

Список вопросов к экзамену по химии 2020

1. Вещество. Классификация химических веществ. Химические элементы. Атом, атомный номер, относительная атомная масса, изотопы.
2. Периодическая система химических элементов. Структура таблицы Д.И. Менделеева, группы, периоды и блоки. Металлы и неметаллы.
3. Химические соединения и их характеристики: строение, состав, свойство. Простые и сложные соединения. Стехиометрические соотношения, эмпирическая и молекулярная формула соединения. Валентность элементов.
4. Аллотропные и полиморфные модификации. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли, бинарные соединения.
5. Превращения химических соединений. Уравнения реакций. Стехиометрические расчёты по уравнениям реакций.
6. Формальная запись и механизм реакции. Энергетическая кривая химической реакции. Элементарный акт химической реакции. Энергия активации. Тепловой эффект реакции.
7. Квантовые числа электрона. Принципы заполнения орбиталей. Электронная формула атома и иона. Диаграмма энергетических уровней атома.
8. Периодические свойства элементов: атомные и ионные радиусы, энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность по Малликену и Полингу.
9. Образование химической связи между атомами. Ковалентная связь. Валентность. Правило октета. Структуры Льюиса. Резонансные структуры. Формальный заряд и степень окисления элемента в соединении.
10. Характеристики химической связи – порядок связи, длина, энергия, полярность. Геометрия молекул. Модель отталкивания электронных пар валентных орбиталей. Теория гибридизации.
11. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь, ее природа, свойства и роль в жидкостях, молекулярных кристаллах и макромолекулах. Ван-дер-ваальсова связь, различные виды диполь-дипольных взаимодействий.
12. Кристаллы и аморфные тела. Кристаллические твердые тела и их классификация. Элементарная ячейка кристаллической решетки.

13. Плотнейшие шаровые упаковки. Основные типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм металлов. Ионные соединения. Важнейшие типы кристаллических решеток ионных соединений. Отношение ионных радиусов и координационные числа.
14. Классификация химических реакций. Стехиометрическое описание химической реакции. Энергетическая кривая элементарной химической реакции. Прямая и обратная реакции.
15. Обратимые реакции. Химическое равновесие – определение и общие свойства. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.
16. Растворы, их классификация. Способы выражения состава раствора – мольная и массовая доли, молярная концентрация. Полярные и неполярные растворители. Растворимость и ее зависимость от температуры и давления. Отличие свойств растворов от свойств индивидуальных веществ.
17. Коллигативные свойства раствора. Изотонический коэффициент. Осмотическое давление. Давление пара над раствором. Повышение температуры кипения. Понижение температуры замерзания.
18. Углерод, кремний. Особенности строения, физических и химических свойств. Оксиды углерода, угольная кислота и карбонаты. Оксиды кремния, силикаты.
19. Положение металлов в Периодической системе. Общие физические и химические свойства металлов.
20. Щелочные и щелочноземельные металлы. Основные физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом и водой. Щелочи.
21. Основные свойства р-металлов. Положение в Периодической системе. Аналогия с неметаллами. Особенности химии алюминия: взаимодействие с водой, щелочами и кислотами, восстановительные свойства.
22. Теория кристаллического поля. Спектры, окраска и магнитные свойства комплексов. Устойчивость комплексов в растворах.
23. Типичные комплексные соединения. Переходные металлы второго и третьего рядов. Типичные степени окисления и химические свойства.
24. Электролитическая диссоциация, электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей.

25. Взаимодействие между ионами в растворе, ионные уравнения реакций. Связывание ионов, направление реакций ионного обмена. Произведение растворимости.
26. Кислоты и основания по Аррениусу. Ион гидроксония. Сильные и слабые кислоты и основания. Константы кислотности и основности. Ступенчатая диссоциация на примере фосфорной кислоты.
27. Кислотность по Бренстеду, сопряженные кислоты и основания. Вода как кислота и основание. Автоионизация воды, ион гидроксония. pH растворов. Расчет pH растворов слабых кислот и оснований.
- 28.** Гидролиз солей. Буферные растворы. Кислоты и основания по Льюису.
29. Понятия окисления и восстановления. Типичные восстановители и окислители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций: методы электронного и электронно-ионного баланса.
30. Окислительно-восстановительные потенциалы. Сопряженные окислители и восстановители. Уравнение Нернста. Диаграммы Латимера. Связь ЭДС с термодинамическими свойствами.
31. Химические источники тока, их классификация. Электролиз растворов и расплавов.
32. Положение неметаллов в Периодической системе. Типичные свойства и степени окисления неметаллов. Основные типы соединений, образуемых неметаллами.
33. Галогены. Галогеноводороды. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов.
34. Халькогены. Отличительные свойства кислорода, озон. Химические свойства простых веществ халькогенов. Водородные соединения халькогенов, их оксиды и кислородные кислоты.
35. Подгруппа азота. Типичные степени окисления. Строение простых веществ. Водородные соединения. Получение и свойства аммиака, соли аммония. Кислородные кислоты азота и фосфора.
36. Положение d-металлов в Периодической системе. Электронная конфигурация переходных металлов. Три ряда переходных металлов. Особенности металлов первого переходного ряда, химические свойства их соединений.
37. Понятие комплексного соединения. Координационная теория Вернера. Типы центральных атомов и лигандов. Геометрическое строение, координационные числа и изомерия комплексов.