

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ,
ПОСТУПАЮЩИХ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

«Основы химии»

Южно-Сахалинск 2025

Содержание вступительного испытания

Тема 1. Основные понятия и стехиометрические законы химии

Химический элемент, атом, молекула, изотопы, электрон. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная масса.

Закон сохранения массы. Количество вещества. Молярная масса. Изотопы. Закон постоянства состава вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молекулярный объем. Число Авогадро.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Строение атома. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояние атомов.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, как выражение периодического закона. Связь периодической системы со строением атомов. Структура периодической системы. Свойства химических элементов на основе положения в периодической системе.

Тема 3. Классы неорганических соединений

Оксиды, их классификация. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Химические свойства оксидов, способы получения.

Гидроксиды металлов, их классификация. Общие способы получения и химические свойства. Амфотерные гидроксиды.

Кислоты, их классификация. Химические свойства кислот, общие способы получения. Реакции нейтрализации.

Соли, их классификация. Средние, кислые и основные соли. Номенклатура солей. Общие способы получения и их химические свойства.

Тема 4. Химическая связь и строение молекул

Классификация химических связей. Ковалентная связь, механизмы образования.

Понятие об электроотрицательности. Валентность и степень окисления.

Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи.

Металлическая связь. Водородные связи.

Тема 5. Растворы электролитов

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.

Реакции ионного обмена. Кислотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН среды).

Гидролиз неорганических соединений. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Электролиз растворов солей с угольным анодом

Способы выражения концентрации растворов и содержания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация). Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Тема 6. Неорганическая химия

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Возможные степени окисления. Особенности фтора. Получение хлора в промышленности. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.

Кислород. Химические и физические свойства. Аллотропия. Круговорот кислорода в природе.

Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли.

Азот. Аммиак, его получение и применение, соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли.

Фосфор. Оксид фосфора (V). Орто- и метафосфорная кислоты. Ортофосфаты. Минеральные удобрения.

Металлы. Общая характеристика. Электрохимический ряд напряжений. Способы получения металлов.

Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Щелочноземельные металлы: их оксиды, гидроксиды и соли. Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Комплексные соединения алюминия.

Хром. Оксиды хрома (III) и (VI). Гидроксид и соли хрома (III). Хроматы и дихроматы (VI).

Железо. Оксиды железа(II)и(III). Гидроксиды и соли железа(II)и (III).Сплавы железа–чугун и сталь.

Тема 7. Органическая химия

Структурная теория – основа органической химии. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Изомерия: структурная (углеродного скелета, положения кратной связи, функциональной группы, межклассовая) и пространственная (цис-транс). Типы связей в молекулах органических веществ (сигма- и пи-связи). Ионный и радикальный механизмы химических превращений в органической химии.

Предельные углеводороды. Алканы, гомологический ряд, их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Физические и химические свойства предельных углеводородов. Циклоалканы.

Непредельные углеводороды, их номенклатура. Гомологический ряд этиленовых углеводородов, двойная связь, sp^2 -гибридизация. Химические свойства алкенов. Ацетилен, тройная связь, sp -гибридизация. Гомологический ряд алкинов, их химические свойства и получение.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (I и II рода).

Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ и

попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Спирты одно- и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, изомерия. Химические свойства спиртов. Простые эфиры. Фенол, его строение, физические и химические свойства.

Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Жиры. Строение, получение реакций этерификации, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства.

Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Понятие об искусственных волокнах.

Амины. Алифатические и ароматические амины, их строение и химические свойства. Анилин, его получение из нитробензола. Аминокислоты. Природные альфа-аминокислоты.

Белки. Нуклеиновые кислоты. Строение, структура и свойства белков. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Тема 8. Химические реакции

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закономерности протекания химических реакций. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Энергия активации. Катализ и катализаторы.

Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье.

Реакции ионного обмена в водных растворах. Гидролиз неорганических и органических соединений. Среда водных факторов: кислая, нейтральная, щелочная.

Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Важнейшие окислители и восстановители. Ряд стандартных электродных потенциалов. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов. Процессы, протекающие на катоде и на аноде при электролизе.

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений.

Реакции полимеризации и поликонденсации.

Пример варианта теста

1. У атома серы число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно

- 1) 4 и +16 2) 6 и +32 3) 6 и +16 4) 4 и +32

2. В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с

- 1) увеличением числа энергетических уровней в атомах
2) уменьшением радиуса атомов
3) уменьшением числа протонов в ядрах атомов
4) увеличением числа валентных электронов

3. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) вода и сероводород
2) бромид калия и азот
3) аммиак и водород
4) кислород и метан

4. Степень окисления азота в ионе NH_4^+ равна

- 1) -1 2) -3 3) +3 4) +5

5. Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ:

- 1) оксид кремния (IV) и оксид углерода (IV)
2) алмаз и кремний
3) хлор и иод
4) хлорид калия и фторид железа (III)

6. К основным оксидам относится

- 1) ZnO 2) SiO_2 3) BaO 4) Al_2O_3

7. В ряду натрий – магний – алюминий элементы расположены в порядке увеличения

- 1) атомного радиуса
2) электроотрицательности
3) металлических свойств
4) числа энергетических уровней

8. Какой из металлов **не вытесняет** водород из разбавленной серной кислоты?

- 1) железо 2) хром 3) медь 4) цинк

9. Оксиды с общей формулой R_2O_3 и R_2O_5 образуют элементы подгруппы

- 1) углерода 2) азота 3) серы 4) фтора

10. Наиболее энергично реагирует с водой

- 1) Al 2) Mg 3) Ca 4) K

11. Водород проявляет свойства окислителя при взаимодействии с

- 1) кислородом
2) азотом
3) кальцием
4) хлором

12. При нагревании оксида железа (II) с оксидом углерода (II) образуются углекислый газ и

- 1) Fe 2) FeO 3) Fe_2O_3 4) Fe_3O_4

13. При нагревании гидроксида меди (II) образуются

- 1) Cu и H_2O 2) CuO и H_2 3) CuO и H_2O 4) Cu_2O и H_2O

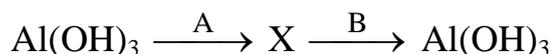
14. Хлороводородная (соляная) кислота реагирует с

- 1) Cu 2) Hg 3) Ag 4) Zn

15. Соль и щелочь образуются при взаимодействии растворов

- 1) K_2CO_3 и $Ba(OH)_2$
2) $AlCl_3$ и NaOH
3) H_3PO_4 и KOH
4) $MgBr_2$ и Na_3PO_4

16. В схеме превращений



веществами «А» и «В» могут быть соответственно

- 1) K_2SO_4 и KOH
2) NaCl и HCl
3) Na_2SO_4 и H_2SO_4
4) HNO_3 и NaOH

17. Какой вид изомерии **нехарактерен** для спирта, формула которого $C_5H_{11}OH$?

- 1) углеродного скелета
2) положения гидроксильной группы
3) межклассовая
4) положения кратной связи

18. К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n} , относится

- 1) бензол 2) циклогексан 3) гексан 4) гексин

19. В молекуле ацетилена имеются

- 1) две σ - и две π -связи
- 2) две σ - и три π -связи
- 3) три σ - и одна π -связь
- 4) три σ - и две π -связи

20. Фенол взаимодействует с

- 1) соляной кислотой
- 2) гидроксидом натрия
- 3) этиленом
- 4) Метаном

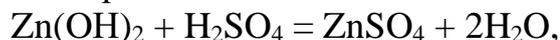
21. Уксусный альдегид реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра (I) и кислородом
- 2) гидроксидом меди (II) и оксидом кальция
- 3) соляной кислотой и серебром
- 4) гидроксидом натрия и водородом

22. При взаимодействии карбоновых кислот и спиртов образуются

- 1) простые эфиры
- 2) сложные эфиры
- 3) углеводы
- 4) аминокислоты

23. Реакция, уравнение которой



относится к реакциям

- 1) обмена
- 2) соединения
- 3) разложения
- 4) замещения

24. Для увеличения скорости взаимодействия железа с хлороводородной (соляной) кислотой следует

- 1) добавить ингибитор
- 2) понизить температуру
- 3) повысить давление
- 4) увеличить концентрацию HCl

25. Изменение давления смещает равновесие в системе

- 1) $3\text{H}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
- 2) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$
- 3) $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$
- 4) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})}$