



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Утверждаю
Зав.кафедрой ФКХ,
Галяметдинов Ю.Г.

**Программа вступительного испытания по программе подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальности «1.4.10.Коллоидная химия»**

Казань, 2022

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

1. Вопросы вступительного испытания

1. Основные этапы становления и развития науки о коллоидах.
2. Понятия дисперсной фазы, дисперсионной среды, дисперсной системы. Дисперсность и гетерогенность - признаки, определяющие свойства и поведение дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы и дисперсионной среды.
3. Классификация дисперсных систем по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы с дисперсионной средой.
4. Классификация дисперсных систем по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой.
5. Классификация дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы.
6. Классификация дисперсных систем по способу получения.
7. Лиофильные и лиофобные системы. Примеры.
8. Физический и химический варианты конденсационного метода.
9. Способы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация.
10. Химическое диспергирование. Его виды.
11. Самопроизвольное диспергирование и способы его реализации.
12. Химическая конденсация. Основные кинетические закономерности в методе химической конденсации.
13. Стадии физической конденсации. Сущность метода Рогинского-Шальникова.
14. Электрические свойства коллоидных систем. Два случая возникновения двойного электрического слоя.
15. Теория строения двойного электрического слоя (ДЭС) по Штерну. Строение мицеллы. Структурная и химическая формула мицеллы. Электрокинетический потенциал.

16. Методы очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ и ультрафильтрация.
17. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
18. Броуновское движение. Закон Эйнштейна-Смолуховского.
19. Диффузия. I и II законы Фика. Удельный диффузионный поток.
20. Явления эбуллиоскопии и криоскопии. Осмотические явления.
21. Седиментационные явления. Анализ седиментационной устойчивости.
22. Седиментационные явления в коллоидных системах. Вывод соотношения, связывающего скорость седиментации с размерами частиц.
23. Седиментационно устойчивые системы. Расчет радиуса частиц дисперсной фазы с использованием ультрацентрифуги Сведберга.
24. Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон Лапласа-Перрена.
25. Агрегативная устойчивость коллоидных систем. Правила электролитной коагуляции.
26. Порог коагуляции. Особенности коагуляции электролитами, правило Шульца - Гарди. Понятие быстрой и медленной коагуляции.
27. Количественные характеристики явления коагуляции.
28. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Период половинной коагуляции.
29. Факторы стабилизации дисперсных систем.
30. Электростатический и структурно-механический факторы стабилизации дисперсных систем.
31. Современная теория устойчивости лиофобных золь - теория ДЛФО.
32. Оптические свойства дисперсных систем.
33. Сущность эффекта Фарадея-Тиндаля. Уравнение Рэлея.
34. Рассеяние света коллоидными частицами, соизмеримыми с длиной волны падающего света.
35. Уравнение Рэлея. Зависимость интенсивности рассеянного света от различных параметров системы.

36. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
37. Поверхностные явления. Понятия поверхностной энергии и поверхностного натяжения.
38. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адсорбция и ее классификация.
39. Физическая и химическая адсорбция. Основные количественные характеристики адсорбции.
40. Адсорбция на границе «жидкий раствор - газ». Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества.
41. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
42. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
43. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
44. Эмпирическое уравнение Фрейндлиха. Закономерности адсорбции на границе твердое тело - газ, вывод уравнения Лэнгмюра.
45. Теории полимолекулярной адсорбции Поляни и БЭТ.
46. Смачивание. Адгезия.
47. Лиофильные системы. Коллоидные поверхностно-активные вещества. Классификация и свойства.
48. Микрогетерогенные системы. Классификация, свойства разбавленных суспензий: оптические, электро- и молекулярно-кинетические. Седиментационная и агрегативная устойчивости.
49. Микрогетерогенные системы. Классификация, свойства концентрированных суспензий: тиксотропия, синерезис, набухание.
50. Эмульсии. Классификация и свойства.
51. Аэрозоли. Классификация и свойства.
52. Порошки. Классификация и свойства.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.1. Литература

- Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А. Фридрихсберг. - СПб.: Лань, 2010. - 416 с.
- Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. СПб.: Из-во «Лань», 2015. - 672 с.
- Холмберг, К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.]. -М.: «Лаборатория знаний», 2015. - 531 с.
- Русанов, А.И. Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ: монография / А.И. Русанов, А.К. Щёкин. - СПб.: Лань, 2016. - 612 с.
- Коллоидная химия: Учебник / Е.Д. Щукин [и др.]. Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 444 с.
- Илюшин, В.А. Физикохимия наноструктурированных материалов / В.А. Илюшин - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013 . - 107 с.
- Ролдугин, В.И. Физикохимия поверхности: учебник - монография / В.И. Ролдугин - 2-е изд., испр. -Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011. - 568 с.
- Гельфман М., Ковалевич О., Юстратов В. Коллоидная химия. СПб. Издательство "Лань", 2017. - 336с.

2.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- «MS Office 2007 Russian»
- «MS Office 2007 Professional Russian»
- «MS Office 2010-2016 Standard»
- «Аскон Компас 3D v14»
- «Perkin Elmer Chem3D Ultra Academic Edition»
- «АВВУУ Fine Reader 9.0 проф.»
- Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. <http://ruslan.kstu.ru/>
- Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. <http://ft.kstu.ru/ft/>
- Электронно-библиотечная система «Лань». <http://e.lanbook.com/books/>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
- <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]
- <http://himus.umi.ru/>

3. Критерии оценки

Оценка знаний проводится в форме устного/письменного ответа на вопросы экзаменационной комиссии. Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по стобалльной системе.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – «60».

Билет вступительного испытания включает два вопроса. Каждый из вопросов билета оценивается баллами от 0 до 50 в соответствии с таблицей.

Критерии	Баллы
Ответ полный, логичный, конкретный, продемонстрированы полные знания	50-41
Ответ полный, с незначительными замечаниями и ошибками	40-31
Ответ неполный, существенные замечания, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях	30-21
Неполный ответ, наличие ошибок и пробелов в знаниях	20-11
Ответ на поставленный вопрос не дан или несодержателен	10-0