



Учреждение образования
«Белорусская государственная
орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ по учебной дисциплине «ХИМИЯ» для студентов специальностей

7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (полная форма и сокращенная)

1. Химия – наука о веществах и их превращениях. Предмет химии и его связь с другими дисциплинами. Химия и охрана окружающей среды.

2. Основные химические понятия и законы химии. Молярная масса веществ и молярный объем газов. Газовые законы.

3. Эквивалент. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.

4. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ.

5. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона.

6. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип минимума энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы атомов и ионов.

7. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, восстановительная и окислительная активность.

8. Молекулы, их свойства. Структура молекулы: молекулярная и электронная. Теория химического строения.

9. Механизм образования химической связи, ее основные типы и особенности. Понятие о квантовой химии. Основные положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный, дативный. Варианты перекрывания атомных орбиталей (АО): σ - и π -связь.

10. Свойства ковалентной связи: кратность, насыщенность и направленность. Гибридизация и геометрия молекул.

11. Количественные характеристики химической связи: энергия, длина, эффективный заряд атомов в молекуле, дипольный момент.

12. Полярность связи и степень окисления. Ионность связи. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Механизм образования.

13. Металлическая связь и свойства металлов. Ненасыщенность и ненаправленность металлической связи. Общие сведения о методах исследования кристаллов.

14. Межмолекулярные связи. Межмолекулярное взаимодействие: универсальное (силы Ван-дер-Ваальса) и специфическое. Межмолекулярное взаимодействие. Понятие когезии и адгезии. Водородная связь.

15. Агрегатные состояния вещества: плазменное, газообразное, жидкое, аморфное, твердое. Кристаллическое состояние. Строение кристаллов: элементарная ячейка, элементы симметрии.

16. Типы кристаллических решеток: ионные, металлические, атомные и молекулярные. Зависимость физических свойств кристаллических веществ от природы химической связи между частицами в кристаллах. Сведения о методах исследования строения кристаллов.

17. Полиморфизм и изоморфизм. Реальные кристаллы. Дефекты кристаллической решетки и их влияние на физические свойства твердых тел.

18. Комплексообразование. Состав комплексных соединений: комплексообразователи, лиганды и координационное число. Вид химической связи в комплексных соединениях. Современные представления о природе химической связи в комплексных соединениях в рамках метода ВС.

19. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений.

20. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов. Константы нестойкости и устойчивости (образования) комплекса.

21. Физическая сущность энергетических эффектов химических реакций. Понятия энергии, системы, фазы. Гомогенные и гетерогенные реакции. Системы: изолированная, закрытая, открытая. Параметры системы: давление, объем, температура, концентрация вещества, теплоемкость. Функции состояния системы.

22. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. I закон термодинамики. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Энтальпия (теплота) сгорания. Термодинамические расчеты.

23. Понятие об энтропии. II закон термодинамики. Принципы направленности процессов. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах.

24. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. III закон термодинамики. Направленность химических процессов.





25. Скорость химических реакций. Элементарные и сложные реакции, лимитирующая реакция. Порядок и молекулярность химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы и концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс, константа скорости реакции.
26. Зависимость скорости химической реакции от температуры; правило Вант-Гоффа, Энергия активации, уравнение Аррениуса.
27. Сущность катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Селективность катализаторов, активные центры. Биокатализ, ферменты. Физические методы ускорения химических реакций.
28. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных реакциях. Константа равновесия и энергия Гиббса.
29. Принцип Ле-Шателье. Основные факторы, влияющие на сдвиг химического равновесия. Правило фаз. Фазовая диаграмма воды.
30. Общая характеристика дисперсных систем. Истинные растворы. Механизм растворения. Термодинамика процессов растворения. Растворимость. Способы выражения состава растворов.
31. Раствора электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Кислоты, основания, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
32. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Условия протекания таких реакций. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.
33. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз солей. Буферные растворы.
34. Растворы неэлектролитов и их свойства. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Давление пара растворов. Температура кипения, кристаллизация растворов. Законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов.
35. Образование гетерогенных дисперсных систем. Коллоидные системы. Методы получения коллоидных систем. Агрегативная и кинетическая устойчивость гетерогенных дисперсных систем.
36. Явление коагуляции и седиментации. Образование и свойства гелей. Растворы высокомолекулярных веществ.
37. Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
38. Понятие об электродных потенциалах. Механизм возникновения электродных потенциалов. Гальванические элементы. Строение двойного электрического слоя. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов и следствие из него. Уравнение Нернста.
39. Напряжение гальванического элемента, его связь с термодинамикой электродных реакций. Аккумуляторы. Топливные элементы.
40. Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.
41. Применение электролиза для проведения процессов окисления и восстановления. Законы Фарадея. Выход по току. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Электролиз расплавов и растворов. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий.
42. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Показатели коррозии. Коррозия оцинкованного и луженого железа.
43. Борьба с коррозией металлов. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, электрохимическая защита (катодная и протекторная), защитные покрытия. Электродренаж – защита от блуждающих токов. Ингибиторы коррозии.
44. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов друг с другом. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Применение сплавов в современной технике.
45. Получение металлов из руд. Основные методы восстановления металлов из их соединений: пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Методы получения металлов высокой степени чистоты. Электролитическое рафинирование. Зонная плавка.
46. **Легкие конструкционные металлы.** Бериллий, магний, алюминий. Нахождение этих металлов в природе, получение. Физические и химические свойства металлов. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.
47. **Тяжелые конструкционные металлы.** Ванадий, хром, марганец. Нахождение этих металлов в природе, получение. Физические и химические свойства металлов. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.
48. Железо, кобальт, никель, медь. Нахождение этих металлов в природе, получение.
49. Благородные металлы. Физические и химические свойства металлов. Особенности свойств. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.





50. Кадмий, ртуть, цинк. Нахождение этих металлов в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение этих металлов и сплавов на их основе в технике.

51. **Инструментальные и абразивные материалы.** Бор, бориды. Углерод и его аллотропные формы. Карбиды, их классификация. Использование карбидов переходных металлов в технике.

52. **Полупроводниковые материалы.** Кремний, германий, сурьма. Особенности физических и химических свойств. Нахождение в природе. Методы получения кремния, германия и сурьма высокой степени чистоты. Использование кремния, германия и сурьмы в качестве полупроводников.

53. **Химия воды.** Свойства воды. Состав природных вод. Жесткость воды. Методы умягчения воды: методы осаждения и методы ионного обмена. Удаление растворимого кислорода из воды.

54. **Органические полимерные материалы.** Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей. Понятие об органических полимерах. Методы синтеза полимеров. Реакция полимеризации и реакции поликонденсации.

55. Особенности внутреннего строения и физико-химические свойства полимеров. Три физических состояния линейных аморфных полимеров. Факторы, определяющие физико-химические и механические свойства полимеров. Конструкционные пластические массы. Полимерные покрытия и клеи. Использование их в технике.

56. **Химия топлива и смазочных материалов.** Топлива и смазочные материалы. Виды топлива. Стабильность топлива. Влияние углеродного состава на стабильность топлива. Механизм образования смол и нерастворимых осадков в нефтяных топливах. Виды альтернативного топлива.

57. Производство масел. Присадки к топливам и маслам. Загустители, применяемые для получения пластичных смазочных материалов.

58. твердые смазывающиеся материалы. Токсичность топлив и смазочных материалов.

59. Водородная энергетика. Методы получения водорода. Использование водорода.

60. Твердые отходы. Безотходное производство.

Форма проведения экзамена – письменно.

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры химии 02 сентября 2024 г. Протокол № 1

Зав. кафедрой биологии растений и химии _____ О.А. Порхунцова

