**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Определите понятие «атом». История развития представлений о строении атома. Постулаты Бора. В чем особенность природы микрообъектов (электронов, протонов, фотонов и др.)? Какие представления квантовой механики используют для характеристики поведения электрона в атоме? В суть корпускулярно-волнового дуализма.

2. Что отражает принцип неопределенности В. Гейзенберга? В чем заключается его физический смысл? Как можно охарактеризовать состояние электронов в атоме? Что такое квантовые числа?

3. Атом водорода. Квантово-механическая модель атома. Волновое уравнение Шредингера. Решение уравнения Шредингера для водородоподобного атома.

4. Какие значения могут принимать главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное и спиновое квантовые числа? В чем заключается принцип Паули, правило Хунда и принцип наименьшей энергии? Сформулируйте правила Клечковского.

5. Как определить емкость электронных оболочек, порядок заполнения атомных орбиталей.?

6. Дайте определения следующих понятий: электронный слой, энергетический уровень и подуровень, атомная орбиталь. Какие одинаковые характеристики имеют электроны, находящиеся на одном энергетическом уровне, подуровне, атомной орбитали?

7. Что такое волновая функция? Плотность вероятности? Радиальная плотность вероятности?

8. Какими характеристиками различаются атомные орбитали 3s и *Зр, Зр* и *3d, 3s* и *5s, Зр* и *5р* ? Различаются ли по энергии и форме атомные орбитали: *рх, ру* и *pz; dx 2-y 2* и *dz 2; dxy* и dyz? Почему магнитное поле снимает вырождение p- и d-орбиталей?

9. Дайте определения следующих понятий: электронный слой, энергетический уровень и подуровень, атомная орбиталь. Какие одинаковые характеристики имеют электроны, находящиеся на одном энергетическом уровне, подуровне, атомной орбитали?

10. Что такое волновая функция? Плотность вероятности? Радиальная плотность вероятности? Какими характеристиками различаются атомные орбитали 3s и *Зр, Зр* и *3d, 3s* и *5s, Зр* и *5р* ? Различаются ли по энергии и форме атомные орбитали: *рх, ру* и *pz; dx 2-y 2* и *dz 2; dxy* и dyz? Почему магнитное поле снимает вырождениеｻ p- и d-орбиталей?

11. Дайте определение периодического закона химических элементов. Связь

периодической системы элементов с современными представлениями о строении атома. Что такое типические элементы, полные и неполные электронные аналоги?

12. В чем заключается основная причина периодического изменения свойств химических элементов? По каким признакам элементы помещаются в одну группу, в один период? Приведите конкретные примеры.

13. Вторичная периодичность и ее проявление в свойствах элементов IV и VI периодов.

14. Что такое энергия ионизации? Потенциал ионизации? В каких единицах они измеряются? Какие факторы определяют величину энергии ионизации атома?

15. Как изменяются энергии ионизации атомов элементов главных и побочных подгрупп; элементов одного периода? Чем обусловлена немонотонность изменения величин энергий ионизации атомов по периоду (рассмотрите на примере 2р-элементов)?

16. Каковы причины образования химической связи? Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Сформулируйте основные положения метода метода валентных связей (ВС).

17. Сформулируйте основные положения метода молекулярных орбиталей (МО) в приближении ЛКАО.

18. Какие типы химической связи Вы знаете? Приведите примеры. Какие характеристики ковалентной химической связи Вы знаете? Перекрывание атомных орбиталей, σ- и π-связи, порядок (кратность) связи.

19. Изменение порядка связи, энергии связи, длины связи при переходе от соединений Li к Nе Особенности молекул N2 и О2. Объясните прочность связи в молекуле N2.

20. Объясните возникновение ковалентной связи в многоатомных молекулах, донорно-акцепторное взаимодействие. Что такое локализованная и делокализованная химическая связь?

21. Какова природа связи в металлах, полупроводниках и диэлектриках? Твердые растворы. Ионная связь. Взаимодействие ионов в кристаллической решетке. Энергия ионной кристаллической решетки, влияние размеров и зарядов ионов.

22. Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное,

индукционное и дисперсионное межмолекулярное взаимодействия. Какова роль межмолекулярных взаимодействий при проявлении физико-химических свойств веществ?

23. Сформулируйте первое начало термодинамики. Какие термодинамические процессы называются изобарными, изохорными, адиабатическими, изотермическими? Интенсивные и экстенсивные параметры?

24. Какую функцию состояния называют энтальпией? Что является

мерой ее изменения? Какие факторы определяют величину изменения

энтальпии реакции?

25. Какие химические реакции называют экзотермическими, эндотермическими? Приведите примеры. Могут ли быть экзотермическими процессы диссоциации молекул на атомы, на ионы; эндотермическими - процессы образования молекул из атомов, из других молекул?

26. Что определяет понятие энтальпия образования вещества? Сформулируйте условия стандартизации этой характеристики. Почему необходим выбор стандартного состояния?

27. Сформулируйте закон Гесса и его следствия. Дайте определения стандартного состояния и стандартной энтальпии образования вещества. Термохимические циклы. Расчеты тепловых эффектов реакций.

28. Сформулируйте второй закон термодинамики. Что определяет понятие энтропия системы? В каких пределах может изменяться ее значение?

29. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях. Стремление к максимуму энтропии в изолированных системах как характеристика возможности самопроизвольного протекания реакции.

30. Что определяет понятие энергия Гиббса системы (изобарно-изотермический потенциал)? Как можно рассчитать ΔG образования

вещества? Укажите условия стандартизации этой величины.

31. Зависимость изменения энергии Гиббса от температуры, давления и концентрации реагирующих веществ. Особенности газофазных, жидкофазных, твердофазных реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

32. Дайте определение скорости химической реакции. От каких факторов она зависит? Кинетическое уравнение реакции. Какой физический смысл константы скорости химической реакции? Какие факторы определяют ее величину?

33. Что такое порядок реакции, молекулярность реакции?

34. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетическая диаграмма реакции. Координата реакции.

35. Понятие о механизме реакции. Фотохимические и цепные реакции.

36. Катализ и катализаторы. В чем заключается механизм действия катализатора? Влияет ли катализатор на положение равновесия обратимых реакций? Дайте общую характеристику ингибиторам. Почему одна и та же реакция неодинаково ускоряется в присутствии различных катализаторов? Остается ли катализатор неизменным после завершения реакции?

37. Особенности кинетики газофазных, жидкофазных и твердофазных реакций.

38. Сформулируйте Закон действующих масс для равновесных процессов. Различные способы выражения константы равновесия.

39. Как константа химического равновесия связана со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

40. Классификация двухкомпонентных растворов. Процессы, сопровождающие образование растворов.

41. Различные виды выражения концентрации растворов.

42. Разбавленные растворы неэлектролитов. Какие свойства растворов относятся к коллигативным? Сформулируйте закон Вант – Гоффа и закон Рауля. Что такое эбуллиоскопия и криоскопия. Какой физический смысл имеют криоскопическая и эбулиоскопическая константы? От чего зависят эти величины?

43. В чем заключается сущность теории электролитической диссоциации С. Аррениуса? Какие взаимодействия возможны между водой и растворенным веществом? Сольватация и гидратация.

44. Определите причины отклонение растворов электролитов от законов Вант - Гоффа и Рауля.

45. Сильные и слабые электролиты (приведите примеры). Степень диссоциации, константа диссоциации, изотонический коэффициент и их взаимосвязь.

46. Теория сильных электролитов. Почему в случае сильных электролитов используют понятия кажущаяся степень диссоциации, эффективная концентрация и активность ионов? Что понимают под активностью, коэффициентом активности, ионной силой раствора?

47. Константа диссоциации слабых электролитов. Вода как ионизирующий растворитель. Электронное строение и структура молекулы воды. Структура жидкой и твердой воды, водородные связи.

48. Что такое ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH) растворов? Какие способы измерения pH Вы знаете? Индикаторы.

49. Растворимость. Произведение растворимости. Его взаимосвязь с растворимостью. Каковы условия образования и растворения осадка?

50. Ионные реакции в растворе. Правило Бертолле.

51. Классификация химических реакций. Приведите примеры реакций каждого типа.

52. Обменные реакции в растворах. Реакции нейтрализации.

53. Гидролиз солей. Приведите примеры гидролиза солей по катиону; по аниону; по катиону и аниону. Напишите ионные уравнения гидролиза этих солей.

54. Ступенчатый характер гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз. Константа и степень гидролиза.

55. Условия смещения ионных равновесий. Почему гидролиз солей идет

преимущественно по первой стадии и во многих случаях в незначительной степени? Какие условия способствуют практически полному гидролизу солей?

56. Окислительно-восстановительная реакция как двойственный процесс. Сформулируйте понятия окислителя и восстановителя.

57. Назовите основные типы окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры.

58. Окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов.

56. Стандартные условия и стандартный потенциал полуреакции. Определение возможности протекания окислительно-восстановительных реакций.

57. Методы подбора коэффициентов к окислительно-восстановительным реакциям (методы электронного баланса и ионно-молекулярных полуреакций).

58. Комплексные соединения. Основные понятия. Внутренняя и внешняя координационные сферы. Комплексообразование и лиганды. Координационное число.

59. Приведите известные Вам способы получения координационных соединений.

60. По каким признакам классифицируются координационные соединения?

61. Виды изомерии и особенности номенклатуры координационных соединений.

62. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости.

63. Как метод ВС трактует химическую связь в координационных соединениях? Какими свойствами, согласно методу ВС, должны обладать типичные комплексообразователи и типичные лиганды? Чем обусловлена координационная ненасыщенность атомов в соединениях?

64. Применение метода валентных связей к описанию образования координационных связей. Применение комплексных соединений.