

Введение. Дисперсные системы: предмет коллоидной химии; количественные характеристики дисперсных систем. Классификация коллоидных систем

### **Тема 2. Поверхностные явления и адсорбция (2 час.)**

Поверхностные явления и адсорбция. Поверхностное натяжение и его свойства. Определение поверхностного натяжения. Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. (2 часа)

### **Тема 3. Виды адсорбции (2 час.)**

Адсорбция, определение адсорбции, виды адсорбции. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностное натяжение. Адсорбция из растворов ПАВ и ПИАВ.

Уравнение адсорбции Гиббса.

### **Тема 4. Изотермы адсорбции (2 час.)**

Изотермы адсорбции. Основные положения теории мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Уравнение Генри и Ленгмюра, их применение. Расчет удельной поверхности. Полимолекулярная адсорбция. Теория БЭТ. Уравнение изотермы БЭТ, его графическое решение. Капиллярная конденсация.

### **Тема 5. Коллоидные системы (2 час.)**

Электрические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: электрокинетические явления; теории ДЭС; строение мицелл;  $\zeta$ -потенциал и факторы, влияющие на него. Диффузия в Электрические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: электрокинетические явления; теории ДЭС; строение мицелл;  $\zeta$ -потенциал и факторы, влияющие на него. Диффузия в коллоидных системах. Диализ, осмос. Осмотическое давление в коллоидных системах.

### **Тема 6. Осмос (2 час.)**

Диализ, осмос. Осмотическое давление в коллоидных системах.

### **Тема 7. Дисперсные системы (2 час.)**

Структурированные дисперсные системы. Коагуляционные структуры. Набухание. Конденсационно-кристаллизационные структуры. Получение ПАВ. Классификация. Свойства водных растворов. Строение мицелл.

#### **Тема 8. Классификация суспензий (2 час.)**

Суспензии. Классификация суспензий. Методы получения разбавленных суспензий и их свойства. Седиментационный анализ.

#### **Тема 8. Очистка коллоидных растворов (2 час.)**

Получение и очистка коллоидных растворов. Методы получения лиофобных золей – диспергационные, конденсационные, пептизация. Очистка коллоидных растворов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (18 час., в т. ч. 36 интер.)**

**Практическое занятие № 1.** Исследование адсорбции растворов неэлектролитов на твердых адсорбентах. Определение удельной поверхности адсорбента. (2 час.).

**Практическое занятие № 2.** Определение поверхностного натяжения для гомологического ряда спиртов. Правило Дюкло-Траубе (2 час.).

**Практическое занятие № 3.** Определение среднего размера коллоидных частиц гидрозоля гидроксида железа по характеристической мутности системы. Приготовление гидрозоля гидроксида железа конденсационным методом (2 час.).

**Практическое занятие № 4.** Седиментационный анализ суспензии мела в воде. Измерение с помощью торсионных весов. Определение размера частиц суспензии. Фракционный анализ (2 час.).

**Практическое занятие № 5.** Адсорбенты и их характеристики (2 час.).

**Практическое занятие № 6** Очистка дисперсных систем (2 час.).



**Практическое занятие № 7** Структурно-механические свойства дисперсных систем. Основные пенообразователи. Факторы, влияющие на процесс застудневания (2 час.).

**Практическое занятие № 8** Применение эмульсий. Свойства паст (2 час.).

**Практическое занятие № 9** Микрогетерогенные системы (2 час.).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Коллоидная химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- ✓ план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- ✓ характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- ✓ требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- ✓ критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Поверхностные явления и адсорбция	ПК-4	знает	Тест 1 (ПР-1)	Вопросы к зачету 1-2
			умеет	Лабораторное занятие № 1	
			владеет		Вопросы к зачету 1-2
2	Изотермы адсорбции.	ПК-4	знает	Тест 2 (ПР-1)	Вопросы к зачету 3-9
			умеет	Лабораторное занятие № 2	
			владеет	Лабораторное занятие № 3	Вопросы к зачету 3-9
3	Дисперсные системы	ПК-4	знает		Вопросы к зачету

					10-13
			умеет	Лабораторное занятие № 4	
			владеет	Лабораторное занятие № 5 (семинар) (УО-3)	Вопросы к зачету 10-13
4	Классификация суспензий. Методы получения разбавленных суспензий и их свойства.	ПК-4	знает	Тест № 3 (ПР-1)	Вопросы к зачету 14-15
			умеет	Лабораторное занятие № 6	
			владеет		Вопросы к зачету 14-15
5	Очистка коллоидных растворов	ПК-4	знает	Тест № 4 (ПР-1)	Вопросы к зачету 16-19
			умеет		
			владеет		Вопросы к зачету 20-33

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. **Коллоидная химия** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 52 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514197> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514197>
2. **Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие** / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко, Е.В. Федоренко. -

М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 270 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Сервис). (п) ISBN 978-5-98281-093-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/154527>

3. Вольхин, В.В. Общая химия. Основной курс: учебное пособие для вузов в области техники и технологии/ В.В. Вольхин. – СПб.: Лань, 2008. – 464с.

[.http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281662&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281662&theme=FEFU) (5 экз.)

4. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2008. – 728с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281662&theme=FEFU> (5 экз.)

### Дополнительная литература

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии: поверхностные явления и дисперсные системы. – М.: Альянс, 2009. -463 с.

2. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия. / К.И. Киенская - М.: Academia, 2005. – 288 с.

3. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия. / Т.Н. Хаскова – М.: Высшая школа, 2007. – 320 с.

#### Дополнительная

1. Воютский С.С. Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1976. – 512 с.

2. Окишева Н.А. Рябухова Т.О. Поверхностные явления и адсорбция / Руководство к лабораторным работам по коллоидной химии для студентов специальности 240502, направлений 240302,240100. / Рябухова Т.О. - Саратов, 2009. - 34 с.

3. Щукин Е.Д. Коллоидная химия. / Е.Д. Щукин, А.В. Перцев, Е.А. Амелина - М.:Высшая школа, 2007. -410 с.

4. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии./ Под редакцией Ю.Г. Фролова. – М.: Альянс, 2002. - 400 с.

5. Гельфман М.И. Коллоидная химия. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов - С-П.: Лань, 2008. – 336 с.

6. Гельфман М.И. Практикум по коллоидной химии. / М.И. Гельфман, Н.В. Кирсанова, О.В. Ковалевич, О.В. Салищева и др – С-П.: Лань, 2005. -224 с.

## Перечень наглядных пособий и ТСО

1. Таблица "Периодическая система Д.И. Менделеева"
2. Таблица растворимости солей и оснований в воде
3. Ряд стандартных электродных потенциалов

Использование оргтехники при презентации и демонстрации видео для части лекций: №2, №3, №4 – Поверхностные явления, смачивание; №10 – Электрические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем; №13  
Строение мицелл.

## Интернет-ресурсы

1. Гельфман М.И., Ковалевич О.В., Юстратов В.П. Коллоидная химия СПб.: Лань, 2004 г. – 336 с.  
<http://mirknig.com/2012/06/18/kolloidnaya-himiya.html>
  2. Борнацкий И.И. Основы физической химии. 1968 год. 338 стр  
[http://www.ph4s.ru/books/him\\_kv\\_2/bornackiy.rar](http://www.ph4s.ru/books/him_kv_2/bornackiy.rar)
  3. Зимон А.Д. Занимательная коллоидная химия. 2002 год. 171 стр.  
[http://www.ph4s.ru/books/him\\_kv\\_2/zimon.rar](http://www.ph4s.ru/books/him_kv_2/zimon.rar)
  4. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. Учебник. 2-е изд. 1976 год. 513 стр. [http://www.ph4s.ru/books/him\\_kv/abarenkov.rar](http://www.ph4s.ru/books/him_kv/abarenkov.rar)
- 
1. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
  2. Сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева: <http://www.pxyty.ru/>
  3. Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>
  4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>

5. Федеральный портал "Российское образование":  
<http://www.edu.ru/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины «Коллоидная химия» выполняется с учетом следующего.

Вся основная теоретическая база излагается на лекциях, но поскольку аудиторных часов лекций в соответствии с ФГОС составляет гораздо меньшую часть аудиторной нагрузки, то для усвоения материала студентам предлагается самостоятельное более глубокое изучение теоретического материала.

Студент в течении семестра должен самостоятельно найти и проработать информацию, используя все лекции, предложенный преподавателем глоссарий, рекомендованную учебно-методическую литературу и информацию из интернетовских источников для формирования собственных ответов по самоконтролю. Преподаватель контролирует результат устным опросом.

Практическая часть курса должна быть представлена практическими работами, на которых студент выполняет задания. В процессе сдачи практических работ преподавателю студент защищает ее результаты, отвечая на теоретические вопросы, связанные с выполнением работы, излагает алгоритм вычислений и обоснование правильности результатов.

В течение семестра студенту предлагается самостоятельно подготовиться к устному опросу. Используя конспект лекций, предложенный преподавателем глоссарий, рекомендованную учебно-методическую литературу и информацию из интернетовских источников студент должен проработать информацию для формирования собственных ответов

В конце семестра студент готовится к промежуточной аттестации - сдаче экзамена, при этом для подготовки используется список контрольных вопросов к экзамену.

К сдаче экзамена допускаются студенты, у которых зачтены практические работы, выполнена самостоятельная работа и положительные результаты устного опроса.

От студентов требуется посещение лекций и практических занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится активное участие в самостоятельной работе.

Для успешной работы студент должен освоить предыдущий материал и ознакомиться с заданной преподавателем литературой, активно участвовать при обсуждении самостоятельного изучения тем и уметь правильно оформить документацию, а также грамотно изложить основные идеи прочитанной литературы.

Преподаватель строит занятия в следующей последовательности:

- теоретическая часть;
- решение соответствующей практической задачи;
- предложение подобной самостоятельной задачи (вначале за партой, а затем одному из студентов – у доски), в ходе самостоятельного решения объясняются возможные ошибки;
- комментарии возможной области приложения похожих задач в прямой специальности.

Лектор стимулирует развитие самостоятельного мышления у студентов различными педагогическими приемами.

Практическая часть курса «Коллоидная химия» полностью согласована с теоретической частью курса. Темы практических занятий выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить приобретение студентами основных навыков в выполнении исследований и расчетов. После выполнения практических работ (итогом которых является написание студентами отчета) проводится итоговое собеседование с обсуждением целей, задач и содержания выполненных работ.

Изучение тем рекомендуется в последовательности, рекомендованной структурой данной Рабочей программы учебной дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме

аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

#### Использование материалов РПУД

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов Рабочей программы учебной дисциплины: лекционного курса, материалов практических и лабораторных занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

#### Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.



При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, но и источники в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»..

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Коллоидная химия» для обучающихся предоставлено следующее материально-техническое обеспечение:

- учебная аудитория на 16 мест с мультимедийным проектором для чтения лекций.
- компьютерный класс с доступом в Интернет на 16 компьютеров.
- библиотечный фонд кафедры: учебники, справочные пособия, архивные материалы, лекции в виде презентаций, иллюстрации, медиа-файлы (фото, видео).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Коллоидная химия»**

**Направление подготовки 05.03.01 Геология**

**Профиль «Геология»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

### «Коллоидная химия»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. .	1-4 неделя	Подготовка к защите практических работ	6 час.	Защиты практических работ
2. .	5-8 неделя	Выполнение самостоятельных практических заданий	8 час.	Защиты практических работ. Устный опрос
3. .	9-12 неделя	Выполнение практических заданий	6 час.	Защиты практических работ . Устный опрос
4.	12-16 неделя	Выполнение практических заданий. Подготовка к тестированию	6 час.	Защиты практических работ . Проверка тестов.
5. .	16-18 неделя	Выполнение практических заданий. Подготовка к зачету.	10 час.	Устный опрос на зачете

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультация и помощь при выполнении расчетно-графических работ) и индивидуальную работу студентов в компьютерном классе и библиотеке университета.

Студентам предлагается самостоятельно подготовиться к защите выполненных практических работ. Для этого студент должен проработать теоретическую основу работы и методику ее выполнения.

Самостоятельная работа по практической работе считается выполненной и зачтенной в случае правильного изложения алгоритма выполнения работы и аргументированного обоснования результата при защите практической работы. Самостоятельная работа считается выполненной и зачтенной в случае демонстрации студентом правильной работы с необходимыми приборами.

Наряду с практическими занятиями дополнительными формами самостоятельной работы являются домашние индивидуальные задания.

Домашние задания являются, как правило, продолжением практических занятий и содействуют овладению практическими навыками по основным разделам дисциплины.

Студентам предлагается самостоятельно ответить на вопросы для самоконтроля. При этом студент должен самостоятельно найти информацию для ответа, используя лекции, рекомендованную учебно-методическую литературу и информацию из интернет-источников.

Самостоятельная работа над вопросами самоконтроля может быть проверена с помощью устного опроса. Самостоятельная работа считается выполненной в случае 100%-61% правильных ответов.

Таким образом, в общей совокупности при выполнении всей самостоятельной работы студент готовится к экзамену и зачету.

Самостоятельная работа над вопросами самоконтроля может быть проверена с помощью устного опроса. Самостоятельная работа считается выполненной в случае 100%-61% правильных ответов.

Студент должен самостоятельно проработать информацию, используя все лекции, глоссарий, рекомендованную учебно-методическую литературу и информацию из сети интернет для ответов по контрольным вопросам при тестировании.

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Коллоидная химия»**

**Направление подготовки 05.03.01 Геология**

**Профиль «Геология»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**

## ПАСПОРТ ФОСС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	<b>ОПК-3</b> - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	Знает
Умеет		Применять на практике основные положения математики и естественных наук
Владеет		Методикой применения на практике основных положений математики и естественных наук
<b>ПК-4</b> - готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	Знает	основные положения работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании
	Умеет	выполнять работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании
	Владеет	Методикой выполнения работ на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании
<b>ПК-7</b> - способность использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Знает	фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии
	Умеет	использовать фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии
	Владеет	методами применения фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Поверхностные явления и адсорбция	ОПК-3	знает	Тест 1 (ПР-1)	Вопросы к зачету 1-2
			умеет	Лабораторное занятие № 1	
			владеет		Вопросы к зачету 1-2

2	Изотермы адсорбции.	ПК-4	знает	Тест 2 (ПР-1)	Вопросы к зачету 3-9
			умеет	Лабораторное занятие № 2	
			владеет	Лабораторное занятие № 3	Вопросы к зачету 3-9
3	Дисперсные системы	ПК-4	знает		Вопросы к зачету 10-13
			умеет	Лабораторное занятие № 4	
			владеет	Лабораторное занятие № 5 (семинар) (УО-3)	Вопросы к зачету 10-13
4	Классификация суспензий. Методы получения разбавленных суспензий и их свойства.	ПК-4	знает	Тест № 3 (ПР-1)	Вопросы к зачету 14-15
			умеет	Лабораторное занятие № 6	
			владеет		Вопросы к зачету 14-15
5	Очистка коллоидных растворов	ПК-7	знает	Тест № 4 (ПР-1)	Вопросы к зачету 16-19
			умеет		
			владеет		Вопросы к зачету 20-33

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Оценочные средства
<b>ОПК-3</b> - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	знает (пороговый уровень)	основные положения основных положения математики и естественных наук	Знает о задачах, основных положениях, Знает методы работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	умеет (продвинутый)	Применять на практике основные положения математики и естественных наук	Умеет применять методы работы на современных полевых и лабораторных установках	Умеет применять без ошибок  с небольшими недостатками  с большим ко-	Отлично  Хорошо  Удовлетво-

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Оценочные средства
				<p>личеством ошибок</p> <p>Подготовленные материалы не подлежат исправлению</p>	<p>рительно</p> <p>Неудовлетворительно</p>
	владеет (высокий)	Методикой применения на практике основных положений математики и естественных наук	Владеет способностью самостоятельно выполнять работы на современных полевых и лабораторных установках	<p>Может полностью самостоятельно выполнять все этапы моделирования и оценочных работ</p> <p>с небольшими недостатками</p> <p>Владеет нечеткими навыками</p> <p>Не владеет навыками</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Неудовлетворительно</p>
<b>ПК-4</b> - готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знает (пороговый уровень)	основные положения работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании	Знает о задачах, основных положениях, Знает методы работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании	<p>полностью сформированы</p> <p>с незначительными пробелами</p> <p>нечеткие знания</p> <p>отрывочные знания</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Неудовлетворительно</p>
	умеет (продвинутый)	выполнять работы на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании	Умеет применять методы работы на современных полевых и лабораторных установках	<p>Умеет применять без ошибок</p> <p>с небольшими недостатками</p> <p>с большим количеством ошибок</p> <p>Подготовленные материалы не подлежат исправлению</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Неудовлетворительно</p>
	владеет (высокий)	Методикой выполнения работ на современных полевых и лабораторных установках и оборудовании	Владеет способностью самостоятельно выполнять работы на современных полевых и ла-	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы моделирования и оценочных работ	Отлично



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Оценочные средства
			бораторных установках	с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет навыками	Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
ПК-7 - способность использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	знает (пороговый уровень)	фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Знает о современных фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	умеет (продвинутой)	использовать фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Умеет применять фундаментальные разделы физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Умеет применять без ошибок  с небольшими недостатками  с большим количеством ошибок  Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	владеет (высокий)	методами применения фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Владеет методами применения фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы моделирования и оценочных работ  с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет навыками	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно

## ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ СТУДЕНТОВ.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Коллоидная химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Коллоидная химия» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практических работ, самостоятельной работы, устного опроса на экзамене) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний (положительные зачетные результаты тестирования считаются при 100% - 61% правильных ответов;

- уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение практических работ считается зачетной при правильном выполнении расчетной части и уверенных и корректных комментариев методики ее получения);

1. При устном опросе критерии оценок по 10-бальной системе следующие: 10-8,5 баллов – проявлены глубокие знания компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6) – ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы вопросов, логичностью, последовательностью и аргументированностью ответа, умением объяснять сущность вопроса, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы; 8,5-7,5 баллов – проявлены прочные знания основных вопросов компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6), умение объяснять сущность вопросов делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, но допускаются неточности; 7,5-6,0 баллов – в ответе проявлены основные знания вопросов компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6), но ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, недостаточным умением давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; менее 6,0 баллов – проявлены незнание основных вопросов знания компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6): неглубокое раскрытие темы, неумение да-

вать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа;

2. Уровень овладения практическими умениями и навыками.

Умения и навыки дисциплины оцениваются по уровню выполнения практических работ, при этом используются соответствующие критерии оценивания в 10-бальной системе, причем 10-6 баллов – выполнение практических работ «зачтено», менее 6 баллов – выполнение - «не зачтено».

Выполнение практических работ оценивается по 10- бальной системе: 10-8,6 баллов – отлично владеет необходимыми умениями и навыками компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6) – владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется при видоизменении заданий; 8,5-7,6 баллов – хорошо владеет необходимыми умениями и навыками компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6) – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками решения; 7,5-6,0 баллов – умения и навыки компетенций дисциплины (ПК-5, ПК-6) выработаны недостаточно в полной мере, поэтому испытывает затруднения при выполнении практических работ; меньше 6 баллов - недостаточно выработал необходимые умения и навыки компетенций (ПК-5, ПК-6), неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Самостоятельная работа по вопросам самопроверки считается выполненной и зачтенной в случае, когда при сдаче работы преподавателю в форме устного опроса студент получает балл выше 6 (ответ оценивается в 10 бальной системе, критерии показаны выше).

### **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Коллоидная химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Коллоидная химия», предусмотрена в виде экзамена, который проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

### **Типовые вопросы к зачету**

1. Исторический обзор развития коллоидной химии. Значение коллоидной химии.
2. Количественные характеристики дисперсных систем, формулы для их расчета.
3. Классификация дисперсных систем в зависимости от признака, по которому их можно классифицировать.
4. Сущность и причины возникновения поверхностного натяжения.
5. Адсорбция: определение, виды адсорбции.
6. Понятия «избыточная» адсорбция и «полное содержание».
7. Особенности физической и химической адсорбции.
8. Классификация изотерм адсорбции.
9. Определение ПАВ и ПИАВ.
10. От чего зависит поверхностная активность ПАВ.
11. Сущность теории мономолекулярной теории адсорбции Ленгмюра.
12. Уравнение Генри, Гиббса, БЭТ.
13. Основные положения теории БЭТ.
14. Факторы, влияющие на адсорбцию газов (паров) на твердом адсорбенте.
15. Факторы, влияющие на молекулярную адсорбцию.
16. Сущность явления смачивания. Угол смачивания, его определение.
17. Адгезия и когезия. Работа адгезии.
18. Сущность методов получения коллоидных растворов.
19. Основные методы очистки зелей.
20. Оптические явления коллоидных систем.

21. Основы теории строения ДЭС.
22. Сущность электрокинетических явлений.
23. Влияние электролитов на строение ДЭС и величину  $\zeta$ -потенциала.
24. Строение мицелл лиофобных зольей.
25. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем
26. Сущность диффузии, осмоса, факторы влияющие на эти величины.
27. Факторы агрегативной устойчивости зольей.
28. Правило Шульце-Гарди.
29. Классификация коллоидных ПАВ.
30. Физико-химические методы действия моющих средств.
31. Методы получения и разрушения суспензий.
32. Классификация пен.
33. Классификация аэрозолей.

### **Тестовые задания**

#### **Тест - Свободнодисперсные системы**

4.1. К свободнодисперсным системам относятся:

- А) Капиллярные системы;
  - Б) Аэрозоли;
  - В) Влажные грунты;
  - Г) Суспензии;
  - Д) Лиозоли;
  - Е) Драгоценные камни;
  - Ж) Пены;
- З) Сплавы

4.2. Важнейшей особенностью порошков является то, что частицы находятся в контакте друг с другом. Это определяет их основное свойство – текучесть. Текучесть определяется по скорости вытекания порошка через калиброванное отверстие диаметром 1,5 – 4 мм.

Как изменится текучесть порошка, если: а) повысится его влажность, б) увеличить степень дисперсности?

- а) Повысится;
- б) Понизится;
- в) Останется неизменной;
- г) Вначале повысится, а затем понизится.

4.3. От каких параметров не зависит текучесть порошка?

- а) Плотность;
- б) Температура;
- в) Размер и форма частиц;
- г) Влажность;
- д) Масса;
- е) Состояние поверхности.

4.4. Какие явления характерны для гетерогенных систем «твердая дисперсная фаза/ газообразная дисперсионная среда»: а) порошков, б) дымов и пыли?

- а) Самопроизвольное удаление от нагретых тел – *Термофорез*;
- б) Способность к течению и распылению;
- в) Прохождение сквозь слой дисперсной фазы газа – *Флуидизация*;
- г) Передвижение частиц при одностороннем освещении - *Фотофорез*
- д) Осаждение частиц на холодных участках неравномерно нагретой поверхности – *Термопреципитация*;
- е) *Гранулирование* при встряхивании или обработке ультразвуком.

4.5. Как влияет тонина помола на качество муки?

- а) Повышает;
- б) Понижает;
- в) Не влияет.

4.6. По агрегатному состоянию и размерам частиц дисперсной фазы аэрозоли подразделяют на: а) туманы, б) пыли. Укажите тип каждой гетерогенной системы (фаза/среда)

а) Ж/Ж;

б) Ж/Г;

в) Ж/Т;

г) Т/Г.

4.7. Пенообразование довольно распространенное явление. В каких случаях образование пены - желательный процесс?

а) Флотационное обогащение руд;

б) Тушение пожара;

в) Бульонная пена;

г) Стирка в машинах активационного типа;

д) Пивная пена;

е) Косметические пенки (для умывания, для бритья и т. д.)

4.8. Какие классы органических веществ используются в качестве пенообразователей?

а) Спирты;

б) Жирные кислоты;

в) Нефтепродукты;

Г) Белки;

д) Мыла;

е) Бензол и его производные

4.9. Какие свойства не присущи пенам?

а) Броуновское движение;

б) Диффузия газа через пленку жидкости;

в) Осмотическое давление;

г) Возникновение двойного электрического слоя со стороны жидкой фазы;

- д) Коагуляция;
- е) Незначительная жесткость

4.10. Какие методы используются для разрушения пен?

- а) Перемешивание и встряхивание;
- б) Подача острого пара;
- в) Введение жирных кислот;
- г) Обработка ультразвуком;
- д) Барботаж воздуха

4.11. Какие из предложенных органических веществ используются в качестве пеногасителей?

- а) Циклогексанол;
- б) Изоамиловый спирт;
- а) Олеат натрия;
- г) Линоленовая кислота;
- д) Керосин

4.12. Какие из перечисленных пищевых продуктов являются эмульсиями?

- а) Яичный желток;
- б) Кисель;
- в) Пиво;
- г) Сливки;
- д) Сливочное масло;
- е) Нерафинированное растительное масло

4.13. Известно два основных типа эмульсий: 1 – М/В («масло в воде»); 2 – В/М («вода в масле»). К какому типу эмульсий принадлежат...?

- а) Натуральный латекс;
- б) Молоко;
- в) Мази для наружного применения;



г) Маргарин;

4.14. Выберите из предложенных те технологические приемы, которые используются для разрушения эмульсий.

а) Центрифугирование;

б) Снижение температуры;

в) Замена эмульгатора;

г) Длительное перемешивание и встряхивание;

д) Обработка ультразвуком;

е) Фильтрация через пористые материалы, смачиваемые водой

4.15. Для эмульсий характерно явление обращения фаз, т. е. эмульсия М/В переходит в эмульсию В/М. Каковы условия такого обращения?

а) Введение при интенсивном перемешивании избытка ПАВ, являющегося стабилизатором эмульсий противоположного типа.

б) Обработка ультразвуком;

в) Длительное механическое воздействие;

г) Изменение температуры;

д) Введение веществ, способных изменить природу эмульгатора.

4.16. Укажите, какие из предлагаемых эмульгаторов стабилизируют эмульсию типа М/В?

а) Олеат кальция;

б) Желатина;

в) Сажа;

г) Полиоксиэтилен  $(-CH_2-CH_2-O-)_n$

4.17. Какие физико-химические явления позволяют установить, что данная эмульсия отвечает типу М/В?

а) Наличие высокой электрической проводимости;

б) Способность смачивать гидрофобную поверхность;

в) Окрашивание капель дисперсной фазы водорастворимым красителем;

г) Легкое разбавление водой.

4.18. Лиозоли и суспензии относятся к гетерогенным системам типа Т/Ж.. Некоторые их свойства тождественны, некоторые резко противоположны. Какие из перечисленных явлений помогут отличить суспензию от истинного коллоидного раствора – золя?

- а) Эффект Фарадея –Тиндаля;
- б) Электрофорез или электроосмос;
- в) Осмотическое давление;
- г) Тиксотропия и реопексия;
- д) Наличие опалесценции;
- е) Седиментация.

4.19. Какие свойства суспензий сходны со свойствами гидрозолей?

- а) Наличие двойного электрического слоя;
- б) Фильтрация через бумажный фильтр;
- в) Наличие суспензионного эффекта;
- г) Способность к коагуляции при добавлении электролитов;
- д) Видимость в световом микроскопе;

4.20. Какие из перечисленных пищевых продуктов являются:

А) суспензиями; Б) гидрозольями?

- а) Вино и виноматериалы;
- б) Томатный сок;
- в) Картофельный крахмал;
- г) Патока;
- д) Диффузионный сок сахарной свеклы;
- е) Неочищенное растительное масло.

4.21. Какие свойства присущи только суспензиям?

- а) Флотация;

- б) Фильтрация через полупроницаемую мембрану;
- в) Кольматация;
- г) Видимость в ультрамикроскопе,

4.22. Расположите золи муки, стабилизированные растительными белками, в порядке уменьшения гидрофильности.

- а) Соевая;
- б) Пшеничная;
- в) Картофельная (крахмал);
- г) Гороховая.

Тесты Ассоциативные коллоиды – растворы поверхностно – активных веществ (ПАВ). Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Растворы полиэлектролитов

5.1. Понятие поверхностной активности было введено для анализа уравнения адсорбции Гиббса. Какое определение наиболее полно раскрывает сущность понятия «поверхностно – активные вещества»? ПАВ – это вещества...

- а) Обладающие моющей способностью – детергенты;
- б) Дифильного строения, обладающие гидрофильной и олеофильной частями, способные уменьшать поверхностное натяжение на границе раздела фаз.
- в) Способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз;
- г) Обладающие положительным значением величины адсорбции.

5.2. Укажите основные типы ПАВ.

- а) Ионогенные;
- б) Амфотерные;
- в) Неионогенные;
- г) Нейтральные;
- д) Оксиэтилированные.

5.3. Укажите основные технологические функции ПАВ.

- а) Пластификаторы;

- б) Вспениватели;
- в) Смачиватели;
- г) Коагулянты;
- д) Гидрофобизаторы;
- е) Ионизаторы;
- ж) Эмульгаторы.

5.4. Какие физико–химические системы в современной научной литературе принято называть «ассоциативными коллоидами» вместо устаревших понятий «полуколлоиды», «семиколлоиды»?

- а) Водные растворы низкомолекулярных органических веществ;
- б) Вещества, обладающие моющими свойствами, мыла или детергенты;
- в) Дифильные органические вещества, способные образовывать термодинамически устойчивые гетерогенные дисперсные системы;
- г) Истинно растворимые ПАВ.

5.5. Какие физико-химические свойства наиболее полно характеризуют ассоциативные коллоиды?

- а) Поверхностная инактивность;
- б) Способность к самопроизвольному мицеллообразованию при определенных концентрациях;
- в) Высокая поверхностная активность;
- г) Способность образовывать истинные растворы в широком диапазоне концентраций;
- д) Способность к солубилизации.

5.6. Какие физико-химические параметры позволяют количественно оценить ассоциативные или мицеллярные коллоиды?

- а) Величина предельной мономолекулярной (Ленгмюровской) адсорбции;
- б) Значение ГБЛ – гидрофильно-липофильного баланса;
- в) Величина поверхностной активности;
- г) Величина ККМ – критической концентрации мицеллообразования.

5.7. Какое явление получило название «солюбилизации»?

- а) Явление самопроизвольного растворения дифильных ПАВ в воде с образованием термодинамически устойчивых растворов;
- б) Явление самопроизвольного перехода нерастворимых веществ в раствор с помощью мицелл ПАВ с образованием термодинамически устойчивого изотропного раствора;
- в) Явление образования сферических мицелл Гартли;
- г) Явление образования гелеобразной структуры.

5.8. Какие свойства являются специфичными для ВМС?

- а) Нелетучесть;
- б) Независимость свойств от формы молекул;
- в) Постепенное размягчение при нагревании;
- г) Наличие определенной температуры плавления;
- д) Температура разложения меньше температуры кипения.

5.9. Что такое «точка Крафта» для ассоциативных коллоидов?

- а) Концентрация ПАВ в растворе, выше которой начинается мицеллообразование;
- б) Температура образования жидкокристаллической структуры;
- в) Критическая, пороговая температура, выше которой начинается мицеллообразование;
- г) Концентрация ПАВ, при которой наступает застудневание.

5.10. Вещества, обладающие моющим действием, называют *Детергентами* или *тензидами*, Так как при их адсорбции на поверхности раздела «раствор – воздух» поверхностное натяжение воды уменьшается с 0,07 до 0,03 - 0,04 Н/м. Какую геометрическую конфигурацию имеют: 1) мицеллы Гартли; 2) мицеллы Мак – Бена; 3) мицеллы Дебая?

- а) Пластинчатую и дискообразную;
- б) Сферическую;
- в) Складчатую;
- г) Цилиндрическую;

д) Нитеобразную.

5.11. Какие из предлагаемых коллоидных систем являются однофазными, обратимыми, термодинамически устойчивыми?

а) Золи и суспензии;

б) Мицеллярные растворы ПАВ микроэмульсии;

в) Пены;

г) Водные растворы полиэлектролитов;

д) Капиллярные системы.

5.12. В основе молекулярной теории растворов ВМС Штаудингера лежит утверждение: *Растворы ВМС содержат отдельные, не связанные друг с другом макромолекулы, соизмеримые с коллоидными частицами - мицеллами.*

Какие доказательства свидетельствуют в пользу этой теории?

а) Растворы ВМС – гетерогенные системы, агрегативно неустойчивые без стабилизатора;

б) Растворы ВМС – гомогенные, термодинамически устойчивые системы, подчиняющиеся правилу фаз Гиббса;

в) Растворение ВМС идет самопроизвольно, часто с выделением энергии;

г) Диспергирование ВМС требует затраты энергии.

5.13. Растворение ВМС предваряет процесс набухания. Это...

а) Экзотермический процесс;

б) Эндотермический процесс;

в) Процесс, не сопровождающийся выделением или поглощением тепла.

5.14. Какие виды воды характерны для набухших полимеров?

а) Поляризационная;

б) Гидратационная (Связанная);

в) Криоскопическая;

г) Капиллярная (Свободная).

5.15. Растворы ВМС, как и лиозоли, в определенных условиях способны терять текучесть и переходить в системы, проявляющие ряд свойств твердого тела. Эти системы носят название...

- а) Гели;
- б) Клеи;
- в) Студни;
- г) Слизни;
- д) Латексы.

5.16. Какие свойства присущи студням?

- а) Эластичность;
- б) Тиксотропия;
- в) Набухание;
- г) Синерезис;
- д) Контракция;
- Е) Коацервация;
- Ж) «Память» к способу получения.

5.17. Какие из перечисленных ВМС являются полиэлектролитами?

- а) Полиолефины;
- б) Нуклеиновые кислоты;
- в) Белки;
- г) Фенолформальдегидные смолы;
- д) Карбоксиметилцеллюлоза;
- е) Натуральный и синтетический каучуки;
- ж) Гуммиарабик.

5.18. Известно, что заряд частиц белка зависит от рН среды. Как называется состояние, в котором суммарный заряд частицы белка равен нулю?

- а) Равновесное;

- б) Нейтральное;
- в) Изоэлектрическое;
- г) Полиэлектrolитное;
- д) Стабильное.

5.19. Как будет заряжена молекула белка, если значение изоэлектрической точки (ИЭТ): 1) меньше рН раствора; 2) больше рН раствора?

- а) Положительно;
- б) Отрицательно;
- в) Заряд равен нулю;

5.20. Белок, входящий в состав пшеничного зерна, – глиадин, имеет ИЭТ = 7,1. Как будет заряжена молекула белка в нейтральной водной среде?

- а) Положительно;
- б) Отрицательно;
- в) Заряд равен нулю;

5.21. ИЭТ казеина – белка молока равна 4,6. Как будет заряжена молекула белка в нейтральной водной среде?

- а) Положительно;
- б) Отрицательно;
- в) Заряд равен нулю;

5.22. К какому электроду будет двигаться молекула казеина (ИЭТ = 4,6) при электрофорезе?

- а) К катоду (-);
- б) К аноду(+)
- в) Останется неподвижной.

5.23. Какому значению рН соответствует минимальное значение вязкости растворов полиэлектролитов?

- а) рН = 7;
- б) рН = ИЭТ;



в)  $pH > 7$ ;

г)  $pH < 7$ .

5.24. Установите соответствие:

	Явление	Содержание понятия
А	Синерезис	Явление изотермического обратимого перехода «золь – гель»
Б	Тиксотропия	Сокращение объема при набухании системы «полярный высокополимер – полярный растворитель»
В	Коацервации	Явление разделения системы на две фазы вследствие сжатия структурной сетки
Г	Контракция	Разделение метастабильного раствора ВМС на фазы, сопровождающееся помутнением системы

### **Структурно – механические свойства связнодисперсных систем**

6.1. Какие физические свойства наиболее характерны для связнодисперсных систем?

а) Вязкость,

б) Поверхностное натяжение;

в) Упругость;

г) Прочность;

д) Плотность;

Е) Пластичность.

6.2. Какие модели идеальных систем лежат в основе реологических моделей механических свойств материалов?

в) Идеальный газ;

б) Идеально – упругое тело Гука (спиральная пружина);

в) Идеально вязкое тело (Ньютоновская жидкость);

г) Идеально пластическое тело Сен – Венана – Кулона (твердое тело, находящееся на плоскости);

д) Идеальный раствор;

е) Идеальный кристалл.

6.3. В коллоидной химии понятия структуры и структурообразования принято связывать с коагуляцией, в процессе которой происходит образование пространственной сетки из частиц дисперсной фазы с резким увеличением прочности системы. При этом свободнодисперсные системы переходят в связнодисперсные. На какие классы подразделяют такие системы по структурно – механическим свойствам (по П. А.Ребиндеру)?

а) Конденсационно–кристаллизационные структуры, возникающие за счет химического взаимодействия между частицами и их срастания с образованием жесткой объемной структуры;

б) Кристаллические структуры, возникающие между веществами с ионным типом кристаллической решетки за счет ионных связей;

в) Коагуляционные структуры, в которых взаимодействие между частицами идет через прослойку дисперсионной среды;

г) Аморфные стеклообразные структуры с ковалентными связями между частицами.

6.4. Как называется способность системы восстанавливать первоначальную структуру во времени после ее механического разрушения?

а) Эластичность;

б) Пептизация;

в) Тиксотропия;

г) Пластичность;

д) Реопексия.

6.5. Как называется способность системы увеличивать прочность во времени при действии напряжения сдвига (медленное вращение, например).

а) Эластичность;

б) Пептизация;

в) Тиксотропия;

г) Пластичность;

д) Реопексия.

6.6. Какие из перечисленных систем относятся к связнодисперсным?

а) Порошки;

б) Пены;

в) Гели;

г) Золи;

д) Студни

е) Грунты.

6.7. Эластичные студни ВМС являются однофазными системами. Какие специфические свойства присущи этим системам?

а) Набухание при избирательном поглощении жидкости;

б) Поглощение паров жидкости в результате образования адсорбционных слоев или капиллярной конденсации;

в) Солюбилизация;

г) Образование гомогенных и пористых мембран.

6.8. Порошки можно рассматривать как осажденные аэрозоли (Т/Г). Так как частицы дисперсной фазы находятся в контакте, по определению их можно отнести к связнодисперсным системам. Какое свойство с точки зрения реологии является основным для порошков?

а) Сыпучесть;

б) Текучесть;

в) Слеживаемость;

г) Распыление

6.9. В почвоведении для порошков в зависимости от размеров частиц приняты разные названия : 1- пыль, 2- песок, 3- пудра. Расположите эти системы в порядке возрастания дисперсности:

а) 1-2-3;

б) 2-3-1;

в) 3-1-2;

г) 2-1-3.

6.10. Некоторые концентрированные обратные эмульсии (В/М) можно отнести к связнодисперсным системам, так как частицы дисперсной фазы, соприкасаясь, создают достаточно пластичный, упругий, вязкий каркас, включающий частицы дисперсионной среды. Какие пищевые продукты можно отнести к системам этого типа?

а) Сливочное масло, спреды, маргарины;

б) Творог;

в) Сырое тесто;

г) Мармелад;

д) Майонезы.

Тестирование Основные понятия и определения предмета «Коллоидная химия» (тест для проведения ККР)

1. Выберите определение, наиболее полно раскрывающее содержание понятия. Коллоидная химия – это...

А) Самостоятельный раздел физической химии;

Б) Наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах;

В) Наука о высокомолекулярных соединениях (ВМС);

Г) Наука о процессах, протекающих в жидких дисперсионных средах.

2. Дисперсность – это...

а) Количественный параметр, указывающий на степень раздробленности вещества, размер межфазной поверхности;

Б) Мера раздробленности вещества;

В) Мелко раздробленное состояние вещества;

Г) Величина, равная удельной поверхности вещества.

3. Какие признаки наиболее характерны для объектов коллоидной химии?

а) Гетерогенность;

Б) Наличие межфазной поверхности;

В) Термодинамическая устойчивость;

Г) Гомогенность;

Д) Дисперсность

4. Укажите свойства, не присущие коллоидным системам:

а) Прозрачность;

б) Появление конуса Тиндаля при освещении в темноте сбоку проекционным фонарем;

в) Гомогенность;

г) Наличие большого осмотического давления.

5. Какие разделы почвоведения тесно связаны с предметом коллоидной химии?

а) Химический состав почв и грунтов;

б) Строение и свойства почвенного поглощающего комплекса;

в) Ионный обмен в почвах;

г) Биохимия гумуса.

6. Какие физико-химические системы имеют свойства, во многом сходные со свойствами коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой?



а) Водные растворы полиэлектролитов;

б) Водно-солевые растворы;

в) Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены;

г) Бинарные системы, образованные двумя органическими жидкостями – гомологами;

д) Ассоциативные коллоиды.

7. Какое определение не отражает сущности физического параметра? Поверхностное натяжение определяет...

а) Степень гетерогенности;

б) Резкость перехода от одной фазы к другой;

в) Степень взаимодействия между соприкасающимися фазами;

г) Различие между соприкасающимися фазами.

8. Какие методы получения коллоидных систем относятся к дисперсионным?

А) Механические методы;

б) Метод гидролиза солей;

в) Ультразвуковой метод;

г) Метод замены растворителя.

9. Какие методы получения коллоидных систем относятся к конденсационным?

а) Механические методы;

б) Метод гидролиза солей;

в) Ультразвуковой метод;

г) Метод замены растворителя.

10. Установите соответствие:

	Физико-химическая система	Классификация системы по агрегатному состоянию: Дисперсная фаза/Дисперсионная среда
А	Эмульсии	Г/Ж
Б	Аэрозоли	Ж/Ж
В	Пены	Г/Ж
Г	Суспензии	Ж/Г

11. Все молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем являются следствием...

а) Броуновского движения;

б) Кинетической теории газов;

в) Теплового движения частиц;

г) Основных законов термодинамики.

12. Установите соответствие:

	Молекулярно-кинетическое свойство коллоидной системы	Сущность этого свойства
А	Диффузия	Самопроизвольное отклонение плотности или концентрации от среднего равновесного значения в микрообъемах системы
Б	Флуктуация	Самопроизвольный процесс переноса молекул дисперсионной среды через полупроницаемую мембрану
В	Осмоз	Явление неравномерного распределения электролита по обе стороны полупроницаемой мембраны под влиянием коллоидного электролита
Г	Мембранное равновесие Доннана	Самопроизвольный процесс выравнивания концентрации частиц за счет их броуновского движения

13. Установите соответствие:

Процесс	Сущность явления
В Седиментация	Процесс укрупнения коллоидных частиц в золях под влиянием внешних воздействий
Б Коагуляция	Переход вещества из осадка в жидкую фазу при восстановлении утраченного фактора
В Пептизация	Процесс оседания частиц под действием силы тяжести
Г Коалесценция	Слияние капелек или пузырьков дисперсной фазы

14. Устойчивость дисперсионной системы определяется ее способностью сохранять начальную степень дисперсности частиц и их равномерное распределение в дисперсионной среде. Различают кинетическую и агрегативную устойчивости.

Укажите факторы кинетической устойчивости зольей.

а) Дисперсность системы;

б) Вязкость среды;

в) Присутствие в растворе посторонних веществ (электролитов или ВМС);

г) Разность плотностей дисперсионной среды и дисперсной фазы.

15. Укажите факторы агрегативной устойчивости зольей.

а) Броуновское движение;

б) Температура;

в) Дисперсность;

г) Присутствие в растворе посторонних веществ (электролитов или ВМС).

16. Какие определения не соответствуют содержанию понятия «коагуляция»?

а) Процесс укрупнения мицелл золя за счет соединения друг с другом;

б) Процесс всплытия створоженной дисперсной фазы;

в) Процесс слипания мицелл золя под влиянием внешнего воздействия;

г) Явление прохождения через поры фильтра свежесосажденного осадка при промывании большим количеством воды.

17. Какое из перечисленных свойств в одинаковой степени присуще лиозолям и суспензиям?

а) Эффект Фарадея – Тиндаля;

б) Диффузия;

в) Коагуляция;

г) Пептизация.

18. Порог коагуляции оценивается величиной минимальной концентрации электролита (моль/л), вызывающий коагуляцию. Он зависит от величины зарядов ионов добавляемых электролитов. Установлено, что коагулирующим действием обладают противоионы, а способность к коагуляции увеличивается пропорционально его заряду, взятому в некоторой степени.

Как называется это именное правило?

а) Правило Нернста – Шилова;

б) Правило Траубе – Дюкло;

в) Закон Бойля – Мариотта;

г) Правило Шульце –Гарди.

19. Слили одинаковые объемы двух водных растворов: 0,1 М раствора йодида калия и 0,05 М раствора нитрата серебра. Какая из формул правильно отражает строение образовавшихся мицелл коллоидного раствора?

а)  $\{m[\text{AgI}] \ n \ \text{I}^- \ - \ (n - x) \ \text{K}^+\} \cdot x \ \text{xK}^+$

б)  $\{m[\text{AgI}] \ n \ \text{Ag}^+ \ + \ (n - x) \ \text{NO}_3^- \} \cdot x \ \text{xNO}_3^-$

в)  $\{m[\text{AgI}] \ n \ \text{Ag}^+ \ + \ n \ \text{I}^- \}$

г)  $\{m[\text{AgI}] \ n \ \text{K}^+ \ + \ (n - x) \ \text{NO}_3^- \} \cdot x \ \text{xNO}_3^-$

20. Какой из ионов будет обладать наибольшим коагулирующим действием на полученный золь? (См. задание 19)

а)  $\text{Ca}^{2+}$

б)  $\text{Al}^{3+}$

в)  $\text{SO}_4^{2-}$

г)  $\text{PO}_4^{3-}$

21. Тиксотропия – специфическое свойство коагуляционных структур. Какое из определений не соответствует сущности этого понятия?

а) Восстановление структуры системы после снятия нагрузки;

б) Явление изотермического обратимого перехода «золь ↔ гель»;

в) Необратимый переход «гель → золь»;

г) Увеличение прочности структуры со временем после снятия напряжения.

22. Большинство дисперсных систем агрегативно неустойчивы. Они обладают избытком поверхностной энергии, поэтому в них самопроизвольно идут процессы ее снижения за счет укрупнения частиц. Укрупнение может идти двумя путями:

1 – *Эффект Кельвина или изотермическая перегонка* – перенос вещества от мелких частиц к крупным;

2 – *Коагуляция* – слипание или *Коалесценция* – слияние частиц.

По какому пути пойдут указанные процессы и явления?

а) Выпадение дождя;

б) Скисание молока;

в) Помутнение пива;

г) Рост сталактитов в пещерах;

д) «Старение» мыльной пены;

е) Расслоение майонеза

23. Какие золи называются «белыми»?

а) Мутноватые;

б) Имеющие голубоватый цвет сбоку и красноватый на просвет;

в) Бесцветные;



г) Не поглощающие свет.

24. Чем отличаются частички красного золя золота от синего?

а) Formой:

б) Степенью дисперсности;

в) Временем существования: синий золь «старше» красного;

г) Они одинаковы, но наблюдаются под разным углом зрения.

25. В каких случаях может наблюдаться опалесценция в коллоидных системах?

а) При наблюдении в проходящем свете;

б) При наблюдении в отраженном свете;

в) На темном фоне;

г) При искусственном освещении.

26. С чем связаны голубой цвет неба и морской воды?

а) Присутствием в атмосфере и морской воде твердых частиц коллоидного размера;

б) Наличием флуктуаций плотности;

в) Расположением наблюдателя под определенным углом зрения к источнику света;

г) Присутствием окрашенных веществ.

27. Устройство каких приборов основано на явлении опалесценции?

А) Фотоэлектроколориметр (ФЭК);

Б) Ультрамикроскоп;

В) Электронный микроскоп;

Г) Нефелометр.

28. Какие слои не характерны для строения мицелл гидрозолей?

А) Диффузный;

Б) Дипольный;

В) Адсорбционный;

Г) Ван-дер-ваальсовый;

Д) Изоэлектрический.

29. Какие составные части коллоидной частицы движутся в электрическом поле?

а) Гранула;

б) Ядро;

в) Агрегат;

г) Мицелла;

д) Диффузный слой;

е) Адсорбционный слой.

30. Установите соответствие:

Содержание понятия	Понятие
А) Потенциал, возникающий на границе адсорбционного и диффузного слоев.	А) Электрокинетический или $\zeta$ -потенциал.
Б) Потенциал, возникающий на границе скольжения между адсорбционным и диффузным	Б) Адсорбционный потенциал Штерна.

слоями при отрыве части диффузного слоя.	
В) Потенциал, возникающий на границе раздела твердое тело – раствор при образовании двойного электрического слоя.	В) Термодинамический потенциал

31. Установите соответствие:

Содержание понятия	Электрокинетическое явление
А) Появление скачка потенциала при оседании тонкодисперсных частиц.	А) Электрофорез
Б) Движение частиц дисперсной фазы под действием электрического поля.	Б) Электроосмос
В) Движение частиц дисперсионной среды под действием электрического поля.	В) Эффект Дорна
Г) Появление скачка потенциала при продавливании жидкости через пористую поверхность или капилляр.	Г) Эффект Квинке

32. Установите соответствие:

Технологический процесс	Электрокинетическое явление
А) Транспортировка жидкостей по трубопроводам;	А) Электрофорез
Б) Осаждение эмульсий и суспензий;	Б) Электроосмос
В) Осушение грунтов;	В) Эффект Дорна
Г) Нанесение защитных покрытий на различные поверхности.	Г) Эффект Квинке

33. Укажите основной признак наличия межфазной поверхности:

а) Гетерогенность системы;

б) Гомогенность системы;

в) Раздробленность вещества до размеров менее 1 мкм.

г) проявление эффекта Фарадея – Тиндаля.

## Критерии выставления оценки студенту на зачете

### по дисциплине «Коллоидная химия»

Оценка экзамена/ зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично» / «зачтено»	Оценка «отлично» при сдаче экзамена выставляется студенту, если он глубоко усвоил программный материал дисциплины, имеет твердые знания основного и дополнительного материала; безошибочно справляется с заданиями практических занятий, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических задач. При этом оценка «отлично» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены контрольная работа и опросы, самостоятельная работа. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он освоил все профессиональные компетенции (ПК-5, ПК-6).
«хорошо» / «зачтено»	Оценка «хорошо» при сдаче экзамена выставляется студенту, если он усвоил программный материал дисциплины и имеет знания только основного материала; справляется с заданиями практических занятий, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических задач. При этом оценка «хорошо» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены контрольная работа и опросы, самостоятельная работа. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он освоил профессиональные компетенции (ПК-5, ПК-6).
«удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «удовлетворительно» при сдаче экзамена выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала; справляется даже с затруднениями с заданиями практических занятий, владеет большинством необходимых навыков и приемов выполнения практических задач. При этом оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены контрольная работа и опросы, самостоятельная работа. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он освоил большинство профессиональных компетенций (ПК-5, ПК-6).
«не удовлетворительно» / «не зачтено»	Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет большую часть практической работы, часть задания не может выполнить. Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он освоил не все профессиональные компетенции (ПК-5, ПК-6).