**ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ**

**К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ**

(2012 - 2013 учебный год)

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

1. Предмет физической химии. Значение физической химии для фармации, медицины и биологии. Физико-химические методы исследования и анализа, используемые в фармации.
2. Термодинамические системы. Термодинамические функции (энергия, внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия).
3. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. Иллюстрация закона примерами. Применение закона и его следствий для термохимических расчетов.
4. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Определение и математическое выражение. Критерий возможности протекания химической реакции и химического равновесия.
5. Химическое равновесие. Формулировка и математическое выражение закона действующих масс для обратимых реакций. Примеры.
6. Константы равновесия химической реакции (при постоянном давлении и при постоянном объеме). Соотношение между ними. Термодинамическая константа равновесия.
7. Равновесный выход продуктов химической реакции. Формулировка и принцип расчета. Примеры.
8. Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля для бинарных жидкостных смесей. Его математическое выражение. Фазовые диаграммы.
9. Способы выражения концентрации растворов и соотношения между ними.
10. Простая и фракционная перегонка жидкостей. Ректификация. Преимуще­ства и недостатки этих методов разделения смесей.
11. Диаграммы кипения бинарных смесей жидкостей. Первый и второй законы Коновалова.
12. Азеотропные смеси с минимумом и с максимумом температуры кипения. Определение и примеры. Способы разделения азеотропов. Получение абсолютизированного спирта.
13. Ограниченно смешивающиеся жидкости. Диаграмма растворения. Критическая температура растворения (верхняя и нижняя). Правило Алексеева.
14. Несмешивающиеся жидкости. Определение и примеры. Закон Дальтона. Перегонка с водяным паром. Уравнение для расчета коэффициента расхода пара. Примеры вычислений с его помощью.
15. Распределение третьего компонента в двухфазной жидкостной системе. Закон распределения Нернста. Его математическое выражение. Коэффициент распределения.
16. Жидкостная экстракция. Уравнение для расчета количества вещества, извлекаемого из первоначального раствора при однократной и дробной экстракции.
17. Уравнение для расчета количества вещества, остающегося в первоначальном растворе после однократной и дробной экстракции.
18. Степень извлечения при экстракции. Принцип расчета числа экстракций, необходимых для достижения заданной степени извлечения.
19. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Уравне­ние Вант-Гоффа для расчета осмотического давления растворов неэлектролитов.
20. Причина отличия коллигативных свойств растворов электролитов от растворов неэлектролитов. Уравнение Вант-Гоффа для расчета осмотического давления растворов электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты.
21. Изотонические, гипо- и гипертонические растворы. Применение в фармации. Изотонический раствор хлорида натрия.
22. Буферные растворы. Применение в фармации. Уравнение для расчета рН буферного раствора по соотношению концентраций или объемов растворов компонентов.
23. Буферная емкость. Принцип потенциометрического метода ее определения. Компоненты буферных систем крови.
24. Термодинамика гальванического элемента. Уравнения Нернста для расчета электродного потенциала и для расчета электродвижущей силы гальванического элемента. Расчет ЭДС по значениям электродных потенциалов.
25. Ионоселективные электроды. Стеклянный электрод. Электроды сравнения. Хлоридсеребряный электрод. Формулы записи и уравнения электродных полуреакций для электродов первого и второго рода.
26. Потенциометрия. Принцип потенциометрического метода определения рН растворов.
27. Классификация химических реакций по молекулярности, по числу стадий и по порядку. Примеры реакций каждого типа.
28. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и размерность.
29. Кинетическое уравнение для реакции первого порядка. Пример такой реакции. Время полупревращения для реакции первого порядка.
30. Срок годности лекарственного препарата. Уравнение для расчета срока год­ности препарата, разлагающегося по кинетике первого порядка. Пример расчета.
31. Кинетические уравнения для реакции второго порядка (при одинаковых и неодинаковых концентрациях реагентов). Время полупревращения для реакции второго порядка.
32. Принцип метода ускоренного старения для определения срока годности лекарственных препаратов.
33. Основные положения теории активных столкновений. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от величины энергии активации.
34. Фотохимические реакции. Основные законы фотохимии. Примеры фотохимических реакций в фармации и биологии.
35. Катализ. Классификация видов катализа. Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды. Примеры.
36. Основные представления о механизме действия катализаторов. Связь каталитического действия с энергией активации реакции.

**КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

1. Предмет коллоидной химии. Значение коллоидной химии для фармации, медицины и биологии. Коллоидно-химические методы исследования и анализа, используемые в фармации.
2. Гетерогенность и дисперсность как основные признаки объектов коллоидной химии. Степень дисперсности. Удельная поверхность. Формулы для расчета удельной поверхности систем со сферическими и кубическими частицами.
3. Поверхностные явления. Значение в фармации и биологии. Свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение, их взаимосвязь.
4. Пути уменьшения свободной поверхностной энергии дисперсных систем. Значение каждого из них для устойчивости и стабилизации.
5. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация. Примеры ПАВ каждого типа.
6. Поверхностная активность и гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) поверхностно-ак­тивных веществ. Правило Дюкло − Траубе. Примеры практического использования ПАВ с различными значениями ГЛБ.
7. Изотерма поверхностного натяжения растворов ПАВ. Уравнение Шишковского.
8. Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ. Типы мицелл ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Высаливание ПАВ.
9. Солюбилизация. Липосомы. Применение солюбилизированных систем и липосом в фармации.
10. Адсорбция. Величина адсорбции и поверхностный избыток. Адсорбция поверхностно-активных веществ на поверхностях раздела “жидкость − газ” и “жидкость − жидкость”. Адсорбционное уравнение Гиббса.
11. Адсорбции веществ на поверхности раздела “твердое тело − газ”. Изотерма адсорбции. Экспериментальное определение величины адсорбции.
12. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнение Ленгмюра. Область приме­нимости уравнения.
13. Физический смысл коэффициентов уравнения Ленгмюра. Принцип расчета этих коэффициентов по экспериментальным данным.
14. Адсорбционное уравнение Фрейндлиха. Область применимости уравнения. Принцип расчета коэффициентов уравнения по экспериментальным данным.
15. Молекулярная адсорбция веществ на поверхности раздела “твердое тело − жидкость”. Экспериментальное определение величины адсорбции. Правило урав­нивания полярностей Ребиндера. Примеры.
16. Адсорбция электролитов. Влияние природы ионов и адсорбентов. Лиотропные ряды ионов. Правило Панета − Фаянса.
17. Обменная адсорбция. Иониты. Классификация. Обменная емкость ионитов.
18. Механизм действия ионитов на примере умягчения и обессоливания воды. Регенерация ионитов.
19. Дисперсные системы. Классификация. Названия и примеры дисперсных систем каждого типа.
20. Общие принципы получения и стабилизации коллоидных систем. Сравнительные преимущества и недостатки различных методов получения.
21. Конденсационные методы получения коллоидных систем Примеры золей, получаемых конденсационными методами.
22. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Примеры золей и дисперсных систем, получаемых конденсационными методами.
23. Получение коллоидных систем с помощью электрических методов и пептизации. Виды пептизации. Примеры золей, получаемых этими методами.
24. Методы очистки коллоидных растворов от низкомолекулярных примесей
25. Механизм образования двойного электрического слоя (ДЭС) на межфазных поверхностях. Основные положения теорий строения ДЭС (Гельмгольца - Перрена, Гуи - Чепмена, Штерна - Фрумкина). Электротермодинамический (ϕ) и электрокинетический (ζ) потенциалы.
26. Влияние разбавления и введения электролитов на толщину двойного электрического слоя и на значение ϕ- и ζ-потенциалов. Изоэлектрическое состояние коллоидных мицелл. Примеры формул мицелл золей в изоэлектрическом состоянии.
27. Строение мицеллы лиофобных золей. Правила написания формулы мицеллы. Примеры написания формул мицелл с ионами-стабилизаторами с различными зарядами.
28. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Факторы, обусловливающие каждый из этих видов устойчивости.
29. Коагуляция. Факторы, вызывающие коагуляцию. Виды коагуляции.
30. Коагуляция золей под действием электролитов. Основные положения теорий коагуляции (адсорбционной, электростатической, ДЛФО).
31. Порог коагуляции. Уравнение для его расчета. Коагулирующая способность электролита. Ряды ионов по коагулирующему действию. Правило Шульце − Гарди.
32. Особые явления, наблюдаемые при электролитной коагуляции (аддитивное, антагонистическое и синергическое действие электролитов при совместном введении, перезарядка золей и “неправильные ряды” коагуляции, “привыкание” золей, защитное действие высокомолекулярных веществ. Защитное (“золотое”) число.
33. Электрокинетические явления в дисперсных системах (электрофорез, электроосмос, эффект Дорна, эффект Квинке). Причины их возникновения. Применение. Опыт Рейсса.
34. Уравнение Гельмгольца − Смолуховского для скорости электрофореза. Определение с его помощью значения ζ-потенциала. Электрофоретическая подвижность.
35. Броуновское движение и диффузия в коллоидных системах. 1-й закон Фика, его математические выражения.
36. Коэффициент диффузии. Его физический смысл. Уравнение Эйнштейна для расчета коэффициента диффузии.
37. Средний квадратичный сдвиг частиц при броуновском движении. Уравнение Эйнштейна − Смолуховского для расчета его величины
38. Особенности осмотических свойств коллоидных растворов и микрогетерогенных систем по сравнению с истинными растворами. Уравнение для расчета осмотического давления золей.
39. Вязкость коллоидных растворов. Уравнение Эйнштейна для расчета вязкости золей.
40. Рассеяние и поглощение света в коллоидных растворах и в микрогетерогенных системах. Уравнение Рэлея для расчета интенсивности рассеянного света. Область применимости уравнения.
41. Микрогетерогенные (“грубодисперсные”) системы. Общая характеристика свойств в сравнении с коллоидными системами.
42. Суспензии и пасты. Методы получения, характерные свойства, способы ста­билизации и применение в фармации.
43. Принцип седиментационного анализа суспензий. Типы седиментометров. Уравнение Стокса для скорости седиментации. Пример расчета среднего радиуса частиц с его помощью. Седиментационная кривая и кривая распределения частиц по фракциям.
44. Эмульсии. Классификация. Методы получения, характерные свойства и применение в фармации.
45. Стабилизация эмульсий. Эмульгаторы. Правило Банкрофта. Подбор эмульгаторов в соответствии с их гидрофильно-липофильным балансом. Стабилизация высокодисперсными порошками.
46. Методы определения типа эмульсии. Сравнительные преимущества и недостатки каждого метода. Примеры определения по каждому методу для каждого типа эмульсии.
47. Аэрозоли. Классификация. Методы получения, характерные свойства и применение в фармации. Аэрозольные упаковки (аэрозольные баллоны). Пропелленты. Фреоны (хла­доны). Примеры расшифровки цифровых обозначений фреонов.
48. Порошки. Методы получения, характерные свойства и применение в фармации. Гранулирование порошков.
49. Пены. Классификация. Методы получения, характерные свойства и применение в фармации.
50. Высокомолекулярные вещества (ВМВ, полимеры). Классификация. Методы получения ВМВ Примеры. Применение в фармации и медицине. Значение для биологии.
51. Физические состояния, характерные для аморфных ВМВ (стеклообразное, высокоэластическое, вязко-текучее). Температуры перехода между этими состояниями.
52. Набухание ВМВ и его роль в биологии. Степень набухания. Факторы, влияющие на набухание. Лиотропные ряды набухания.
53. Давление набухания. Причины, его вызывающие. Уравнение Позняка - Фрейндлиха.
54. Теплота набухания. Основные положения термодинамики набухания и растворения ВМВ. Роль энтальпийного и энтропийного факторов на каждой стадии растворения.
55. Растворы ВМВ. Сходство и различия с истинными растворами низкомолекулярных веществ и с коллоидными растворами. Специфические свойства.
56. Осмотические свойства растворов ВМВ. Уравнение Галлера. Осмометрическое определение молярной массы ВМВ.
57. Вязкость жидкостей. Динамическая, относительная и кинематическая вязкость. Уравнение Ньютона.
58. Вискозиметрия. Вискозиметр Оствальда. Принцип определения вязкости с его помощью. Уравнение Пуазейля.
59. Удельная, приведенная и характеристическая вязкость растворов высокомолекулярных веществ. Уравнения Штаудингера и Марка - Хаувинка - Куна. Прин­цип вискозиметрического определения средней молярной массы ВМВ.
60. Полиэлектролиты. Классификация. Белки. Строение макромолекул белков как полиэлектролитов и их поведение в растворах с различным значением рН. Изоэлектрическое состояние белков.
61. Изоэлектрическая точка (ИЭТ) белков. Способы ее определения. Значение ИЭТ белков для биологии. Электрофоретическое разделение белков.
62. Выделение высокомолекулярных веществ из растворов под действием различных факторов. Высаливание, его отличие от коагуляции. Коацервация.
63. Застудневание растворов высокомолекулярных веществ и факторы, влияющие на него. Ряд ионов по влиянию на застудневание.
64. Студни и гели. Классификация. Применение студней и гелей в фармации, значение и роль в биологии. Синерезис. Тиксотропия.
65. Особенности диффузии низкомолекулярных веществ в студнях и гелях. Гель-хромато­графия (“гель-фильтрация”). Принцип определения коэффициента диффузии веществ с помощью кинетометра.
66. Периодические реакции в студнях и гелях. Теории, объясняющие их образование. Кольца Лизеганга.