

Перечень вопросов для подготовки к экзаменам  
по дисциплине «Коллоидная химия»  
2021/22 учебный год

1. Определение, основные понятия, объекты и цели изучения коллоидной химии. Причины возникновения поверхностных явлений в дисперсных системах. Основные количественные характеристики дисперсности. Коллоидное состояние вещества.
2. Современные направления и перспективы развития коллоидной химии. Использование принципов зеленой химии при проведении коллоидно-химических процессов в условиях промышленных производств.
3. Классификация дисперсных систем
4. Диспергационные и конденсационные методы получения дисперсных систем
5. Строение структурных единиц дисперсной фазы гидрофобных золь (мицелл). Методы очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
6. Новые методы синтеза высокодисперсных систем (наносистем) – синтез в нанореакторах: микроэмульсиях, мицеллярных системах (темплатный синтез), высокопористых телах (цеолитах и др.).
7. Граница раздела фаз, ее силовое поле. Удельная поверхностная энергия (поверхностное натяжение) как характеристика этого поля; молекулярное давление.
8. Определение поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей: химическая природа вещества, температура, кривизна поверхности и др.).
9. Межфазное натяжение на границе раздела двух жидкостей; правило Антонова. Методы измерения поверхностного натяжения на легкоподвижных границах фаз.
10. Явления капиллярности и смачивания. Количественные характеристики смачивания: краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания. Закон Юнга. Соотношение между работами когезии и адгезии при смачивании.
11. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел; лиофильные и лиофобные поверхности. Смачивание реальных твердых поверхностей.
12. Капиллярное давление. Закон Лапласа. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена. Зависимость давления насыщенного пара и растворимости от кривизны поверхности раздела сосуществующих фаз; закон Томсона (Кельвина).
13. Капиллярная конденсация. Роль капиллярных явлений в промышленности и агротехнике.
14. Адсорбция на жидкой поверхности. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на границе раздела фаз компонентов, понижающих поверхностное натяжение.
15. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества на разных межфазных границах.
16. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ) с дифильными молекулами; их классификация по молекулярному строению (анионные, катионные, амфолитные, неионогенные, низко- и высокомолекулярные) и по механизму действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества).
17. Представление о гидрофильно-олеофильном балансе молекул ПАВ.
18. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации раствора ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность и ее изменение в гомологических рядах. Работа адсорбции.
19. Теоретическое обоснование правила Дюкло-Траубе. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса и Шишковского.
20. Адсорбция газов на твердой поверхности. Понятие о физической адсорбции и хемосорбции. Локализованная адсорбция газов на твердой поверхности по теории Ленгмюра.
21. Потенциальная теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
22. Теория БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов.
23. Особенности адсорбции молекул и ионов из растворов на твердой поверхности. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
24. Двухмерное состояние вещества в адсорбционном слое. Слои малорастворимых ПАВ на поверхности воды. Весы Ленгмюра. Двухмерное (поверхностное) давление.

25. Уравнение двухмерного состояния вещества. Изотерма двухмерного давления. Основные типы поверхностных пленок нерастворимых ПАВ.
26. Пленки Ленгмюра-Блоджетт как модели организованных структур.
27. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну-Смолуховскому, экспериментальная проверка теории Перреном, Сведбергом.
28. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна.
29. Осмотическое давление. Обратный осмос. Осмотические свойства дисперсных систем и мембранное равновесие, их роль в биологических процессах.
30. Седиментация в дисперсных системах: в гравитационном и центробежном полях. Устройство ультрацентрифуги.
31. Седиментационный анализ суспензий. Уравнение Сведберга-Одена.
32. Седиментационно-диффузионное равновесие коллоидных частиц. Экспериментальное определение числа Авогадро.
33. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Поглощение света и окраска золей.
34. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем.
35. Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца-Перрена, Гуи-Чепмена, Штерна). Современная модель строения мицеллы.
36. Потенциалы ДЭС. Электрокинетический потенциал как фактор устойчивости гидрофобных золей. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов, концентрации и температуры на электрокинетический потенциал.
37. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы протекания и седиментации.
38. Методы измерения электрокинетического потенциала. Формула Гельмгольца-Смолуховского.
39. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Роль теплового движения.
40. Основы теории устойчивости лиофобных золей – теория Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека (ДЛФО).
41. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Ионно-электростатическая составляющая расклинивающего давления.
42. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем. Структурно-механический барьер по Ребиндеру как фактор сильной стабилизации.
43. Коагуляция гидрофобных золей электролитами. Стадии коагуляции. Кинетика коагуляции.
44. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Порог коагуляции; правила электролитной коагуляции. Зоны устойчивости при перезарядке коллоидных частиц.
45. Устойчивость и коагуляция золей и суспензий в технологических процессах и в природе.
46. Классификация эмульсий. Методы получения эмульсий. Основные характеристики эмульсий. Агрегативная устойчивость эмульсий.
47. Типы эмульгаторов. Способы разрушения эмульсий. Практическое применение эмульсий.
48. Классификация пен. Методы получения пен. Основные характеристики пен.
49. Устойчивость пен. Методы разрушения пен. Практическое применение пен.
50. Классификация аэрозолей. Методы получения аэрозолей. Общая характеристика аэрозолей. Методы разрушения аэрозолей.
51. Физико-химические основы диспергирования веществ при помощи аэрозольных баллонов. Практическое применение аэрозолей.
52. Условия образования и термодинамическая стабильность лиофильных коллоидных систем. Критерий Ребиндера-Шукина самопроизвольного диспергирования объемных фаз.
53. Критические эмульсии как лиофильные коллоидные системы. Микроэмульсии: состав и строение. Области применения микроэмульсий.
54. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и высокомолекулярные вещества (ВМС), способные образовывать лиофильные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ.

55. Термодинамика мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Температура Крафта.

56. Солюбилизация в растворах мицеллообразующих ПАВ. Области применения мицеллярных растворов ПАВ.

57. Характеристика основных механических, химических и микробиологических загрязнителей воды.

58. Методы очистки природных и сточных вод, основанные на изменении агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем. Использование принципов коагуляции и флокуляции.

59. Механические методы разрушения дисперсий. Микрофлотация и фильтрование. Обратный осмос, ультрафильтрация и микрофильтрация.

60. Очистка воды от токсичных загрязнений, растворимых в воде. Методы обеззараживания воды.

61. Понятие о физико-химической механике и ее основных задачах. Структурообразование в дисперсных системах; типы дисперсных структур.

62. Природа контактов между элементами структуры; прочность дисперсной структуры. Образование и свойства гелей. Коагуляционные структуры; явление тиксотропии. Кристаллизационные структуры.

63. Основы реологии. Реологические модели: упругость, вязкость, пластичность.

64. Описание реологического поведения дисперсных систем на основе моделей Максвелла, Кельвина, Бингама, Шведова.

65. Полные реологические кривые свободнодисперсной системы с анизометричными частицам и связнодисперсной системы с коагуляционными контактами между частицами

Преподаватель

Котиков Д.А.

Дата утверждения 21.12.2021 г. (протокол заседания кафедры физической химии № 4)