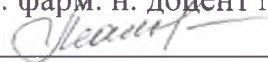




УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
фармацевтической и общей химии  
к. фарм. н. доцент Мальцева Е. М.

  
29 августа 2022 г.

**СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**  
**дисциплины «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**  
для студентов первого курса Фармацевтического факультета  
Первый семестр 2022...2023 учебного года

1. Эквивалент. Закон эквивалентов. Количество вещества эквивалента. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента. Эталонные стехиометрические единицы: атом водорода, ион водорода, атом кислорода. Их эквиваленты.
2. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Закон Авогадро как следствие уравнения состояния.
3. Способы выражения концентрации вещества в растворе: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, титр, молярная доля. Соответствующие формулы и единицы измерения.
4. Модель атома Томпсона. Опыты Резерфорда и их толкование. Планетарная модель атома Бора. Постулаты Бора. Атомное ядро: состав, заряд, масса, размеры.
5. Квантовая теория атома. Волновое уравнение. Волновая функция. Орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл. Спин электрона. Опыты Штерна-Герлаха. Спиновое квантовое число.
6. Принцип Паули. Порядок заполнения орбиталей электронами. Правило Гунда.
7. Природа химической связи. Квантовомеханический расчет молекулы водорода Гайтлера и Лондона. Метод валентных связей. Основные положения.
8. Ковалентная связь. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, полярность, кратность, направленность, насыщенность.  $\sigma$ ,  $\pi$  и  $\delta$ -связи. Донорно-акцептный способ трактовки ковалентной связи.
9. Гибридизация атомных орбиталей и соответствующая им симметрия и форма молекул.
10. Резонансные структуры. Делокализованная  $\pi$ -связь.
11. Форма и симметрия многоатомных молекул. Валентный угол. Дипольный момент молекул. Полярные и неполярные молекулы.
12. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Энергетическая диаграмма для двухатомных молекул. Определение порядка связи.
13. Ионная связь. Отличие от ковалентной. Кристаллическая решетка. Соединения с ионной связью, их физические и химические свойства.
14. Металлическая связь. Природа, отличительные особенности. Энергетические зоны. Водородная связь: межмолекулярная, внутримолекулярная. Примеры веществ с водородной связью. Влияние водородной связи на физические свойства веществ.
15. Межмолекулярное взаимодействие: ориентационное, индукционное, дисперсионное, донорно-акцепторное. Влияние межмолекулярного взаимодействия на физические свойства вещества.



16. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от времени и концентрации реагирующих веществ: закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность, физический смысл.
17. Кинетическое уравнение реакции. Порядок и молекулярность реакции. Реакции первого порядка.
18. Зависимость скорости реакции от температуры (причина этой зависимости). Энергетическая диаграмма реакции. Активированный комплекс. Распределение частиц по энергиям при разной температуре. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
19. Катализ и катализаторы. Принцип действия катализатора. Энергетическая диаграмма каталитической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокаталитические реакции.
20. Обратимые реакции. Определение константы химического равновесия на основе закона действующих масс. Заторможенное состояние.
21. Смещение химического равновесия при воздействии на систему: принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления, изменения концентрации одного из реагентов на состояние равновесия.
22. Окислительно-восстановительные (ОВ) реакции, их классификация. Окислитель. Восстановитель. Степень окисленности. Примеры типичных окислителей, восстановителей, веществ, проявляющих свойства как окислителя, так и восстановителя. ОВ реакции самоокисления-самовосстановления.
23. Электродный потенциал. Сопряженная ОВ пара. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Схема и способ измерения электродного потенциала. Уравнение Нернста. Определение направления ОВ реакции.
24. Комплексные соединения. Основные понятия и термины: центральный атом, лиганды, координационное число, внешняя и внутренняя сфера комплекса, дентатность, хелаты. Природа химической связи в комплексных соединениях.
25. Типичные комплексообразователи и лиганды.
26. Номенклатура комплексных соединений.
27. Равновесия в водных растворах комплексов. Общие и ступенчатые константы устойчивости комплексов. Расчет концентрации катиона, не связанного в комплекс, при условии, что в растворе присутствует избыток лигандов.
28. Коллигативные свойства растворов. Давление насыщенного пара над раствором. Первый закон Рауля.
29. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Гипотонические, гипертонические и изотонические растворы.
30. Температуры кипения и кристаллизации раствора. Второй закон Рауля как следствие первого. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы растворителя.
31. Особенности коллигативных свойств растворов сильных электролитов. Изотонический коэффициент. Кажущаяся степень диссоциации.
32. Определение молярной массы вещества методом измерения коллигативных свойств раствора этого вещества.
33. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация. Ионизация. Степень ионизации. Константа ионизации слабого электролита. Связь степени ионизации с концентрацией слабого электролита (закон разбавления Оствальда, вывод формулы).
34. Равновесия в растворах сильных электролитов. Процессы, которые влияют на коллигативные свойства растворов сильных электролитов. Активность. Стандартное состояние. Коэффициент активности. Ионная сила раствора. Формула Дебая-Хюккеля.
35. Равновесие между осадком и раствором. Насыщенный раствор. Растворимость. Константа равновесия между осадком и раствором. Правило, следующее из выражения этой кон-



станты по закону действующих масс. Расчет молярной растворимости по произведению растворимости. Равновесные условия образования и растворения осадка. Пересыщенный раствор.

36. Концепция кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Кислота. Основание. Амфолит. Сопряженная кислотно-основная пара. Концепция кислот и оснований Льюиса.
37. Протолитические свойства воды. Реакция и константа автопротолиза воды. Понятие о кислом, щелочном, нейтральном растворе.
38. Водородный показатель (рН). Расчет рН нейтрального раствора. Шкала рН.
39. Кислотно-основные индикаторы.
40. Характеристика кислот и оснований по силе. Константы кислотности и основности. Сильные, слабые, очень слабые кислоты и основания. Связь между константами кислотности и основности кислоты и сопряженного основания. Следствия из формулы, выражающей эту связь.
41. Расчет рН растворов кислот и оснований.
42. Кислотно-основные свойства водных растворов солей. Протолитические свойства катионов и анионов. Классификация солей по их кислотно-основным свойствам: 1) катион — очень слабая кислота, анион — очень слабое основание; 2) катион — очень слабая кислота, анион — слабое основание; 3) катион — слабая кислота, анион — очень слабое основание; 4) катион — слабая кислота, анион — слабое основание; 5) катион — очень слабая кислота, анион — амфолит. Реакции, определяющие протолитические свойства водных растворов солей. Примеры солей с различными протолитическими свойствами.
43. Взаимное усиление гидролиза.
44. Расчет констант кислотности и основности ионов. Расчет рН водных растворов солей.
45. Водород и его соединения. Простое вещество, его физические и химические свойства. Гидриды. Вода. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные (ОВ) свойства воды. Аквакомплексы. Пероксид водорода, его физические, кислотно-основные и ОВ свойства. Реакция самоокисления-самовосстановления пероксида водорода.
46. Щелочные металлы (Li, Na, K). Их физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды щелочных металлов. Соли щелочных металлов.
47. Магний, кальций, стронций, барий. Их физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Способность к комплексообразованию. Растворимость солей магния, кальция, стронция, бария. Гипс.
48. Бор. Физические и химические свойства. Оксид бора. Орто-, мета-, тетраборная кислоты. Бура. Анионные комплексы бора.
49. Алюминий. Физические и химические свойства. Оксид и гидроксид алюминия. Комплексные соединения алюминия. Растворимость солей.
50. Углерод. Алмаз, графит, карбин. Физические и химические свойства. Карбиды металлов. Оксиды углерода (II и IV), их физические и химические свойства. Угольная кислота, карбонаты. Синильная кислота, цианиды. Тиоцианаты (роданиды), роданистоводородная кислота. ОВ свойства цианидов и тиоцианатов. Карбонат-, цианид-, цианат- и тиоцианат-ионы как лиганды. Красная и желтая кровяные соли.
51. Кремний. Физические и химические свойства. Оксид кремния. Орто- и метакремниевые кислоты. Силикаты. Стекло.
52. Олово и свинец. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды олова и свинца. Оловянная и свинцовая кислоты. Станнаты. Пломбаты. ОВ свойства соединений олова и свинца. Растворимость солей.
53. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота с водородом. Аммиак, его физические, кислотно-основные и ОВ свойства. Соли аммония. Аммиачные комплексы. Гидразин. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды. Их химические свойства.





54. Оксиды азота. Азотная кислота. Нитраты. Азотистая кислота. Нитриты. ОВ свойства кислородных соединений азота.
55. Фосфор. Белый, красный, черный фосфор. Физические и химические свойства. Оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота. Метафосфорная кислота. Пирофосфорная кислота. Фосфаты.
56. Фосфорноватистая кислота. Гипофосфиты. Фосфористая кислота. Фосфиты. ОВ свойства гипофосфитов и фосфитов. Фосфин. Соли фосфония (сравнение с аммиаком и солями аммония).
57. Мышьяк. Сурьма. Висмут. Физические и химические свойства. Оксид мышьяка (III). Мышьяковистая кислота. Арсениты. Оксиды и гидроксиды сурьмы и висмута (III). Оксид мышьяка (V). Мышьяковая кислота. Арсенаты. Оксид сурьмы (V). Гидроксоантимонаты. Висмутат натрия. ОВ свойства соединений мышьяка, сурьмы, висмута.
58. Кислород. Озон. Физические и химические свойства. Пероксиды. Пероксокислоты (надкислоты).
59. Сера. Физические и химические свойства. Сероводород. Сульфиды. Полисульфиды.
60. Оксиды серы. Кислородсодержащие кислоты серы: сернистая, серная, полисерные, тио-серная, дитионовая кислота, политионовые кислоты, пероксомономерная кислота, пероксодисерная кислота. Олеум. Сульфиты. Сульфаты. Тиосульфаты. ОВ свойства соединений серы.
61. Фтор. Физические и химические свойства. Фтороводород. Плавиковая кислота. Фториды. Малорастворимые фториды.
62. Хлор, бром, йод. Физические и химические свойства. Галогеноводороды. Хлориды. Бромиды. Йодиды. ОВ свойства галогенид-ионов.
63. Хлорноватистая, бромоватистая, йодноватистая кислоты. Гипохлориты, гипобромиты, гипойодиты. Хлористая кислота. Хлориты. Хлорноватая, бромноватая, йодноватая кислоты. Хлораты, броматы, йодаты. Хлорная кислота. Перхлораты. Йодная кислота. Перйодаты. ОВ свойства кислородных соединений хлора, брома и йода.
64. Медь. Физические и химические свойства. Оксиды меди. Гидроксид меди. Соли меди (I). Растворимые комплексы меди (I и II). ОВ свойства соединений меди.
65. Серебро. Физические и химические свойства. Оксид серебра. ОВ свойства соединений серебра. Растворимые и малорастворимые соли серебра. Растворимые комплексы серебра.
66. Цинк. Кадмий. Ртуть. Физические и химические свойства. Гидроксиды цинка и кадмия. Оксид ртути. Соли ртути (I и II). Сулема. Каломель. Металлический цинк как восстановитель. ОВ свойства соединений ртути. Растворимые комплексы цинка, кадмия и ртути. Взаимодействие катионов цинка, кадмия и ртути с аммиаком.
67. Хром. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды хрома (II и III). Оксид хрома (VI). Хромовая кислота. Двухромовая кислота. Полихромовые кислоты. Хроматы. Бихроматы. Пероксид хрома. ОВ свойства соединений хрома. Комплексные соединения хрома. Соль Рейнике.
68. Марганец. Физические и химические свойства. Оксид и гидроксиды марганца (II, III, IV). Манганаты.
69. Марганцевая кислота. Перманганаты. Восстановление перманганата в кислом, щелочном и нейтральном растворе. ОВ свойства соединений марганца. Комплексные соединения марганца.
70. Железо. Кобальт. Никель. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды (II и III). Ферраты (VI). ОВ свойства соединений железа, кобальта, никеля. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Карбонилы.