**Вопросы для подготовки к экзамену**

**по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы», ИТФ, специальность ХТ 48 01 03 в 2014/15 уч.г.**

 **весенняя сессия.**

 **Тестовые задания для самоконтроля**

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ**

1. Основные понятия и определение предметов «Коллоидная химия» и «ПЯ и ДС». Значение ПЯ и ДС в жизни промышленности и природе. Основные пути развития.

2. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размеру частиц дисперсной фазы (по дисперсности).

3. Удельная поверхность. Дисперсность. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.

4. Классификация поверхностных явлений. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах.

**РАЗДЕЛ 2. ПОЛУЧЕНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ**

5.Методы получения дисперсных систем. Классификация методов получения дисперсных систем. Диспергационные и конденсационные методы, их общая характеристика.

6.Методы диспергирования. Физическая конденсация. Образование частиц дисперсной фазы при замене растворителя, конденсации пересыщенных паров.

7. Химическая конденсация. Образование зародышей дисперсной фазы в гомогенной среде в результате химической реакции (обмена, гидролиза, окисления-восстановления). Уравнение для скорости образования зародышей новой фазы и скорости их роста.

8. Получение гидрозолей методом химической конденсации. Стабилизация гидрозолей. Самопроизвольное диспергирование. Строение структурной единицы дисперсной фазы гидрозоля.

9. Мицеллообразование в растворах коллоидных ПАВ. Строение и форма мицелл при разных концентрациях ПАВ и в разных средах. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).

10. Основные факторы, влияющие на ККМ. Солюбилизация. Моющее действие коллоидных ПАВ.

11. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем Факторы, вызывающие коагуляцию дисперсных систем. Коагуляция электролитами. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.

12. Быстрая и медленная коагуляция. Теория Смолуховского. Теория ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении и его составляющих Потенциальный барьер и агрегативная устойчивость дисперсной системы.

13. Флокуляция. Седиментация. Ее закономерности. Седиментационный анализ дисперсности

**РАЗДЕЛ 3. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМАХ**

14. Поверхностные явления. Поверхность раздела фаз. Поверхностное натяжение как мера свободной поверхностной энергии. Метод избыточных величин Гиббса. Обобщённое уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз.

15. Адгезия и когезия. Природа сил взаимодействия при адгезии и когезии. Уравнение Дюпре. Смачивание. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Флотация.

16.Соотношение между работами когезии и адгезии при смачивании. Растекание жидкости. Коэффициент растекания. Эффект Марангони. Межфазное натяжение на границах между взаимонасыщенными жидкостями.

17. Капиллярные явления.Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление жидкостей. Капиллярное давление. Капиллярная конденсация. Поднятие и опускание жидкости в капиллярах. Уравнение Жюрена.

18.Адсорбционные явления. Определение адсорбции, адсорбата, адсорбента. Классификация адсорбентов. Изотерма, изопикна, изостера, изобара адсорбции.

19. Физическая адсорбция, хемосорбция. Природа адсорбционных сил. Количественная характеристика пористых тел: размеры пор, удельная поверхность.

20. Адсорбция газов и паров на твёрдой однородной поверхности. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ, Определение удельной поверхности адсорбента методом БЭТ.

21.Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Особенности строения молекул ПАВ. Классификация ПАВ.

22. Понятие о гидрофильно-лиофильном баллансе (ГЛБ) молекул ПАВ. Поверхностная активность ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция по Гиббсу. Уравнение Шишковского и его связь с уравнением Гиббса.

23. Ионообменная адсорбция. Уравнение изотермы ионного обмена.

24. Природные и синтетические иониты, их классификация. Ионообменная очистка сточных вод.

**РАЗДЕЛ 4. СВОЙСТВА ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ**

25. Молекулярно-кинетические свойства. Броуновское движение, его тепловая природа. Средний сдвиг как характеристика интенсивности броуновского движения частиц. Уравнение Эйнштейна-Самолуховского.

26. Диффузия и осматическое давление золей, растворов ВМС. Определение молекулярной массы по осмотическому давлению.

27*.* Оптические свойства дисперсных систем. Уравнение Рэлея для процессов светорассеяния. Влияние дисперсности на окраску дисперсных систем.

28.Основные методы определения размеров и концентрации частиц дисперсной фазы. Нефелометрия, турбидиметрия.

29. Электрические свойства и электрокинетические явления. Образование и строение двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз. Потенциал на поверхности и электрокинетический потенциал. Модели строения ДЭС.

30. Типы электрокинетических явлений. Электрофорез. Электроосмос. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Методы определения электрокинетического потенциала. Потенциал течения и потенциал седиментации. Практическое использование электрокинетических явлений.

31. Структурно-механические свойства.Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Основные понятия реологии.

32. Виды деформации. Идеальные реологические модели.

33. Свободнодисперсные системы. Влияние на реологические свойства свободнодисперсных систем агрегативной устойчивости, концентрации и формы частиц дисперсной фазы.

34. Связанодисперсные системы. Кондесационно-кристализационные и коагуляционные структуры. Тиксотропия и реопексия. Гель, студень. Синерезис.

**РАЗДЕЛ 5. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

35. Определение ВМС. Классификация ВМС. Природные и синтетические ВМС.

36. Методы получения ВМС. Реакция полимеризации, поликонденсации и полиприсоединения. Полимераналогичные превращения.

36. Структурно-механические свойства полимеров. Термомеханическая кривая и ее особенность.

37. Растворы полимеров как истинные, и как коллоидные растворы. Набухание и растворение полимеров. Вязкость растворов полимеров.

38. Определение молекулярной массы полимеров. Уравнение Марка-Куна-Хаувинка.

39. Нефть как сложная коллоидная система. Ее внутренняя структура.

40. Факторы, поддерживающие структуру нефти. Водная эмульсия в нефти и методы ее разрушения.

Лектор М.Ф. Фонин

Заведующая кафедрой

Химии и ТПНГ И.В. Бурая

Утверждены на заседании кафедры Химии и ТПНГ \_\_\_\_\_\_декабрь 2014

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**Выберите правильный ответ**

 1. Признаками дисперсной системы являются оба условия:

а) растворимость фазы в среде; равномерное распределение;

б) дисперсность; летучесть среды;

в) гетерогенность; летучесть фазы;

г) дисперсность; равномерное распределение;

д) растворимость фазы в среде; летучесть среды.

 2. Для основной характеристики дисперсной системы используют обе величины:

а) объем и поверхность частицы; б) массу и объем частицы;

в) объем и массу всех частиц; г) объем и поверхность всех частиц;

д) дисперсность и удельную поверхность частиц.

 3. Термодинамически устойчивой является дисперсная система:

а) лиофильный золь; б) лиофобный золь; в) суспензия; г) эмульсия; д) пена.

 4. Для лиофобной дисперсной системы характерны оба фактора:

а) термодинамически устойчива; при образовании системы ΔG>0;

б) термодинамическинеустойчива; при образовании системы ΔG<0;

в) термодинамическиустойчива; при образовании системы ΔG<0;

г) термодинамическинеустойчива; при образовании системы ΔG>0;

д) термодинамическиустойчива; при образовании системы ΔG=0.

5. Золем является дисперсная система с размером частиц:

а) 10–5 м;б) 10–8 м; в) 10–6 м; г) 10–2 м; д) 10–11 м.

6. К конденсационным методам получения дисперсных систем относятся оба метода:

а) электрораспыление и замена растворителя;

б) ультразвуковое диспергирование и пептизация;

в) пептизация и конденсация из паров;

г) механическое диспергирование и реакция обмена;

д) реакция гидролиза и замена растворителя.

 7. При получении дисперсных систем должны выполняться все три условия:

 а) гетерогенность; дисперсность; растворимость фазы в среде;

 б) гетерогенность; наличие стабилизатора; растворимость фазы в среде;

 в) дисперсность; наличие стабилизатора; нерастворимость фазы в среде;

 г) гомогенность; дисперсность; нерастворимость фазы в среде;

 д) гомогенность; дисперсность; наличие стабилизатора.

 8. Для очистки золей от ионных примесей используют оба метода:

а) электрофорез и электроосмос; б) диализ и ультрафильтрацию;

в) электрораспыление и электродиализ;

г) диализ и фотоэлектроколориметрию;

д) ультрафильтрацию и электроосмос.

 9. К молекулярным коллоидам относят систему:

а) золь Fe(OH)3; б) раствор олеата натрия; в) раствор NaCl;

г) раствор крахмала; д) суспензию мела в воде.

10. Лиофобным коллоидным раствором является система:

а) раствор пальмитата калия; б) суспензия BaSO4;

в) раствор яичного альбумина; г) золь AgI; д) раствор HCl.

11. Мицеллярный коллоидный раствор образует система:

а) раствор желатина; б) раствор олеата калия; в) золь BaSO4;

г) раствор KCl; д) эмульсия масла в воде.

12. Для золя берлинской лазури, полученного при сливании водных растворов K4[Fe(CN)6] и избытка FeCl3, потенциалопределяющим является ион:

а) K+; б) Fe3+; в) [Fe(CN)6]4–; г) Cl–; д) CN– .

13. Для золя гидроксида алюминия с мицеллой

 заряд гранулы равен величине:

а) 3n+; б) 3x+; в) (3n-x)+; г) (2n-x)+; д) x+.

14. Величина и заряд поверхностного ϕ0–потенциала определяются факторами:

а) величиной и зарядом коллоидных частиц;

б) числом и зарядом потенциалопределяющих ионов;

в) числом и зарядом противоионов адсорбционного слоя;

г) числом и зарядом противоионов диффузного слоя;

д) величиной и зарядом электрокинетического потенциала.

15. При разведении золя и повышении температуры электрокинетический потенциал изменяется следующим образом

а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется;

г) проходит через минимум; д) проходит через максимум.

16. Для дисперсной системы золь золота проявляются все три свойства:

а) электрофорез; отражение света; броуновское движение;

б) электрофорез; рассеяние света; диффузия;

в) седиментация; преломление света; потенциал оседания;

г) диффузия; отражение света; потенциал течения;

д) седиментация; прохождение света; электроосмос.

17. Структурно-механические свойства пластичность и эластичность характерны для дисперсной системы:

а) золя AgI; б) эмульсии бензола в воде; в) тумана; г) суспензии Al2O3 в воде; д) студня крахмала.

18. Диффузия, осмос и броуновское движение в большей степени проявляются для дисперсных систем с размером частиц:

а) 10–8 м; б) 10–5 м; в) 10–4 м; г) 10–6 м; д) 10–3 м.

19. Седиментация возможна в дисперсных системах с размером частиц:

 а) 10–8 м; б) 10–5 м; в) 10–9 м; г) 10–11 м; д) 10–10 м.

20. Не проявляет молекулярно-кинетические и электрокинетические свойства дисперсная система:

а) пена; б) эмульсия; в) суспензия; г) аэрозоль; д) гидрозоль.

21. Структурообразованию (гелеобразованию) коллоидного раствора способствуют все три фактора:

а) высокие температуры; высокие концентрации; введение электролита;

б) низкие температуры; перемешивание системы; особая форма частиц;

в) высокие температуры; высокие концентрации; анизометрическая форма частиц;

г) низкие температуры; низкие концентрации; особая форма частиц;

д) низкие температуры; высокие концентрации; анизометрическая форма частиц.

22. К конденсационно-кристаллизационным структурам относят систему:

а) табачный дым; б) эмульсию толуола в воде;

в) студень желатина; г) гидрозоль Fe(OH)3; д) пенопласт.

23. Для коагуляционной структуры характерны оба свойства:

а) синерезис и тиксотропия; б) хрупкость и эластичность;

в) синерезис и прочность; г) тиксотропия и прочность;

д) прочность и хрупкость.

24. Аэрозоль проявляет оба свойства:

а) прохождение света и потенциал течения;

б) термопреципитация и фотофорез;

в) кольматация и фильтрация;

г) обращение фаз и коалесценция;

д) флотация и кратность.

25. Для суспензии проявляются оба свойства:

а) флотация и кратность; б) кольматация и фильтрация;

в) обращение фаз и коалесценция; г) фотофорез и флотация;

д) термопреципитация и термофорез.

26. Только для эмульсии характерны оба свойства:

а) флотация и фильтрация; б) фотофорез и термофорез;

г) обращение фаз и коалесценция; г) кольматация и электрофоторез;

д) термопреципитация и рассеяние света.

27. Для пены характерны оба свойства:

а) кольматация и термопреципитация; б) коалесценция и фотофорез;

в) электрофоторез и термофорез; г) электроосмос и фильтрация;

д) флотация и кратность.

28. Светорассеяние не может проявляться в дисперсной системе:

а) золь As2S3; б) мучная пыль; в) пенобетон;

г) эмульсия; д) студень агар-агара.

29. В большей степени рассеивается свет с длиной волны:

а) 940 нм; б) 364 нм; в) 580 нм; г) 315 нм; д) 750 нм.

 30. На измерении света, рассеянного дисперсной системой, основан оптический метод исследования:

а) нефелометрия; б) микроскопия; в) турбидиметрия;

г) фотоэлектроколориметрия; д) электронная микроскопия.

31. Уравнение Эйнштейна для диффузии имеет вид:

а) ; б) ; в) ; г) ;

д) .

32. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского для среднеквадратичного сдвига частицы имеет вид:

а)  б)  в)  г) 

 д) 

33. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления коллоидных растворов имеет вид:

 а)  б)  в)  г)  д) 

34. Уравнение Рэлея для интенсивности рассеянного коллоидной системой света имеет вид:

 а)  б)  в)  г) 

д) 

35. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера для интенсивности прошедшего через дисперсную систему света имеет вид:

 а)  б)  в)  г) 

 д) 

36. К катоду при электрофорезе будут перемещаться коллоидные частицы золя, полученного при сливании растворов:

 а) CrCl3(изб.) + NH4OH; б) NaOH(изб.) + ZnCl2; в) (NH4)2S(изб.) + MnCl2;

г) FeCl3 + NaOH(изб.); д) SnCl2 + (NH4)2S(изб.).

37. К аноду при электрофорезе будут перемещаться коллоидные частицы золя, полученного при сливании растворов:

а) NaCl + AgNO3(изб.); б) CuSO4 + H2S(изб.); в) Hg(NO3)2(изб.) + KI;

г) H2SO4 + Pb(NO3)2(изб.); д) HCl(изб.) + Na2SiO3.

38. Для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза используют уравнение:

 а)  б)  в)  г)  д) 

39. Агрегативная устойчивость дисперсной системы – это свойство:

а) равномерное распределение частиц в объеме;

б) способность системы противостоять слипанию и укрупнению частиц;

в) объединение частиц в более крупные агрегаты;

г) способность системы к структурообразованию;

д) оседание частиц под действием сил тяжести.

40. Коагуляция коллоидного раствора начинается при достижении электрокинетическим потенциалом критической величины:

а) 0 мВ; б) 10 мВ; в) 30 мВ; г) 70 мВ; д) 100 мВ.

41. Седиментационной устойчивости дисперсной системы соответствует свойство:

а) способность частиц системы к седиментации;

б) объединение частиц в более крупные агрегаты;

в) способность системы противостоять слипанию и укрупнению частиц;

г) равномерное распределение частиц в объеме;

д) способность системы к структурообразованию.

42. Фазовая устойчивость дисперсной системы – это свойство:

а) оседание частиц системы под действием сил тяжести;

б) способность системы к структурообразованию;

в) объединение частиц системы в более крупные агрегаты;

г) способность системы противостоять слипанию и укрупнению частиц;

д) равномерное распределение частиц в объеме.

43. В соответствии с теорией ДЛФО нейтрализационная коагуляция золей под действием электролитов обусловлена причиной:

а) увеличением толщины диффузного слоя и уменьшением ζ– потенциала;

б) сжатием диффузного слоя и уменьшением ζ–потенциала;

в) десорбцией потенциалопределяющих ионов (ПОИ) и увеличением ϕ0–потенциала;

г) сжатием диффузного слоя и увеличением ζ–потенциала;

д) десорбцией ПОИ и уменьшением ϕ0– потенциала.

44. Соотношения порогов коагуляции одно-, двух- и трехзарядных ионов в соответствии с закономерностью Дерягина-Ландау имеют вид:

а) 1 : 0,2 : 0,5; б) 1: 0,016 : 0,001 3; в) 1: 0,52 : 0,12; г) 1: 0,05 : 0,03;

д) 1: 0,001 2 : 0,000 5.

45. Концентрационная коагуляция золей под действием электролитов в соответствии с теорией ДЛФО обусловлена причиной:

а) десорбцией ПОИ и уменьшением ϕ0– потенциала;

б) сжатием диффузного слоя и увеличением ζ–потенциала;

в) десорбцией потенциалопределяющих ионов (ПОИ) и увеличением ϕ0– потенциала;

г) сжатием диффузного слоя и уменьшением ζ–потенциала;

д) увеличением толщины диффузного слоя и уменьшением ζ–потенциала.

46. Наиболее эффективным коагулятором для золя с положительным зарядом частиц является электролит:

 а) NaCl; б) K2SO4; в) CaCl2; г) Na3PO4; д) Al2(SO4)3.

47. Наибольший порог коагуляции для золя с отрицательным зарядом частиц имеет электролит:

а) FeSO4; б) MgCl2; в) K3PО4; г) Ba(NO3)2; д) AlCl3.

48. Для золя с положительным зарядом частиц в порядке увеличения коагулирующей силы расположены ионы:

а) Fe3+, Mg2+, K+; б) Li+, SO, Al3+; в) Cl– , Mg2+, PO; г) Ba2+, Al3+, Th4+;

д) Br, CO, PO.

49. Для золя с отрицательным зарядом частиц коагулирующая сила увеличивается в ряду:

а) Cl– , NO–3, I; б) Mg2+, Fe3+, K+; в) Li+; Na+, K+; г) SO, PO, Cl–;

д) Al3+, Na+, Th4+.

50. Аддитивность при коагуляции смесью электролитов проявляется в следующем:

а) коагулирующая способность определяется действием только одного электролита;

 б) коагулирующие способности электролитов суммируются;

в) коагулирующая способность смеси электролитов меньше, чем каждого электролита отдельно;

г) коагулирующая способность смеси электролитов больше, чем каждого электролита отдельно;

д) коагулирующие способности не зависят друг от друга.

51. Антагонизм при коагуляции смесью электролитов обусловлен фактором:

а) коагулирующие способности не зависят друг от друга;

б) коагулирующая способность смеси электролитов больше, чем каждого электролита отдельно;

в) коагулирующая способность смеси электролитов меньше, чем каждого электролита отдельно;

г) коагулирующая способность электролитов суммируется;

д) коагулирующая способность определяется действием только одного электролита.

52. Синергизму при коагуляции смесью электролитов соответствует фактор:

а) коагулирующие способности электролитов суммируются;

б) коагулирующие способности не зависят друг от друга;

в) коагулирующая способность смеси электролитов больше, чем каждого электролита отдельно;

г) коагулирующая способность определяется действием только одного электролита;

 д) коагулирующая способность смеси электролитов меньше, чем каждого

 электролита отдельно.

53. Чередования зон устойчивого и неустойчивого состояния золей при коагуляции электролитами обусловлены причиной:

 а) чередованием высоких и низких температур;

 б) разбавлением и концентрированием растворов;

 в) введением индифферентного электролита, расширением и сжатием диффузного слоя;

 г) введением неиндифферентного электролита с многозарядным ионом и перезарядкой поверхности коллоидных частиц;

 д) введением индифферентного электролита и перемешиванием раствора.

54. Гетерокоагуляции соответствует механизм:

а) слипание однородных частиц одного размера;

б) слипание разнородных частиц разного размера;

в) слипание однородных частиц, но с противоположным знаком;

г) отталкивание однородных частиц;

д) прилипание частиц к чужеродной твердой поверхности.

55. Гетероадагуляция обусловлена фактором:

а) прилипанием частиц к чужеродной твердой поверхности;

б) отталкиванием однородных частиц;

в) слипанием однородных частиц, но с противоположным знаком;

г) слипанием разнородных частиц;

д) слипанием однородных частиц.

56. Взаимной коагуляции соответствует явление:

а) отталкивание однородных частиц с одинаковым зарядом;

 б) слипание однородных частиц, но с противоположным знаком;

 в) прилипание частиц к чужеродной твердой поверхности;

 г) слипание однородных частиц разного размера;

 д) слипание разнородных частиц одинакового размера.

57. По величине золотого защитного числа наиболее эффективным стабилизатором для золя является ВМС:

а) крахмал (20); б) декстрин (30); в) сапонины (45); г) казеинат натрия (0,1);

д) желатин (0,01).

58. Стабилизирующее действие ПАВ или ВМС для дисперсных систем обусловлено причиной:

а) сжатием диффузного слоя и увеличением ζ–потенциала;

б) десорбцией потенциалопределяющих ионов и увеличением ϕ0– потенциала;

в) сообщением частице электрического заряда и электростатическим расталкиванием между частицами;

г) образованием адсорбционного сольватного слоя на поверхности частицы и созданием расклинивающего давления при контакте частиц;

д) созданием структурно-механического барьера за счет адсорбции на поверхности частицы.

59. Стабилизирующее действие электролита для дисперсных систем проявляется в следующем:

а) создание структурно-механического барьера и лиофилизации частиц;

б) образование адсорбционного сольватного слоя на поверхности частиц и создании расклинивающего давления при контакте частиц;

в) образование ДЭС с одноименным зарядом на частицах и электростатическим расталкиванием между частицами;

г) десорбции потенциалопределяющих ионов с поверхности частиц и увеличении ϕ0–потенциала;

д) сжатии диффузного слоя и увеличении ζ–потенциала частиц.

60. Энтропийный фактор устойчивости дисперсной системы обусловлен фактором:

 а) образованием ДЭС на поверхности частиц;

 б) интенсивным броуновским движением;

 в) изменением свойств дисперсионной среды и системы в целом;

 г) образованием адсорбционных слоев на поверхности частиц;

 д) образованием сольватных слоев на частицах и ионах в ДЭС.

61. Ограниченно набухает ВМС:

 а) резина в воде; б) эбонит в бензоле; в) полиэтилен в воде;

 г) резина в бензоле; д) крахмал в горячей воде.

62. Неограниченно набухает ВМС:

 а) каучук в бензоле; б) полиэтилен в воде; в) резина в воде;

 г) крахмал в холодной воде; д) эбонит в ацетоне.