

3.1 Перечень вопросов к экзамену

1. Атомно-молекулярное учение. Понятие «молекула», «атом», «вещество» и «химический элемент». Сложные и простые вещества. Аллотропия.
2. Закон постоянства состава вещества. Химические элементы, закон эквивалентов.
3. Закон Авогадро. Понятие «моль», «количество вещества». Число Авогадро. Грамм-молекулярный объём газа.
4. Атомная масса элемента. Методы определения и уточнения атомных масс. Соотношение между атомной массой, эквивалентом и валентностью.
5. Молекулярная масса вещества. Отношение молекулярных масс веществ в газообразном состоянии.
6. Строение атома водорода. Объяснение линейчатой структуры спектра водорода.
7. Энергетические уровни и подуровни в электронной структуре атома, орбитали, их определение набором квантовых чисел.
8. Принцип Паули, расчёт на его основе электронной ёмкости энергетических уровней по подуровням.
9. Правило Хунда, распределение электронов по орбиталям и валентные электроны. Валентность атомов в стандартном и возбуждённом состояниях.
10. Периодический закон, его классическая формулировка, её недостатки, дальнейшее её развитие. Современная формулировка закона.
11. Причины периодичности изменения свойств элементов по мере возрастания заряда ядра атома. Электронная аналогия и сходство в свойствах элементов.
12. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов и структура периодической системы. Образование больших периодов.
13. Атомные и ионные радиусы, периодичность их изменения. Ионизационные потенциалы и сродство к электрону. Периодичность их изменения и обусловленное этим изменение свойств элементов по периодам и группам.
14. Периодичность изменения валентности в малых и больших периодах.
15. Химическая связь, механизм её возникновения. Важнейшие характеристики: кратность связи, длина и энергия связи.
16. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Примеры.
17. Полярная и неполярная связь. Длина диполя и дипольный момент молекулы. Ионная связь как крайний случай полярной связи. Численная характеристика полярности связи. Гибридизация связи.
18. Межмолекулярное взаимодействие.
19. Типы простейших молекул, их пространственные структуры.
20. Донорно-акцепторная связь.
21. Структура веществ в твёрдой фазе, типы кристаллических решёток.

22. Металлическая связь, особенности структуры кристаллов металлов и обусловленность его характерного комплекса общих металлических свойств.
23. Обратимые и необратимые реакции, химическое равновесие. Константа равновесия.
24. Учение о скорости химической реакции, закон действующих масс.
25. Зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Фотохимические реакции.
26. Энергетика химических реакций. Понятие об энтальпии. Тепловой эффект процесса.
27. Химическое сродство, направление химических реакций.
28. Катализ, типы катализа, теория катализа.
29. Осмос и осмотическое давление раствора. Закон Вант-Гоффа. Изотонические, гипер- и гипотонические растворы.
30. Температура кипения и замерзания растворов. Закон Рауля. Криоскопический и эбулиоскопический методы определения молекулярного веса.
31. Реакция обмена в растворах электролитов, их направленность, ионные уравнения.
32. Отклонение растворов электролитов от законов Вант-гоффа и Рауля. Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент и степень диссоциации электролита в водном растворе.
33. Сильные электролиты, теория Дебая и Гюккеля. Коэффициент активности сильных электролитов.
34. Вода как электролит. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислая и щелочная среда, водородный показатель как характеристика среды.
35. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза.
36. Окислительно-восстановительные реакции. Трактовка их в свете электронной теории.
37. Гальванические элементы. Химизм работы гальванических элементов.
38. Соли как электролиты. Нормальные, кислые и основные соли. Привести примеры их образования.
39. Амфотерные электролиты. Привести примеры.
40. Электролиз. Примеры электролиза расплавов и растворов. Практическое значение электролиза.
41. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Химическая связь в комплексных соединениях.
42. Строение электронных оболочек атомов элементов побочных подгрупп и общая характеристика их свойств. Высшие валентные состояния по группам периодической системы.
43. Железо, нахождение в природе, его валентные состояния и общая характеристика соединений. Комплексные соединения железа.
44. Подгруппа хрома. Общая характеристика и типичные валентные состояния. Шестивалентные соединения хрома, их окислительные свойства.

45. Бор, строение атома и свойства. Бороводороды, борный ангидрид, борные кислоты и их соли, бура.
46. Марганец, строение, свойства, типичные соединения. Перманганат калия как окислитель в кислой, нейтральной и щелочной среде.
47. Инертные газы. Их нахождение в природе, получение и свойства. Химические соединения и размещение в периодической системе.
48. Общие способы получения металлов.
49. Кремневый ангидрид, кремневые кислоты, их соли. Силикаты, алюмосиликаты, стекло, цемент. Кремний и германий как полупроводники.
50. Двуокись углерода, угольная кислота и её соли, карбонаты в природе.
51. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод, аллотропия углерода. Окись углерода, её образование и свойства.
52. Фосфорный ангидрид. Фосфорные кислоты. Нормальные и кислые соли фосфорной кислоты. Фосфорные удобрения.
53. Фосфор. Природные соединения, получение, аллотропия, водородные и кислородные соединения в стационарном и возбуждённом состоянии атома.
54. Азотная кислота и её соли. Азотные удобрения.
55. Азотистая кислота и нитриты. Их окислительные и восстановительные свойства.
56. Алюминий, нахождение его в природе, свойства и применение. Соединения алюминия, амфотерность его окиси и гидроокиси.
57. Аммиак и соли аммония.
58. Кислородные соединения азота, окись и двуокись азота.
59. Серный ангидрид, серная кислота и её соли.
60. Лантан и семейство лантаноидов. Структура атомов и общая характеристика свойств, валентные состояния. «Лантаноидное сжатие» и закономерные изменения свойств в семействе. Методы разделения лантаноидов и их практическое значение.
61. Подгруппа щелочных металлов, общая характеристика на основе строения атомов и закономерное изменение свойств. Природные соединения с кислородом, водородом, галогенами и другими элементами. Поваренная соль и хлористый калий.
62. Двуокись серы, сернистая кислота и её соли.
63. Сера, нахождение в природе, свойства серы и её аллотропия, применение. Водородные соединения серы, сульфиды металлов.
64. Едкие щёлочи, их получение. Свойства.
65. Кислородные соединения хлора.
66. Фтор, фтористый водород, соединения с кислородом.
67. Пероксид водорода, строение молекулы, получение перекиси водорода. Свойства, перекись водорода как окислитель. Восстановительный распад перекиси водорода. Практическое применение.

68. Кислород, его нахождение в природе, получение, свойства и применение. Аллотропия кислорода. Типичные соединения кислорода по группам периодической системы.
69. Карбонаты и гидрокарбонаты элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Жёсткость воды, её образование в природе, методы устранения жёсткости.
70. Главная подгруппа второй группы. Общая характеристика свойств элементов на основе строения атомов. Типичные соединения, закономерное изменение свойств окислов и их гидратов.
71. Водород, его нахождение в природе. Получение, свойства, применение. Типичные соединения водорода.
72. Общая характеристика группы галогенов. Фтор. Особенности химии фтора.
73. Подгруппа меди. Общая характеристика. Соединения одно- и двухатомной меди. Комплексные соединения меди, серебра. Сопоставление свойств элементов и их соединений со свойствами элементов главной подгруппы.
74. Подгруппа германия, нахождение германия, олова и свинца в природе. Получение их. Свойства германия и применение его в современной технике. Валентные состояния и типичные соединения германия, олова, свинца.
75. Структура молекулы воды, обусловленный ею высокий дипольный момент. Понятие о водородной связи. Ассоциация молекулы воды, обусловленные ею особенности физических свойств воды, структура льда. Химические свойства воды.
76. Селен и теллур, типичные соединения, практическое применение.
77. Общая характеристика подгруппы хрома.
78. Электронные структуры атомов главной и побочных подгрупп. Закономерности применения свойств в подгруппах.
79. Бериллий и магний, их соединения с кислородом, галогенами, серой, азотом, фосфором. Соли бериллия и магния, их гидролиз.
80. Общая характеристика элементов третьей подгруппы. Особенности химии бора.
81. Характеристика элементов восьмой группы. Общая характеристика платиновых металлов.