

|   |   |        |
|---|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор  | МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)   |        |
| Дата подписания: 15.09.2025 10:43:11<br>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Коллоидная химия" по<br>Университетскому направлению (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю)<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9ab7889922525 | Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Коллоидная химия" по<br>Университетскому направлению (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю)<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9ab7889922525 | стр. 1 |

## Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

по дисциплине (модулю)

Коллоидная химия

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

очная

Челябинск 2025 г.





## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01. "Фундаментальная и прикладная химия"

Направленность: «Органическая и биоорганическая химия»

Дисциплина: Коллоидная химия

Семестр изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Коллоидная химия» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)  | Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|--|---|--|--|
| 1  | 2   | 3  | 4  |
| ОПК-4                                    | Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | ОПК-4-2. умеет использовать знания теоретических основ физики и математики для планирования химического эксперимента, обработки и интерпретирования полученных результатов | Знать: Принципы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик<br>Уметь: Обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;<br>Интерпретировать результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений<br>Владеть: Навыками обработки результатов химического эксперимента с использованием стандартных способов аппроксимации численных |



характеристик;  
Навыками интерпретации результатов химического эксперимента с использованием физических законов и представлений

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### Виды оценочных средств

| № п/п | Код компетенции/<br>планируемые<br>результаты<br>обучения   | Контролируемые темы/<br>разделы   | Наименование<br>оценочного<br>средства для<br>текущего<br>контроля     | Наименование<br>оценочного<br>средства на<br>промежуточной<br>аттестации |
|-------|---|---|--|--|
| 1     | ОПК-4<br>Знать: основные<br>законы и<br>положения<br>коллоидной<br>химии  | Раздел 1. Введение.   | Контрольная<br>работа  | экзамен  |
| 2     | ОПК-4<br>Знать: правила<br>работы на<br>оборудовании и<br>правила техники<br>безопасности в<br>лабораториях   | Раздел 2. Молекулярно-<br>кинетические и<br>оптические свойства<br>дисперсных систем. | Контрольные<br>вопросы к<br>лабораторным<br>работам и<br>коллоквиумам. | экзамен  |
| 3     | ОПК-4 Способен<br>применять<br>расчетно-<br>теоретические<br>методы для<br>изучения свойств<br>веществ и<br>процессов с их<br>участием, с<br>использованием | Раздел 3. Термодинамика<br>поверхности.<br>Капиллярные явления и<br>адсорбция.        | Контрольные<br>вопросы к<br>лабораторным<br>работам и<br>коллоквиумам. | Экзамен  |



|   |   |   |                    |         |
|---|---|---|--------------------|---------|
|   | современной вычислительной техники.                                     |   |                    |         |
| 4 | ОПК-4<br>Знать: основные законы и положения коллоидной химии            | Раздел 4. Электрические свойства и устойчивость дисперсных систем | Контрольная работа | Экзамен |
|   | ОПК-4 Знать: базовые основы химического и математического моделирования | Раздел 5. Основы физико-химической механики дисперсных систем     | Контрольная работа | Экзамен |

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

### Содержание оценочных средств

#### Контрольные вопросы к лабораторным работам и коллоквиумам.

1. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах
2. Строение коллоидных частиц.
3. Лиофильные коллоидные системы.
4. Строение мицелл зелей
5. Классификация способов получения дисперсных систем.
6. Стабилизаторы.
7. Диспергирование
8. Конденсационные процессы.
9. Очистка дисперсных систем
10. Поверхностная энергия и заряд поверхности
11. Двойной электрический слой



12. Электрокинетические явления
13. Практическое значение электрокинетических явлений
14. Проблемы устойчивости дисперсных систем
15. Кинетика коагуляции
16. Изменение агрегативной устойчивости при помощи электролитов
17. Особенности агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем и структурно-механический барьер
18. Эмульсии. Свойства, получение, разрушение, применение.
19. Пены. Особенности, свойства, получение и применение.
20. Высокомолекулярные соединения. Структура. Свойства. Набухание. Студни и студнеобразование.
21. Адсорбция как поверхностное явление. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса
22. Причины и механизм адсорбции. Уравнения Фрейндлиха, Ленгмюра
23. Особенности адсорбции на границе жидкости с газовой средой. Адсорбция ПАВ. Предельная адсорбция
24. Особенности адсорбции на поверхности твердых тел. Ионная и ионнообменная адсорбция.

### Типовые контрольные задания

#### Контрольная работа № 1

##### Вариант 1

- 1) Укажите основные причины выделения дисперсных частиц в особую группу.
- 2) В чем отличие лиофильных и лиофобных дисперсных систем?
- 3) В чем заключается процесс самопроизвольного диспергирования?
- 4) Приведите силовое и энергетическое (термодинамическое) определение поверхностного натяжения.
- 5) Золь сернокислого бария получен смешением равных объемов растворов  $Ba(NO_3)_2$  и  $H_2SO_4$ . Напишите формулу мицеллы. Одинаковы ли исходные концентрации растворов, если частицы золя перемещаются к аноду?

#### Типовые вопросы для экзамена

| № п/п | Формулировка вопроса  | Основные пункты устного ответа   |
|-------|---|--|
| № 1   | Предмет коллоидной химии. Основные разделы и направления коллоидной химии, объекты и цели | Предмет коллоидной химии, объекты и цели исследования науки. Основные разделы и направления науки, связь с другими дисциплинами. |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   | изучения. (ОПК-1)   |   |
| 2 | Классификация дисперсных систем: по размерам частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по концентрации. Количественные характеристики дисперсности: дисперсность, радиус кривизны, удельная поверхность. Понятие о термодинамически устойчивых (лиофильных) и термодинамически неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах (ДС). | Понятие «дисперсная система,» Классификация дисперсных систем: по размерам частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Характеристики степени дисперсности.   |
|   | взаимодействие между молекулами (атомами, ионами) в конденсированной фазе. Работа когезии. Составляющие межмолекулярного взаимодействия, их вклад в поверхностное натяжение жидкостей. Особенности дисперсионных взаимодействий.  |   |
| 3 | Поверхностная энергия и Константа Гамакера. Поверхность раздела между конденсированными фазами. Работа адгезии и межфазное натяжение. Правило Антонова; условия его применения. Сложная константа Гамакера.   | Понятие поверхностной энергии. Виды межмолекулярного взаимодействия. . Составляющие межмолекулярного взаимодействия, их вклад в поверхностное натяжение жидкостей. Константа Гамакера. Работа адгезии и межфазное натяжение. Правило Антонова; условия его применения. Сложная константа Гамакера |
|   | Смачивание  | Краевой угол смачивания. Вывод уравнения Юнга. Термодинамические условия несмачивания, смачивания и растекания. Влияние шероховатости и химической неоднородности твердой   |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | поверхности на смачивание. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности твердых тел. Удельная теплота смачивания как количественная характеристика гидрофильности и гидрофобности твердых тел и порошков. Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей.   |
|   | Капиллярные явления.  | Капиллярное давление. Вывод уравнения Лапласа для сферической поверхности и общий случай. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Влияние кривизны поверхности (радиуса частиц) на давление насыщенного пара и растворимость веществ. Вывод закона Томсона (Кельвина). Капиллярная конденсация  |
| 4 | Адсорбция как процесс самопроизвольного концентрирования на границе раздела фаз веществ | Вывод уравнения Гиббса для двухфазной двухкомпонентной системы. Выбор разделяющей поверхности. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Зависимость поверхностного натяжения водных растворов от концентрации поверхностно-активных и инактивных веществ. Поверхностная активность. Относительность понятия «поверхностная активность». Изотермы поверхностного натяжения растворов ПАВ. Уравнение Шишковского, предельные значения снижения поверхностного натяжения при адсорбции углеводородных и фторорганических ПАВ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность. Правило Дюкло - Траубе. |

#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### Порядок проведения промежуточной аттестации



Промежуточная аттестация по данной дисциплине представляет собой экзамен, который проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по коллоидной химии включает два теоретических вопроса .

### Критерии оценки

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студента. При оценке ответа учитываются: правильность ответа на вопросы билета; логика изложения материала вопроса; умение увязывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы; культура устной речи.

Оценка **«отлично»**. Ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Студент полностью ответил на два вопроса, поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Студент владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты.

Оценка **«хорошо»**. Ответ полный и правильный, но допущены несущественные ошибки в написании уравнении реакции, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»**. Студент ответил на все теоретические вопросы, но при этом допущена существенная ошибка или ответ не полный.

Оценка **«неудовлетворительно»**. Студент не ответил на оба теоретических вопроса, не владеет химической терминологией и номенклатурой, допускает грубые ошибки в истолковании и употреблении химических понятий.

непонимание существа вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:



1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке **отлично:**
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления информационных обзоров по синтезу и свойствам коллоидных систем, навыки систематизации данных, необходимых для решения химических задач
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах развития исследований в области коллоидной химии, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке **хорошо:**
  - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания химических законов, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности;
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке **удовлетворительно:**
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных свойств неорганических материалов и их применение;
  - студент способен отвечать на дополнительные вопросы по основным разделам курса.
4. Низкий уровень соответствует оценке **неудовлетворительно.**