Вопросы к вступительным испытаниям

в учреждения высшего образования

по учебному предмету «Химия» на 2025 год

1. Основные законы химии: закон постоянства состава; закон сохранения массы веществ; закон Авогадро.
2. Количественные характеристики вещества: масса; химическое количество; молярная масса; молярный объем газа (при н. у.); относительная плотность газа.
3. Основные понятия химии: атом; молекула; вещество; химический элемент; простые и сложные вещества; вещества молекулярного и немолекулярного строения.
4. Тепловой эффект химической реакции: реакции экзо- и эндотермические; термохимические уравнения.
5. Скорость химических реакций: зависимость скорости химических реакций от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, площади поверхности соприкосновения, наличия катализатора.
6. Обратимость химических реакций (на примере реакции, лежащей в основе промышленного получения аммиака): химическое равновесие; смещение химического равновесия под действием внешних факторов (принцип Ле Шателье).
7. Химическая реакция: химическое уравнение; классификация химических реакций; реакции соединения, разложения, замещения и обмена.
8. Окислительно-восстановительные процессы: степень окисления; процессы окисления и восстановления; составление уравнений окислительно-восстановительных реакций и расстановка коэффициентов методом электронного баланса.
9. Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений.
10. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева;атомный номер и его физический смысл; массовое число атома; периоды, группы: физический смысл номера периода и номера группы; физический смысл периодического закона.
11. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева: периодичность изменения атомного радиуса, металлических и неметаллических свойств, электроотрицательности с увеличением атомного номера для элементов А-групп; изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов с увеличением атомного номера для элементов А-групп.
12. Характеристика химического элемента по его положению в периодической системе и строению атома: строение внешней электронной оболочки; валентность; степень окисления в соединениях; свойства простых веществ, высших оксидов и гидроксидов.
13. Строение атома: ядро и электронная оболочка; понятие об электронном облаке и атомной орбитали; энергетический уровень, энергетический подуровень, s-, р-, d-орбитали*.* Основное и возбужденное состояния атома. Электронно-графические схемы, электронные конфигурации атомов элементов первых трех периодов.
14. Природа и типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая; полярная и неполярная ковалентная связь; кратность связи.
15. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи (на примере аммиака и иона аммония).
16. Растворы: вода как растворитель; растворимость веществ в воде (качественная и количественная характеристики); насыщенные и ненасыщенные растворы; зависимость растворимости от природы вещества, температуры, давления;
17. Растворы: растворимые, малорастворимые и нерастворимые в воде вещества; концентрированные и разбавленные растворы. Способы выражения состава раствора (массовая доля, молярная концентрация).
18. Электролитическая диссоциация соединений с различным типом химической связи: степень электролитической диссоциации; сильные и слабые электролиты; электролитическая диссоциация слабых электролитов как обратимый процесс; электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.
19. Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов.Уравнения химических реакций в молекулярной и ионной формах.
20. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Характеристика кислотных и основных свойств раствора на основании величины рН раствора; окраска кислотно-основных индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж) в водных растворах кислот и щелочей.
21. Оксиды: состав; названия; классификация; общие химические свойства оксидов: основных (взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами, водой), кислотных (взаимодействие со щелочами, основными и амфотерными оксидами, водой).
22. Основания: состав; названия; классификация; общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации: взаимодействие оснований с кислотами; щелочей с кислотными, амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, действие на индикаторы; разложение при нагревании.
23. Амфотерные гидроксиды (на примере гидроксидов цинка и алюминия): общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации: взаимодействие с кислотами, щелочами, разложение при нагревании.
24. Кислоты: состав; названия; классификация; общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации: действие на индикаторы; взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами (на примере оксидов цинка и алюминия), гидроксидами металлов, солями.
25. Соли: состав; названия; классификация; общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации:

взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами, солями.

1. Металлы: положение металлов в периодической системе химических элементов; особенности электронного строения атомов металлов; строение внешних электронных оболочек атомов металлов IА, IIА и IIIА-групп, степени окисления в соединениях.
2. Металлы: физические свойства; общие химические свойства:

взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами, водными растворами солей. Ряд активности металлов.

1. Общие способы получения металлов: восстановление углеродом; оксидом углерода (II); водородом; металлами; электролиз расплавов солей.
2. Характеристика соединений щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия: состав, физические и химические свойства оксидов, гидроксидов, солей.
3. Железо: физические свойства; химические свойства; важнейшие соединения железа; коррозия железа; методы защиты от коррозии.
4. Химические элементы неметаллы: положение в периодической системе химических элементов; строение внешних электронных оболочек атомов неметаллов; валентность, степень окисления в соединениях.
5. Водород: физические свойства; химические свойства: взаимодействие с неметаллами, щелочными и щелочноземельными металлами, оксидами металлов, гидрирование ненасыщенных органических соединений (на примере углеводородов).
6. Галогены: физические свойства простых веществ; химические свойства: взаимодействие с металлами, водородом, растворами солей галогеноводородных кислот, хлорирование органических соединений (на примере насыщенных и ненасыщенных углеводородов).
7. Хлороводородная кислота: получение и химические свойства (действие на индикаторы, взаимодействие с металлами; основными и амфотерными оксидами; гидроксидами металлов; солями).
8. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы.
9. Кислород: физические свойства; химические свойства:

окисление простых и сложных веществ (металлов, неметаллов, сульфидов железа и цинка, органических соединений).

1. Вода: особенности физических свойств, обусловленные водородными связями; химические свойства: взаимодействие с активными металлами, кислотными и основными оксидами.
2. Сера: положение в периодической системе химических элементов; электронное строение атомов; состав и строение молекулы серы; физические свойства серы; химические свойства: взаимодействие с кислородом, водородом, металлами.
3. Оксид серы (IV): физические свойства; химические свойства: окисление до оксида серы (VI); взаимодействие с водой с образованием сернистой кислоты; взаимодействие с растворами щелочей с образованием сульфитов и гидросульфитов.
4. Серная кислота: физические свойства; химические свойства разбавленной серной кислоты: действие на индикаторы; взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, гидроксидами металлов, солями.
5. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты на примере взаимодействия с медью и цинком. Сульфаты: физические и химические свойства. Применение серной кислоты и сульфатов (сульфат натрия, сульфат магния, медный купорос).
6. Азот и фосфор: физические свойства простых веществ; химические свойства: взаимодействие с активными металлами (образование нитридов и фосфидов); взаимодействие с кислородом; взаимодействие азота с водородом.
7. Аммиак: физические свойства; химические свойства: взаимодействие с кислородом (горение), водой, кислотами; соли аммония; качественная реакция на ионы аммония.
8. Азотная кислота: физические свойства; химические свойства: действие на индикаторы, взаимодействие с основными и амфотерными оксидами, гидроксидами металлов, солями; окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты при взаимодействии с медью; нитраты (термическое разложение).
9. Оксиды фосфора(III) и (V), их образование в результате окисления фосфора; взаимодействие оксида фосфора(V) с водой с образованием фосфорной кислоты.
10. Фосфорная кислота: особенности электролитической диссоциации; химические свойства: действие на индикаторы, взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, аммиаком; соли фосфорной кислоты: фосфаты, гидро- и дигидрофосфаты.
11. Углерод и кремний как химические элементы и простые вещества: положение в периодической системе химических элементов; электронное строение атомов; физические свойства простых веществ; химические свойства кремния и углерода: взаимодействие с кислородом.
12. Оксид углерода (II): физические свойства; химические свойства: взаимодействие с кислородом, оксидами металлов. Оксид углерода (IV): физические свойства; химические свойства: взаимодействие с водой, основными оксидами, щелочами (образование карбонатов и гидрокарбонатов).
13. Угольная кислота как неустойчивое соединение; соли угольной кислоты (карбонаты и гидрокарбонаты): химические свойства (взаимодействие с кислотами, термическое разложение, взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов); качественная реакция на карбонат-ионы.
14. Оксид кремния (IV): немолекулярное строение, физические свойства; химические свойства: взаимодействие со щелочами (в растворах и при сплавлении), основными оксидами (с образованием силикатов). Кремниевая кислота: получение действием сильных кислот на растворы силикатов; дегидратация при нагревании.
15. Химическая связь в органических веществах. Основные положения теории химического строения органических веществ.
16. Классификация органических веществ.
17. Алканы: определение класса; общая формула; гомологический ряд; структурная изомерия; номенклатура; электронное и пространственное строение молекул.
18. Алканы: физические свойства; химические свойства: реакции замещения (галогенирования), окисления, термические превращения (крекинг), изомеризация.
19. Алкены: определение класса; общая формула; гомологический ряд; номенклатура; структурная изомерия углеродного скелета и положения двойной связи; пространственная изомерия (цис-, транс-)
20. Алкены: физические свойства; химические свойства: окисление (горение, окисление раствором перманганата калия); присоединение водорода и галогенов к алкенам; присоединение воды и галогеноводородов к этилену.
21. Алкены: полимеризация алкенов; понятия: полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации; полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, политетрафторэтилен.
22. Алкены: получение алкенов (дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование галогеналканов, дегидрирование алканов); применение алкенов.
23. Диены: углеводороды с сопряженными двойными связями; строение молекул бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 (изопрена), их молекулярные и структурные формулы; физические свойства бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3.
24. Диены: химические свойства бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 (реакции гидрирования, галогенирования и полимеризации).
25. Диены: получение бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 дегидрированием алканов; применение диеновых углеводородов; природный (изопреновый) и синтетический (бутадиеновый) каучуки.
26. Алкины: определение класса и общая формула; особенности пространственного строения; номенклатура; структурная изомерия углеродного скелета и положения тройной связи.
27. Алкины: физические свойства; химические свойства: присоединение водорода, галогенов к алкинам; галогеноводородов, воды к ацетилену; полное окисление.
28. Арены (бензол): определение класса; общая формула; особенности пространственного строения; физические свойства; химические свойства: реакции замещения в ароматическом ядре (галогенирование, нитрование), каталитическое гидрирование.
29. Арены (бензол): получение бензола тримеризацией ацетилена, дегидрированием гексана и циклогексана. Толуол.
30. Нефть и природный газ как источники углеводородов: состав и физические свойства; способы переработки нефти: перегонка, термический и каталитический крекинг, продукты переработки нефти.
31. Взаимосвязь между насыщенными и ненасыщенными углеводородами.
32. Спирты: функциональная группа спиртов; классификация спиртов: одноатомные и многоатомные, первичные, вторичные, третичные; физические свойства спиртов; водородная связь и межмолекулярное взаимодействие, влияние водородной связи на температуры кипения и растворимость спиртов.
33. Насыщенные одноатомные спирты: определение класса; общая формула; номенклатура; структурная изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы.
34. Насыщенные одноатомные спирты: метанол и этанол как представители насыщенных одноатомных спиртов; химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, карбоновыми кислотами, галогеноводородами, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация; окисление: полное и частичное (первичных спиртов до альдегидов).
35. Насыщенные одноатомные спирты: получение спиртов в лаборатории гидратацией алкенов, взаимодействием галогеналканов с водным раствором щелочи; применение спиртов; токсичность спиртов, их действие на организм человека.
36. Многоатомные спирты (этиленгликоль (этандиол-1,2) и глицерин (пропантриол-1,2,3)): состав, строение; физические свойства; химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, минеральными кислотами, гидроксидом меди (II).
37. Взаимосвязь между насыщенными, ненасыщенными углеводородами и спиртами.
38. Фенол: определение класса; состав, строение; молекулярная и структурная формулы; физические свойства; химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, растворами щелочей; бромирование и нитрование по ароматическому ядру; взаимное влияние групп атомов в молекуле фенола.
39. Альдегиды: особенности строения; функциональная альдегидная группа, определение класса альдегидов; насыщенные альдегиды: общая формула; изомерия углеродного скелета.
40. Насыщенные альдегиды: номенклатура альдегидов; физические свойства; метаналь и этаналь как представители альдегидов, их состав, строение; применение.
41. Насыщенные альдегиды: химические свойства: реакции восстановления, окисления до карбоновых кислот (с оксидом серебра (I), гидроксидом меди (II)); получение альдегидов окислением первичных спиртов; получение этаналя гидратацией ацетилена.
42. Карбоновые кислоты: особенности строения; функциональная карбоксильная группа; определение класса карбоновых кислот; классификация карбоновых кислот: насыщенные, ненасыщенные, ароматические; одноосновные, двухосновные.
43. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: строение; общая, молекулярные и структурные формулы; изомерия углеродного скелета; муравьиная и уксусная кислоты как представители насыщенных одноосновных карбоновых кислот; пальмитиновая и стеариновая кислоты как представители высших насыщенных карбоновых кислот.
44. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: номенклатура карбоновых кислот; физические свойства карбоновых кислот; влияние водородной связи на температуру кипения и растворимость; получение карбоновых кислот окислением алканов, первичных спиртов и альдегидов.
45. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: химические свойства: изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, оксидами и гидроксидами металлов, солями более слабых кислот; реакция этерификации; реакция замещения атома водорода метильной группы уксусной кислоты на атом галогена.
46. Олеиновая кислота как представитель одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот: состав, строение; химические свойства: присоединение водорода и галогенов по двойной связи углеводородной группы; другие представители ненасыщенных кислот: акриловая, линолевая и линоленовая.
47. Взаимосвязь между углеводородами, спиртами, альдегидами, карбоновыми кислотами.
48. Сложные эфиры: определение класса, общая формула, строение; номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия сложных эфиров; этиловый эфир уксусной кислоты как представитель сложных эфиров.
49. Сложные эфиры: физические свойства сложных эфиров; получение сложных эфиров: реакция этерификации; химические свойства: гидролиз (кислотный и щелочной).
50. Жиры: состав, строение и номенклатура триглицеридов; физические свойства; химические свойства: гидролиз, гидрирование; биологическая роль жиров.
51. Глюкоза: состав, функциональные группы, строение молекулы; линейная и циклические α- и β-формы молекулы глюкозы; фруктоза – изомер глюкозы.
52. Глюкоза: физические свойства; химические свойства: окисление до глюконовой кислоты, восстановление до шестиатомного спирта сорбита; брожение (спиртовое и молочнокислое).
53. Сахароза как представитель дисахаридов: состав, молекулярная формула; физические свойства; химические свойства: гидролиз; получение и применение сахарозы.
54. Крахмал – природный полисахарид: строение молекул крахмала (остатки α-глюкозы); физические свойства; химические свойства: гидролиз; реакция с иодом (качественная реакция на крахмал).
55. Целлюлоза – природный полисахарид: состав и строение молекул целлюлозы (остатки β-глюкозы); физические свойства; химические свойства: горение, гидролиз, образование сложных эфиров.
56. Амины: определение класса; особенности строения; классификация аминов; первичные насыщенные амины, общая формула; структурная изомерия и номенклатура первичных аминов.
57. Амины: физические свойства; химические свойства: оснóвные свойства аминов (реакции с водой и кислотами), полное окисление.
58. Анилин как представитель ароматических аминов: молекулярная и структурная формулы; строение молекулы; физические свойства; химические свойства: реакции анилина по аминогруппе (с кислотами) и ароматическому ядру (с бромной водой).
59. Амины: получение аминов восстановлением нитросоединений; применение анилина.
60. Аминокислоты: определение класса; функциональные группы аминокислот; изомерия и номенклатура: тривиальная и ИЮПАК.
61. α-Аминокислоты: физические свойства α-аминокислот; заменимые и незаменимые аминокислоты. Аминоуксусная кислота как представитель аминокислот: состав, строение молекулы; получение аминоуксусной кислоты из хлоруксусной кислоты.
62. α-Аминокислоты: химические свойства α-аминокислот: взаимодействие с основаниями и кислотами (амфотерные свойства); образование сложных эфиров; взаимодействие с аминокислотами (образование пептидов); пептидная связь; применение и биологическая роль аминокислот.
63. Белки – природные высокомолекулярные соединения: состав и строение белковых макромолекул, биологическая роль белков.
64. Белки: химические свойства: гидролиз, денатурация, цветные реакции.