



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
фармацевтической и общей химии
к.фарм.н. доцент Е.М. Мальцева

29 августа 2022 г

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
дисциплины «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»
для студентов 2 курса Фармацевтического факультета
3 семестр 2022-2023 учебного года

1. Термодинамическая система: открытая, закрытая, изолированная.
2. Характеристики состояния системы: параметры состояния, функции состояния (характеристические функции, термодинамические потенциалы).
3. Условия (нормальные, стандартные), состояния (стандартное, равновесное, стационарное).
4. Внутренняя энергия: потенциальная и кинетическая. Способы изменения внутренней энергии системы. Возможность определения абсолютного значения внутренней энергии. Экспериментальное определение изменения внутренней энергии.
5. 1 закон термодинамики. Применение к изохорному, изобарному, изобарно-изотермическому процессам.
6. Энтальпия. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энтальпии, изменения энтальпии.
7. Энтропия. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энтропии, изменения.
8. 2 закон термодинамики.
9. Энергия Гиббса. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энергии Гиббса, изменения.
10. Энергия Гельмгольца. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энергии Гельмгольца, изменения.
11. Критерии самопроизвольного протекания процесса.
12. Тепловой эффект реакции.
13. Закон Гесса и его следствия.
14. Теплоемкость.
15. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
16. Гомогенная и гетерогенная система.
17. Фаза. Фазовые превращения и равновесия (испарение, сублимация, плавление).
18. Компоненты, число компонентов и число независимых компонентов. Правило фаз Гиббса. Условия фазового равновесия.
19. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клаузиуса–Клайперона.
20. Диаграмма кипения бинарной системы летучих жидкостей. Законы Коновалова. Простая, фракционная перегонка. Ректификация.

21. Диаграмма растворимости бинарной системы (для ограниченно растворимых жидкостей).
 22. Диаграмма кипения бинарной системы взаимно нерастворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром.
 23. Диаграммы плавления бинарных систем: неограниченно растворимых компонентов; не растворимых в твердом состоянии; образующих устойчивое химическое соединение.
 24. Термический анализ.
 25. Растворы: разбавленные, совершенные, реальные.
 26. Закон Рауля для идеального раствора. Диаграмма давления бинарной системы летучих жидкостей.
 27. Закон Рауля для разбавленных растворов нелетучих веществ.
 28. Следствия закона Рауля: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения. Связь эбуллиоскопической и криоскопической констант растворителя с температурой и теплотой соответствующего фазового перехода.
 29. Осмотические свойства растворов.
 30. Влияние процессов диссоциации и ассоциации частиц в растворе на коллигативные свойства. Изотонический коэффициент.
 31. Определение молекулярной массы вещества методами криоскопии, эбулиометрии, осмометрии.
 32. Распределение вещества между двумя несмешивающимися фазами. Константа и коэффициент распределения, степень извлечения. Влияние процессов ассоциации и диссоциации частиц на экстракцию.
 33. Какими свойствами поверхности определяются их особые свойства, вызывающие поверхностные явления?
 34. Какова движущая сила поверхностных явлений? За счет изменения каких параметров системы они осуществляются?
 35. Приведите примеры поверхностных явлений, сопровождающихся изменением площади поверхности.
 36. В каких явлениях происходит уменьшение поверхностного натяжения?
 37. Что такое поверхностное натяжение? В каких единицах оно измеряется?
 38. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность?
 39. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей?
 40. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
 41. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха?
 42. Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?
 43. На чем основано определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца и сталагмометрическим методом?
 44. Как и почему зависит поверхностное натяжение тел от температуры?
 45. По какому уравнению можно рассчитать полную поверхностную энергию? Какие данные необходимы для такого расчета?
 46. Как влияет температура на теплоту и энтропию образования единицы поверхности и на полную поверхностную энергию неассоциированных жидкостей?
 47. Что называется адсорбцией? Как количественно ее характеризуют?
 48. Дайте определение избыточной адсорбции.
 49. Напишите фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса.
-

50. Что такое поверхностная активность? Какие вещества называют поверхностно-активными?
51. Что называется изотермой адсорбции?
52. Как формулируется правило Дюкло-Траубе? Как его можно записать?
53. При каких условиях адсорбции соблюдается закон Генри? Каков физический смысл констант Генри?
54. Напишите уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Объясните физический смысл входящих в него величин. При каких условиях это уравнение применимо?
55. Какова взаимосвязь между константами Генри и Ленгмюра?
56. Напишите уравнение адсорбции Фрейндлиха. Как определить его константы?
57. Что называют адгезией и смачиванием? Какие параметры используют для их количественной характеристики?
58. Покажите взаимосвязь между адгезией и способностью жидкости смачивать твердую поверхность. В чем состоит различие между явлениями адгезии и смачивания?
59. В чем заключаются явления смачивания и растекания? Как определить угол смачивания?
60. Что такое теплота смачивания? Какие физико-химические процессы она характеризует (дифференциальная, интегральная теплота)? Как ее определяют?
61. В чем заключается инверсия смачивания? Какое практическое значение она имеет?
62. Что такое когезия и адгезия? Чем они отличаются?
63. Что такое коэффициент растекания? Каковы условия растекания жидкости?
64. Что называется работой когезии и работой адгезии? Как они определяются?
65. Как влияет кривизна поверхности и природа жидкости на ее внутреннее давление? Каковы причины поднятия (опускания) жидкости в капилляре?
66. Чем обусловлена сферическая форма капель жидкости в условиях невесомости?
67. Как рассчитать толщину адсорбционного слоя и «посадочную» площадку молекул ПАВ, зная зависимость поверхностного натяжения от состава раствора?
68. Какие уравнения описывают зависимость поверхностного натяжения растворов ПАВ от их концентрации?
69. Элементарные процессы переноса заряда (1, 2 рода), проводники. Электролиз.
70. Теория электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты.
71. Движение ионов под действием внешнего электрического поля. Скорость движения иона. Числа переноса.
72. Удельная и эквивалентная электропроводности, зависимость их от концентрации и температуры для сильных и слабых электролитов.
73. Предельная эквивалентная электропроводность. Подвижность ионов, зависимость от температуры и концентрации. Закон независимого движения ионов.
74. Эффекты торможения.
75. Экспериментальное определение концентрации веществ в растворе кондуктометрическим методом (прямое и косвенное).
76. Экспериментальное определение термодинамических констант автопротолиза, ионизации слабых электролитов, гетерогенного равновесия кондуктометрическим методом.
77. Электроды, назначение, устройство, механизм возникновения двойного электрического слоя.
78. Электродный потенциал. Скачки потенциала: контактный, электродный, диффузный потенциалы.
79. Стандартный потенциал. Уравнение Нернста.
80. Электродвижущая сила. Связь с термодинамическими параметрами реакции.
81. Классификация электродов: схема, электродная реакция, уравнение Нернста.

82. Гальванический элемент: устройство, назначение, схема (правила записи).
 83. Типы гальванических элементов: химические и концентрационные.
 84. Кислородно-водородный гальванический элемент: устройство, назначение, сравнительная термодинамика окислительно-восстановительной реакции в гальваническом элементе и калориметре.
 85. Предмет кинетики. Формальная, молекулярная, фармакокинетика.
 86. Дайте определение физического понятия «скорость». Что понимают под скоростью химических реакций?
 87. Как определяется средняя и истинная скорость химических реакций?
 88. Как меняется скорость реакции со временем? Почему о скорости химических реакций имеет смысл говорить только для данного момента времени?
 89. Какие факторы и как влияют на скорость химической реакции?
 90. В чем различие гомогенных и гетерогенных химических процессов?
 91. Сформулируйте и запишите закон действующих масс.
 92. Что такое порядок и молекулярность химических реакций? В каких случаях они не совпадают?
 93. Бимолекулярную реакцию гидролиза этилацетата $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, катализируемого кислотой, можно описать кинетическим уравнением первого порядка. Почему?
 94. В чем различие между реакциями нулевого, первого и второго порядка? Запишите соответствующие выражения дифференциальных и интегральных кинетических уравнений. Приведите примеры реакций нулевого, первого и второго порядка.
 95. Что означает термин «период полупревращения»? Для реакций какого порядка он не зависит от концентрации исходных веществ?
 96. Кондуктометрический метод исследования кинетики реакции, определение константы скорости.
 97. Исследование кинетики реакций методами химического анализа.
 98. Как влияет температура на скорость реакции? Какие закономерности характеризуют это влияние (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса)?
 99. В чем заключается метод ускоренного старения? На какой закономерности он основан и для чего он применяется в фармации?
 100. Теория бинарных соударений. Механизм реакции, энергетический профиль реакции, параметры, определяющие скорость, уравнение Аррениуса.
 101. Теория активированного комплекса. Механизм реакции, энергетический профиль реакции, уравнение Эйринга-Поляни.
 102. Дайте определение энергии активации с точки зрения теории бинарных соударений и теории промежуточных соединений. Зависит ли доля активных молекул в системе от величины энергии активации? Влияет ли температура на энергию активации? Как влияет величина энергии активации на скорость реакции?
 103. Что такое лимитирующая стадия химической реакции? Для чего вводят это понятие?
 104. Что понимают под химическим радикалом? Чем он отличается от иона или парамагнитной частицы?
 105. Что такое цепные реакции? Чем отличаются разветвленные реакции от неразветвленных?
 106. Какое явление называют катализом?
 107. Что такое катализатор? Приведите пример реакции и возможного ее катализатора.
 108. Что такое ингибитор? Приведите пример.
 109. Как катализатор влияет на энергию активации? Объясните механизм действия катализатора.
-

110. Нарисуйте схематически диаграмму потенциальной энергии химической реакции некатализируемой и катализируемой. Отметьте на схеме энергию активацию реакций, тепловой эффект реакции.
111. В чем заключается избирательность катализатора? С какими свойствами катализатора и реагентов она связана?
112. Чем ферментативный катализ отличается от других видов катализа? Приведите сравнительные примеры.
113. Опишите механизм гомогенного катализа в рамках теории промежуточных соединений.
114. Опишите механизм гетерогенного катализа.
115. Приведите примеры возможных механизмов ингибирования реакции.
116. Какие вещества называются промоторами?
117. Что такое каталитические яды?
118. Охарактеризуйте предмет коллоидной химии, ее значение в фармации. Рассмотрите основные понятия коллоидной химии: дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсионная среда. Приведите примеры дисперсных систем и укажите, что в них является дисперсионной средой и дисперсной фазой.
119. Рассмотрите классификацию дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по межфазному взаимодействию между частицами дисперсной фазы. Приведите примеры.
120. Приведите основные признаки коллоидных систем и укажите отличия коллоидных растворов от истинных и грубодисперсных систем.
121. Опишите получение коллоидных систем методами диспергирования. Приведите примеры.
122. Опишите получение коллоидных систем методом конденсации (физическая, химическая). Приведите примеры.
123. Рассмотрите получение коллоидных систем методом пептизации. Приведите примеры.
124. Рассмотрите строение коллоидной мицеллы. Назовите ее основные части, приведите примеры.
125. Какова природа броуновского движения дисперсных частиц? Какой величиной характеризуется интенсивность броуновского движения? Какая связь между броуновским движением и диффузией?
126. В чем заключается явление диффузии в коллоидных системах? Что такое коэффициент диффузии, как можно его определить?
127. Охарактеризуйте осмотическое давление в коллоидных системах. Объясните, почему оно для них мало.
128. Почему устанавливается седиментационное равновесие в коллоидных системах, чем оно характеризуется? Что такое агрегативная и седиментационная устойчивость, какая связь между ними? Приведите примеры систем седиментационно-устойчивых и неустойчивых.
129. Опишите сущность метода седиментационного анализа суспензий. Его практическое значение для фармации.
130. Объясните рассеяние света золями. Что такое конус Тиндаля? Проанализируйте уравнение Рэлея. Примените уравнение Рэлея для объяснения голубого цвета неба, воды. Почему используется красный цвет для сигнализации?
131. Рассмотрите прямые и обратные электрокинетические явления, их причины. Приведите примеры практического использования этих явлений в фармации и медицине.
132. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц.
133. Теории строения ДЭС коллоидных частиц (Гельмгольца, Гуи, Штерна). Дайте объяснение строения коллоидных частиц с позиции теории Штерна.

134. Электрокинетический потенциал, факторы, влияющие на его величину и знак.
 135. Рассмотрите методы измерения и расчет величины электрокинетического потенциала.
 136. Какие системы относят к микрогетерогенным системам? Что общего у них с коллоидными системами?
 137. Что такое эмульсии? Какова их классификация?
 138. Объясните причину неустойчивости эмульсий.
 139. Какие требования предъявляют к эмульгатору?
 140. Нарисуйте схему расположения молекул эмульгатора на капельке дисперсной фазы в эмульсиях м/в и в/м.
 141. В чем сущность явления обращения фаз эмульсий?
 142. Назовите методы определения типа эмульсии.
-