

## Экзаменационные вопросы для: *Фармация, семестр 03* *Физическая и коллоидная химия*

Фарм.(40) семестр 03 Физическая и коллоидная химия

Фарм.(40) семестр 03 Физическая и коллоидная химия

1. Предмет, задачи и методы физической и коллоидной химии. Основные этапы развития физической химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в фармации.
2. Химическая термодинамика. Основные понятия системы: изолированные, открытые, закрытые. Состояние системы. Функции состояния. Процессы: равновесные, неравновесные, обратимые. Внутренняя энергия системы, работа, теплота энтальпия.
3. Законы термодинамики. 1-й закон термодинамики. Формулировки и математическое выражение 1-го закона термодинамики, Тепловые эффекты реакции при постоянном давлении и постоянном объеме. Взаимосвязь.
4. Закон Гесса. Термохимическое уравнение. Треугольник Гесса. Следствия из закона Гесса. Вычисление теплоты реакции по стандартным теплотам образования и сгорания. тепловые эффекты нейтрализации, растворения, гидратации.
5. Зависимость тепловых эффектов реакции от температуры. Закон Кирхгофа. Теплоемкость реагентов и продуктов.
6. Калорийность продуктов питания и фармпрепаратов. Калорический эквивалент.
7. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Формулировки и математические выражения второго закона термодинамики. Максимально полезная работа.
8. Энтропия- функция состояния системы. Изменение энтропии в изолированных системах. Расчет энтропии в изотермических и неизотермических процессах.

9. Статистический характер второго закона термодинамики. Вероятность состояния системы и самопроизвольность процесса. Связь энтропии с вероятностью состояния системы. Формула Больцмана.
10. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при химических процессах.
11. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса и их связь с максимально полезной работой. Стандартные изобарно- изотермические потенциалы. Способы вычисления энергии Гиббса и энергии Гельмгольца.
12. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в самопроизвольных процессах.
13. Химический потенциал. Термодинамическая активность вещества.
14. Термодинамика химического равновесия. Константы химического равновесия для гомогенного и гетерогенного химического процесса. Способы выражения константы химического равновесия.
15. Изотермы химического равновесия. Ее вывод и анализ для оценки направленности самопроизвольного химического процесса.
16. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Вывод и анализ уравнения изобары и изохоры химической реакции. Изобара и изохора химической реакции как количественное выражение принципа Ле Шателье- Брауна.
17. Расчет константы химического равновесия с помощью справочных таблиц.
18. Связь константы химического равновесия с величиной стандартной ЭДС.
19. Основные понятия: фаза, компонент, независимый компонент, система. Системы гомогенные и гетерогенные. Фазовые превращения и равновесия: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация, аллотропные переходы. Классификация гетерогенных систем.

20. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса (вывод и анализ). Прогнозирование фазовых переходов.
21. Условие равновесия чистого вещества в двух фазах однокомпонентной гетерогенной системы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса для фазовых переходов в конденсированном состоянии.
22. Уравнение Клайперона-Клаузиуса для фазовых переходов с участием парообразной фазы.
23. Диаграмма состояния. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Анализ диаграммы.
24. Двухкомпонентные твердые системы. Диаграмма плавкости. Термический анализ. Кривые охлаждения. Анализ диаграмм плавкости с участием твердых лекарственных форм.
25. Диаграмма плавкости двухкомпонентных систем с образованием химических соединений.
26. Двухкомпонентные жидкие системы. Идеальные и реальные системы. Закон Рауля. Типы диаграмм: давление пара - состав и температура кипения - состав.
27. Первый закон Коновалова. Перегонка.
28. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова.
29. Растворение жидкостей в жидкостях. Верхняя и нижняя температуры растворения.
30. Трехкомпонентные системы. Метод Гиббса и Розебума.
31. Распределение вещества между двумя фазами. Коэффициент распределения. Закон Нернста-Шилова.
32. Принципы получения настоек, отваров.
33. Экстракция. Расчет доли (массы) экстрагированного вещества.

34. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов: относительное понижение давления пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмос.
35. Криометрия и эбулиометрия и их практическое использование для определения молекулярной массы, осмотической концентрации (осмолярности) раствора.
36. Криоскопическая и эбуллиоскопическая константы и их связь с теплотой плавления и кипения растворителя.
37. Коллигативные свойства растворов - электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты.
38. Классификация электролитов. Зависимость силы электролита от диэлектрической проницаемости среды.
39. Слабые электролиты. Связь константы ионизации и степени ионизации слабого электролита.
40. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель как мера активной реакции среды.
41. Расчет величины рН для сильных и слабых кислот и оснований. Особенности и различия.
42. Гидролиз солей. Расчеты величины рН в случае гидролиза по катиону и аниону.
43. Буферные растворы и системы. Механизм действия.
44. Буферные системы: ацетатная, фосфатная и водородкарбонатная.
45. Буферная емкость и факторы влияющие на нее.
46. Буферные системы крови.
47. Практическое и биологическое значение буферных систем.
48. Сильные электролиты. Основы теории Дебая и Гюккеля.

49. Средняя активность растворов - электролитов и ее связь с аналитической концентрацией.
50. Вычисление среднего коэффициента активности электролита.
51. Ионная сила растворов электролитов. Правило ионной силы.
52. Роль русских и советских ученых в развитии электрохимии.
53. Растворы электролитов, жидкости и ткани организмов как проводники второго рода.
54. Сопротивление и проводимость проводников второго рода.
55. Электропроводимость: удельная, молярная. Влияние концентрации, разведения, температуры. Взаимосвязь удельной и молярной электропроводимости.
56. Молярная электропроводимость при бесконечном разбавлении. Закон Кольрауша. Скорость движения и подвижность ионов. Числа переноса.
57. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Типы кривых титрования.
58. Кондуктометрическое определение константы ионизации и степени ионизации слабого электролита; Коэффициента электропроводимости сильного электролита, растворимости плохо растворимых электролитов.
59. Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Абсолютный и относительный электродные потенциалы. Расчет электродных потенциалов. Уравнение Нернста.
60. Классификация электродов по назначению в цепи и типу электродной реакции. Пример.
61. Электроды 1, 2, 3 рода. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов.
62. Газовые электроды, амальгамные электроды. Запись цепи электродной

реакции. Расчет потенциалов.

63. Мембранные (ионообменные) электроды. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов.

64. Индикаторные электроды: стеклянный, водородный, хингидронный. Применение.

65. Электроды сравнения: водородный, каломельный, хлоридсеребряный. Запись цепи электродной реакции. Расчет потенциалов. Применение в медицине.

66. Электрохимические цепи. Классификация. Схемы составления электрохимических цепей.

67. Концентрационные цепи. Диффузионный потенциал и способы его устранения.

68. ЭДС электрохимического элемента. Теоретический и экспериментальный методы определения ЭДС.

69. Потенциометрический метод: определение pH раствора для электрохимических цепей (водород - водородная, водород - каломельная, водород - хлоридсеребряная, хингидрон - каломельная). определение коэффициента активности и активности ионов, определение кислот, оснований, определение константы химического равновесия, определение термодинамических потенциалов

70. Окислительно - восстановительные потенциалы и механизм их возникновения. Расчет. Уравнение Нернста - Петерса.

71. Химическая кинетика. Общие понятия и представления. Классификация реакций.

72. Скорость химической реакции и методы ее измерения. Способы выражения скорости химической реакции.

73. Влияние концентрации, площади поверхности, температуры и катализатора на скорость химической реакции.

74. Понятия о молекулярности и порядке реакции. Классификация реакций по молекулярности и порядку. Методы определения порядка реакции.

75. Кинетические уравнения реакций 0, 1, 2, 3 - го и дробного порядков. Вывод и анализ. Размерность констант скорости химической реакции. Время полупревращения вещества.

76. теория активных соударений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации.

77. Методы определения сроков годности лекарственных препаратов в медицине.

78. Понятие о теории переходного состояния. Расчет стерического фактора.

79. Сложные реакции: параллельные (конкурирующие), последовательные (консекутивные), сопряженные, обратимые

80. Цепные химические реакции. Определение стадии цепной реакции. Разветвленные и неразветвленные цепные реакции.

81. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции.

82. Гетерогенные реакции. Скорость гетерогенной реакции и факторы ее определяющие. Кинетическая и диффузионная области гетерогенных процессов. Гетерогенные химические реакции в фармации.

83. Неравновесные электродные процессы. Поляризация. Уравнение поляризационной кривой.

84. Неравновесные электродные процессы, контролируемые стадией разряда - ионизации и стадией доставки - отвода электродноактивного вещества.

85. Полярография. Достижения чешской и советской научных школ.

86. Уравнение полярографической волны. Полярограмма. Диффузионный ток, потенциал разложения, потенциал полуволны.

87. Предельный диффузионный ток. Уравнение Ильновича. Количественный и качественный полярографический анализ в фармации.
88. Вольтамперометрия. Рекомендации ИЮПАК. Инверсионная вольтамперометрия (ИВ). Особенности ИВ. Применение в фармации.
89. Катализ. Положительный и отрицательный. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм каталитических процессов. Энергия активации каталитических процессов. Теории катализа (Баландин А.А., Кобозев Н.И.)
90. Кислотно - основной катализ и его особенности.
91. Металлокомплексный катализ и его особенности.
92. Ферментативный катализ и его особенности.
93. Торможение химических реакций. Ингибиторы. Яды. Механизм действия.
94. Термодинамика поверхностных явлений. Сорбция: адсорбция, абсорбция. Особенности адсорбционной системы с подвижной поверхностью раздела: адсорбция на границе раздела жидкость - жидкость и жидкость - газ.
95. Поверхностное натяжение. Изотерма поверхностного натяжения. ПАВ и ПИАВ. Поверхностная активность. Положительная и отрицательная адсорбция.
96. Изотерма адсорбции Гиббса и ее анализ.
97. Влияние строения вещества на адсорбцию. Правило Дюссо - Траубе.
98. Особенности адсорбционной системы с неподвижной поверхностью раздела. Адсорбция на границе твердое тело - газ, твердое тело - жидкость и факторы, влияющие на адсорбцию. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция.
99. Изотерма адсорбции: ее анализ и применимость.



100. Изотерма адсорбции Фрейндлиха, ее анализ и применение.
101. Изотерма БЭТ: ее анализ и применение.
102. Адсорбция сильных электролитов и ее особенности. Правило Паннета - Фаянса - Гана.
103. Ионообменная адсорбция. Обменная емкость (ПСОЕ, ПДОЕ). Катионообменники, анионообменники. Привести примеры.
104. Хроматография. Классификация. Применение.
105. Термодинамика дисперсных систем. Природа, классификация и общие свойства дисперсных систем. Роль русских и советских ученых в развитии химии дисперсных систем. Значение химии дисперсных систем в фармации.
106. Методы получения дисперсных систем: конденсационные и дисперсионные.
107. Молекулярно - кинетические (броуновское движение, диффузия, осмос) и оптические свойства (эффект Тиндаля, опалесценция, эффект Релея) дисперсных систем.
108. Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
109. Строение мицеллы. Знать четыре примера различных мицелл.
110. Образование и строение двойного электрического слоя. Теория строения д. э. с. Электродинамический и электрокинетический потенциалы. Факторы, влияющие на величину электрокинетического потенциала.
111. Перезарядка коллоидных частиц.
112. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал седиментации.

113. Электрофоретическая подвижность коллоидных частиц. Уравнение Гельмгольца - Смолуховского .
114. Электрофоретические методы в фармации. Практическое применение электроосмоса.
115. Устойчивость дисперсных систем: кинетическая и термодинамическая. Факторы устойчивости.
116. Потеря устойчивости дисперсных систем. Коагуляция и факторы ее вызывающие. Типы коагуляции.
117. Порог коагуляции и коагулирующая способность. Определение. Правила Шульце - Гарди и Дерягина - Ландау. Лиотропные ряды. Коагуляция зольей смесями электролитов. Особенности. Привыкание зольей.
118. Коллоидная защита. Защитные числа. Взаимная коагуляция коллоидов. Роль коллоидной защиты в фармации.
119. Пептизация. Виды: химическая и электролитами. Механизм действия. Применение.
120. Основы адсорбционной теории по Фрейндлиху.
121. Основы теории коагуляции Дерягина - Ландау - Фервея - Овербека (ДЛФО).
122. Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно - кинетические свойства. Электрические свойства. Агрегативная устойчивость. Разрушение. Применение в медицине.
123. Порошки и их свойства. Смешиваемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение в фармации.
124. Суспензии. Получение. Устойчивость. Флокуляция и флокулянты. Седиментационный анализ суспензий. Пасты. Применение в фармации.
125. Пены.

126. Эмульсии. Свойства, получение. Типы. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость. Коалесценция. Применение в фармации.

127. Мицеллярные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ. ККМ и ее определение. Солюбилизация и ее значение в фармации. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.

128. Растворы ВМС. Классификация. Сходства и различия растворов ВМС и коллоидных.

129. Свойства растворов ВМС. Механические, упруго - твердое (стеклообразное), высокоэластичное (каучукообразное) и пластическое (вязко - текучее). Связь между строением и механическими свойствами полимеров.

130. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изoeлектрическая точка и ее определение. Влияние pH.

131. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов.

132. Вязкость растворов ВМС. Отклонение свойств растворов ВМС от законов Ньютона и Пуазейля. Уравнение Бингама.

133. Аномальная вязкость растворов полимеров. Асимметрия молекул.

134. Типы вязкости растворов ВМС: удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера и его модификация.

135. Определение молекулярной массы ВМС вискозиметрическим методом.

136. Осмотическое давление растворов ВМС. Онкотическое давление. Отклонение от закона Вант - Гоффа. Уравнение Галлера.

137. Мембранное равновесие Доннана.

138. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Пороги высаливания.

139. Коацервация: простая и комплексная. Микрокоацервация. Биологическое значение. Микрокапсулирование.

140. Застудевание. Влияние различных факторов на скорость застудевания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис. Студни в фармации.

Перечень тем экзаменационных задач, выносимых на экзамен по физической и коллоидной химии

1. Расчет тепловых эффектов химических реакций на основе I и II следствий из закона Гесса .

2. Расчет термодинамических функций  $\Delta H$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta S$ ,  $W_{max}$ ;  $K_p$  или  $K_c$ .

3. Расчет вариантности системы, числа фаз, числа независимых компонентов.

4. Построение диаграммы плавкости и ее анализ по схеме.

5. Расчет по уравнению Клапейрона - Клаузиуса .

6. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Понижение температуры замерзания. Повышение температуры кипения. Расчет концентрации растворов. Расчет осмотического давления.

7. Расчет pH буферной системы. Расчет pH раствора по концентрации раствора, расчет pH при гидролизе.

8. Расчет константы ионизации, степени ионизации по данным об электропроводимости. Расчет электропроводимости растворов.

9. Вычисление pH раствора по данным об Э.Д.С. электрохимического элемента.

10. Вычисление Э.Д.С. электрохимического элемента концентрационной цепи. Расчет электродного потенциала.

11. Вычисление термодинамических функций реакций, протекающих в

гальваническом элементе.

12. Расчет константы скорости химических реакций разных порядков.  
Расчет энергии активации химической реакции по кинетическим данным.  
Расчет времени протекания химической реакции.

13. Строение мицеллы.

14. Адсорбция. Определение площади и длины молекулы.

15. Расчет молярной массы ВМВ по вискозиметрическим данным