

Вопросы к экзамену по курсу «Общая и неорганическая химия»

1. Предмет химии. Основные понятия химии: атом, молекула, элемент, вещество, моль, молярная масса вещества, эквивалент, фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.
2. Понятие вещества и состава вещества. Классификация веществ. Закон постоянства состава и закон Авогадро. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона.
3. Представления о строении атомов: модель Резерфорда и модель Бора. Корпускулярно-волновая природа электрона.
4. Квантовые числа электронов в атоме. Атомные электронные орбитали. Представление об электронном облаке.
5. Электронные и электронно-графические формулы атомов. Представление об энергетическом уровне и подуровне. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Правило Хунда.
6. Периодическая система Д.И. Менделеева, периодический закон. Характер изменения радиуса атомов, энергии ионизации, сродства к электрону, относительной электроотрицательности и химических свойств элементов по группам и периодам периодической системы.
7. Виды химической связи. Ионная и ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность и поляризуемость. Полярность связи и дипольный момент как мера полярности.
8. Основные положения метода валентных связей. Спин-валентный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
9. Представление о гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации и пространственное строение многоатомных молекул.
10. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных молекул, образованных атомами первого и второго периодов периодической системы.
11. Порядок связи. Магнитные свойства молекул в рамках метода МО. Энергетические диаграммы двухатомных молекул, образованных атомами второго периода периодической системы.
12. Понятие о металлической связи. Ионная, атомная и молекулярная кристаллические решетки.
13. Основные классы неорганических соединений: определения, номенклатура и взаимосвязь. Понятие степени окисления и составление формул оксидов, гидроксидов и солей.
14. Оксиды: классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Кислотные и основные свойства. Амфотерность.
15. Кислотно-основный характер оксидов. Установление характера оксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе и от степени окисления элемента.
16. Гидроксиды: кислоты и основания. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства.
17. Соли: классификация, номенклатура, способы получения и свойства.

18. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Энергетические эффекты химических реакций. Закон Гесса. Стандартные теплоты образования химических соединений. Термохимические расчеты.
19. Понятие об энтропии, энергии Гиббса. Термодинамическая возможность протекания реакций.
20. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции.
21. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант–Гоффа. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о цепных реакциях.
22. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и энергия Гиббса, их взаимосвязь. Направление протекания химических реакций.
23. Принцип Ле Шателье. Влияние концентрации реагирующих веществ, температуры и давления на положение химического равновесия.
24. Общая характеристика растворов. Отличия растворов от механических смесей. Физические и химические процессы при растворении.
25. Способы выражения состава растворов: определения, единицы измерения.
26. Растворы неэлектролитов. Осмос. Законы идеальных растворов: Вант–Гоффа, Рауля.
27. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Понятие о сильных и слабых электролитах. Степень диссоциации и ее зависимость от концентрации электролита. Константа диссоциации.
28. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет pH водных растворов кислот и оснований.
29. Определение pH растворов. Важнейшие индикаторы. Представление о буферных растворах.
30. Гетерогенное равновесие в насыщенном растворе малорастворимого электролита. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых электролитов.
31. Гидролиз солей. Реакция среды в растворах различных солей. Запись уравнений гидролиза.
32. Совместный гидролиз двух солей. Влияние присутствия кислот, оснований и других солей на равновесие гидролиза.
33. Константа гидролиза. Степень гидролиза и ее зависимость от природы, концентрации соли и от температуры. Расчет pH гидролиза.
34. Типы химических реакций. Реакции обмена в растворах электролитов.
35. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители.
36. Типы окислительно-восстановительных реакций: определения и примеры.
37. Окислительно-восстановительная двойственность: понятие и примеры.
38. Методы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.
39. Концентрированная серная кислота как окислитель. Взаимодействие с металлами и неметаллами.
40. Концентрированная азотная кислота как окислитель. Взаимодействие с металлами и неметаллами.
41. Разбавленная азотная кислота как окислитель. Взаимодействие с металлами.

42. Перманганат калия как окислитель. Продукты восстановления в зависимости от кислотности среды.
43. Важнейшие восстановители: сульфит, нитрит, иодид, сульфид, металлы, водород – продукты окисления и примеры реакций.
44. Стандартные электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для металлических электродов в растворе соли металла.
45. Гальванические элементы. Схема гальванического элемента. Уравнения электродных процессов. ЭДС гальванического элемента.
46. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций и стандартные электродные потенциалы окислительно-восстановительных систем. Расчет энергии Гиббса и константы равновесия.
47. Электролиз растворов электролитов. Последовательность разряда ионов и молекул воды. Составление схемы электролиза.
48. Электролиз расплавов электролитов. Получение щелочных, щелочно-земельных металлов и алюминия в промышленности.
49. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Методы защиты от коррозии.
50. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, внешняя и внутренняя сферы.
51. Классификация комплексных соединений по заряду комплексного иона и по природе лиганда. Номенклатура комплексных соединений.
52. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости. Константа нестойкости. Устойчивость комплексных соединений.
53. Элементы I A группы: общая характеристика, способы получения, свойства, важнейшие соединения.
54. Элементы II A группы: общая характеристика, способы получения, свойства, важнейшие соединения.
55. Элементы VII A группы: общая характеристика, важнейшие соединения. Способы получения, свойства и применение важнейших соединений.
56. Общая характеристика р-элементов VI группы: Кислород, озон, пероксид водорода: способы получения, свойства и применение.
57. Сера, селен, теллур, нахождение в природе, получение и свойства важнейших соединений.
58. Общая характеристика р-элементов V группы. Аммиак, получение, строение и свойства. Соли аммония. Оксиды азота, получение, строение и свойства.
59. Азотная и азотистая кислоты, получение, строение, свойства. Нитраты, их термическая устойчивость, окислительная активность. Азотные удобрения.
60. Способы получения, свойства и применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.