



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ИМЕНИ БАШЛАРОВА»

Адрес: РД, г. Махачкала, ул. А. Султана, 10 км, 367010.  
Тел: +7-(918)-735-03-03;

Сайт: [www.bashlarov-vuz.ru](http://www.bashlarov-vuz.ru) / E-mail: [bashlarov-vuz@mail.ru](mailto:bashlarov-vuz@mail.ru)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии  
Ректор АНО ВО «Научно-клинический центр  
имени Башларова»

С.М. Магомедов

28.10.2022 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ**

Разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов и соответствует уровню ЕГЭ

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования и оцениваются по стобалльной шкале

**Махачкала 2022**

## **1. Основные понятия химии.**

Атомно-молекулярное учение в химии. Атомы и молекулы. Химический элемент, простое и сложное вещество, смесь веществ. Знаки химических элементов и химические формулы. Понятие об аллотропных модификациях. Постоянство состава вещества. Закон сохранения массы. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль-единица количества вещества. Молярная масса. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле. Закон Авогадро и его следствия.

Химические уравнения. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Условия возникновения и течения реакций.

## **2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома.**

Классификация химических элементов, основанная на понятиях о группах сходных химических элементов на примере щелочных металлов, галогенов и благородных газов.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая зависимость свойств химических элементов от заряда ядра атома. Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов I, II и III периодов. Изотопы.

Периодическая система химических элементов. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и подгруппам. Строение атомов (электронное облако, орбиталь, энергетические уровни и подуровни, s и p электроны). Электронные конфигурации и графические схемы атомов.

Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники, медицины.

## **3. Химическая связь. Строение вещества.**

Типы химических связей. Ковалентная связь, механизмы ее образования и основные характеристики. Полярная и неполярная ковалентная связь. Ионная связь. Валентность и степень окисления. Металлическая связь. Водородная связь. Примеры соединений со связями разных типов. Строение комплексных соединений. Агрегатные состояния веществ, аморфные и кристаллические вещества. Ионные, атомные и молекулярные кристаллические решетки.

## **4. Основные закономерности протекания химических реакций.**

Скорость химических реакций и ее зависимость от условий протекания: природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Константа скорости химической реакции. Энергетика химических превращений. Энергия активации. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Понятие о катализе и катализаторах.

Химическое равновесие и условия его смещения. Обратимость реакций. Принцип Ле Шателье.

Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Закономерности их протекания. Важнейшие восстановители и окислители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций (ионно-электронный метод). Представление об электролизе.

## 5. Растворы. Теория электролитической диссоциации.

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Растворимость веществ в воде. Растворы ненасыщенные и насыщенные. Коэффициент растворимости. Кривые растворимости. Понятие о кристаллизации. Кристаллогидраты. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твердые). Тепловой эффект при растворении. Выражение состава раствора: массовая доля, объемная доля, молярная концентрация.

Значение воды и растворов для жизнедеятельности человека. Охрана водоемов от загрязнения. Физические и химические свойства воды. Кристаллогидраты. Представление о коллоидных растворах.

Электролиты и неэлектролиты. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Основные теоретические положения электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации, факторы, влияющие на ее значение. Ионные уравнения реакций.

## 6. Основные классы неорганических соединений.

**Оксиды.** Номенклатура оксидов и их классификация. Основные, кислотные и амфотерные оксиды. Способы их получения и химические свойства.

**Основания.** Состав оснований. Гидроксогруппа. Способы получения оснований и их свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение. Химические свойства оснований в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

**Кислоты.** Состав кислот. Общие свойства кислот, изменение окраски индикаторов. Способы получения кислот. Химические свойства кислот в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

**Соли.** Состав солей и их названия. Химические свойства средних солей. Понятие о гидролизе, сущность гидролиза, гидролиз солей. Химические свойства солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

Примечание: химические свойства этих классов описывать в виде молекулярно-ионных уравнений реакций.

## 7. Химические элементы неметаллы.

Общая характеристика неметаллов: водорода и р-элементов IV - VII групп периодической системы. Закономерности изменений свойств неметаллов и их важнейших соединений в периодах и группах.

**Водород.** Химические и физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов с органическими веществами. Получение водорода. Применение водорода как экологически чистого вида топлива и сырья для химической промышленности.

**Кислород.** Химические и физические свойства. Распространение и круговорот кислорода в природе. Аллотропия. Получение кислорода и его применение. Озон, пероксид водорода и их окислительно-восстановительные свойства.

**Подгруппа кислорода.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Строение их атомов. Аллотропия. Сера, ее физические и химические свойства.

Сравнение химических свойств кислорода и серы: взаимодействие серы с кислородом, металлами, водородом.

Реакционноспособность сероводородной, сернистой и серной кислот в окислительно-восстановительных реакциях. Свойства и способы получения оксидов серы. Свойства и способы получения сульфидов, сульфитов, сульфатов, их распознавание. Серная кислота, ее свойства, способы получения и применение.

**Галогены.** Общая характеристика галогенов. Положение в периодической системе элементов, строение их атомов. Сравнительная характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе, их применение. Медико-биологическое значение галогенов.

**Хлор.** Получение хлора. Физические и химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Применение хлора. Хлороводород, способы получения и свойства. Понятие о цепном механизме реакций. Соляная кислота, ее свойства, применение кислоты и ее солей.

**Подгруппа азота.** Положение элементов подгруппы азота в периодической системе химических элементов. Строение их атомов.

**Фосфор.** Физические и химические свойства. Оксиды фосфора, их получение и свойства. Фосфорные кислоты, химические свойства ортофосфорной кислоты.

**Азот.** Физические и химические свойства азота. Аммиак, строение, получение, физические и химические свойства, применение. Соли аммония, их химические свойства. Азотная кислота, строение молекулы, получение, физические и химические свойства. Отметим взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. Соли азотной кислоты, их получение, реакции разложения. Оксиды азота и их важнейшие свойства. Применение азота и его соединений. Круговорот азота в природе.

**Подгруппа углерода.** Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Строение их атомов.

**Кремний.** Физические и химические свойства. Соединения кремния в природе, их использование. Оксид кремния и кремниевая кислота, соли кремниевой кислоты, их физические и химические свойства.

**Углерод.** Физические и химические свойства. Аллотропия. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли. Строение молекул, получение и химические свойства.

## 8. Металлы.

Общая характеристика металлов: строение атомов металлов, их физические и химические свойства.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Нахождение металлов в природе и общие способы их получения. Металлы главных подгрупп I-III групп периодической системы химических элементов. Общая характеристика металлов главных подгрупп периодической системы.

**Щелочные металлы.** Общая характеристика на основе положения в периодической системе. Сравнительная характеристика подгруппы щелочных металлов. Их физические и химические свойства, получение и нахождение в природе. Важнейшие соединения щелочных металлов.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева.

**Кальций.** Положение в периодической системе и строение их атомов. Физические, химические свойства, получение и применение их соединений. Кальций и его соединения

в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

**Алюминий.** Положение в периодической системе и строение его атома. Нахождение в природе, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов. Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика подгруппы хрома. Свойства оксидов и гидроксидов хрома, хроматов и дихроматов.

**Железо** - представитель элементов побочных подгрупп периодической системы химических элементов. Положение в периодической системе и строение атома. Нахождение железа в природе, его получение, физические и химические свойства. Характеристика оксидов, гидроксидов, солей железа. Применение сплавов и соединений железа.

## **9. Теоретические положения органической химии.**

Предмет органической химии и особенности органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, основные ее положения. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекулах. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, понятие о гибридизации атомных орбиталей. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

## **10. Основные классы органических соединений.**

Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений.

**Предельные углеводороды.** Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Получение алканов и их применение. Метан, строение, характер связей. Галогенопроизводные алканов. Предельные углеводороды в природе.

**Непредельные углеводороды.** Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Характеристика двойной связи. Изомерия углеводородного скелета и положения двойной связи. Номенклатура. Физические и химические свойства этиленовых углеводородов. Получение и применение алкеновых углеводородов. Диеновые углеводороды. Строение и номенклатура. Химические свойства. Природный каучук, его строение и свойства. Непредельные углеводороды ряда ацетиленов (алкины). Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Строение алкинов. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение ацетиленов, его физические и химические свойства, применение.

### **Циклические углеводороды**

Алициклические углеводороды. Циклоалканы (циклопарафины), их номенклатура, получение, строение и химические свойства.

Ароматические углеводороды. Электронное строение молекулы бензола, его физические и химические свойства, получение. Применение бензола и других ароматических углеводородов. Гомологи бензола, их строение и химические свойства. Понятие о ядохимикатах, условия их использования в сельском хозяйстве на основе требований охраны окружающей среды. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Охрана окружающей среды при переработке природных источников углево-

дородов.

## 11. Функциональные производные углеводов.

**Спирты**, функциональная группа, ее электронное строение. Изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы. Номенклатура. Химические свойства спиртов. Применение метилового и этилового спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Многоатомные спирты, их строение и свойства на примере этиленгликоля и глицерина.

**Фенолы**. Строение фенолов. Физические и химические свойства фенола. Получение и применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

**Альдегиды**. Гомологические ряды альдегидов, их физические свойства. Изомерия и номенклатура. Получение альдегидов. Химические свойства, электронное строение карбонильной группы. Применение муравьиного и уксусного альдегидов.

**Карбоновые кислоты**. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая стеариновая кислоты. Олеиновая кислота как представитель непредельных одноосновных карбоновых кислот. Получение и применение карбоновых кислот.

**Эфиры, жиры**. Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры, их состав, строение и химические свойства. Мыла и другие моющие средства. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

**Углеводы**. Распространение в природе. Классификация. Моносахариды. Глюкоза, строение, изомерия, химические свойства (восстановление, окисление, брожение). Применение глюкозы.

Дисахариды, строение, физические и химические свойства. Сахароза, ее гидролиз. Применение дисахаридов.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных.

## 12. Азотсодержащие органические соединения.

**Амины**, классификация, номенклатура и изомерия. Получение и химические свойства. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин, его химические свойства. Получение анилина из нитробензола, практическое значение анилина.

**Аминокислоты**. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Получение и применение аминокислот. Синтез пептидов, их строение.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях.

**Белки**. Белки в природе, их состав и строение. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Химические свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Применение белков.

**Нуклеиновые кислоты**, строение нуклеотидов и полинуклеотидов. Особенности строения ДНК, принцип комплиментарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

### **13. Синтетические высокомолекулярные соединения.**

Общие понятия по химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная, разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.