

# Х И М И Я

(программа для поступающих)

## **ОБЩАЯ ХИМИЯ**

Атомно-молекулярное учение. Атом, химический элемент, молекула. Простое и сложное вещество. Химические знаки, формулы (эмпирические, структурные, электронные). Аллотропия. Атомная единица массы. Относительная атомная и молекулярная масса. Число Авогадро. Моль как единица количества вещества. Закон Авогадро и молярный объем газа. Относительная плотность газа. Определение молекулярной массы газового вещества по его относительной плотности. Определение средней молекулярной массы газовой смеси.

Смеси и химические соединения. Закон постоянства состава. Массовая доля элемента в соединении. Расчеты по формуле вещества. Химическая реакция. Закон сохранения массы и энергии, его значение в химии. Уравнение химической реакции. Стехиометрические коэффициенты. Расчеты по уравнениям реакций.

Строение атома. Ядро, электрон. Состав ядра: протон, нейтрон. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов (уровень, подуровень орбиталь). Квантовые числа. Электронная конфигурация. Представление уровней и подуровней в виде квантовых ячеек.

Периодический характер изменения свойств химических элементов. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система химических элементов: период, ряд, группа, подгруппа. Зависимость свойств элементов от положения в периодической таблице. Радиус атома. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность.

Химическая связь. Образование химической связи за счет обобществления электронной пары. Ковалентная связь: полярная и неполярная. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Валентность и степень окисления. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Свойства кристаллических веществ.

Классификация химических реакций: присоединения, разложения, замещения, обмена, изомеризации. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители, уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от характера взаимодействующих веществ, концентрации, давления и температуры. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Влияние температуры, давления и концентрации реагирующих веществ на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Растворы. Растворитель и растворенное вещество. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость и ее зависимость от характера растворенного вещества и температуры. Зависимость растворимости газообразного вещества от давления. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля (%), молярная концентрация.

Электролитическая диссоциация. Положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Кислоты, основания и соли в свете электролитической диссоциации. Ионнообменные реакции. Ионные уравнения реакций.

Электролиз. Электролиз как окислительно-восстановительная реакция. Электролиз расплавов и водных растворов. Процессы, протекающие на аноде и катоде. Электрохимический ряд напряженностей металлов и его практическое значение.

Оксиды. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов, способы получения, физические и химические свойства.

Кислоты. Определение, классификация, номенклатура, способы получения, общие свойства. Качественные реакции обнаружения кислот.

Основания. Определение, номенклатура, способы получения, общие свойства. Получение щелочей, свойства. Качественные реакции обнаружения оснований.

Соли. Определение, классификация, номенклатура, способы получения, свойства. Гидролиз солей.

## ***НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ***

Водород. Строение атома и молекулы, распространенность в природе, лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства, применение. Гидриды металлов.

Вода. Строение молекулы, физические и химические свойства. Кристаллогидраты. Пероксид водорода, строение, свойства.

Галогены. Общая характеристика галогенов. Сравнение свойств фтора, брома и йода со свойствами хлора. Соединения галогенов в природе, применение.

Хлор. Строение атома и молекулы, распространенность в природе, лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Применение хлора и его соединений. Хлороводород, получение и свойства. Соляная кислота, химические свойства и применение. Соли соляной кислоты и их применение. Качественная реакция обнаружения хлорид-иона.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород, строение атома. Кислород в природе, лабораторные и промышленные способы получения, аллотропия, физические и химические свойства. Роль кислорода в природе и его применение в технике.

Сера. Строение атома, природные соединения, аллотропия, физические и химические свойства, применение. Сероводород, получение и химические свойства. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая кислота. Серная кислота, свойства. Химические реакции, лежащие в основе производства серной кислоты. Соли серной кислоты, применение. Качественная реакция обнаружения сульфат-иона.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот, строение атома и молекулы, способы получения, физические и химические свойства, применение. Аммиак, строение молекулы, лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства, применение. Соли аммония. Качественная реакция обнаружения иона аммония.

Оксиды азота, получение и свойства. Азотистая кислота. Азотная кислота, получение и свойства. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

Фосфор. Строение атома, природные соединения, аллотропия, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды фосфора(III) и (V), получение и химические свойства. Ортофосфорная кислота, получение и свойства. Фосфорные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод, строение атома, аллотропия, химические свойства. Оксиды углерода (II) и (IV), получение и химические свойства. Угольная кислота и ее соли. Качественная реакция обнаружения карбонат-иона.

Кремний. Строение атома, получение, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV). Природные соединения кремния, их применение в технике.

Металлы. Место в периодической системе, общие способы получения (пиро-, гидро-, электрометаллургия), физические и химические свойства. Коррозия металлов, методы защиты от коррозии.

Щелочные металлы. Общая характеристика, место в периодической системе, строение атомов. Способы получения натрия и калия, физические и химические свойства. Природные соединения натрия и калия, применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Строение атома кальция, его природные соединения, метод получения, физические и химические свойства. Жёсткость воды, способы устранения жесткости воды.

Алюминий и его соединения. Оксид и гидроксид алюминия, получение, физические и химические свойства, амфотерность. Применение алюминия и его соединений.

Железо. Строение атома, природные соединения, получение, физические и химические свойства. Оксиды железа (II) и (III) и соответствующие гидроксиды, получение и свойства. Химические реакции, лежащие в основе получения чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Предмет органической химии. Классификация органических соединений, зависимость их свойств от строения. Основные положения теории Бутлерова. Изомерия. Природа химической связи в органических соединениях. Механизмы разрыва связи (радикальный, ионный). Понятие о свободных радикалах.

Насыщенные углеводороды (алканы). Гомологический ряд алканов, электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Номенклатура и изомерия алканов. Получение, физические и химические свойства, применение. Насыщенные углеводороды в природе. Метан.

Этиленовые углеводороды (алкены),  $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Номенклатура и изомерия алкенов. Способы получения этилена, физические и химические свойства, применение.

Общее понятие о высокомолекулярных соединениях. Мономер, полимер, степень полимеризации, элементарное звено. Полиэтилен. Диеновые углеводороды. Природный каучук, строение, химические свойства, применение. Синтетические каучуки.

Ацетилен. Особенности строения,  $sp$ -гибридизация, тройная связь. Способы получения ацетилена, физические и химические свойства, применение.

Бензол. Электронное строение, изомерия, химические свойства. Способы получения и применение.

Природные источники углеводов. Нефть и его переработка (ректификация, крекинг).

Предельные одноатомные спирты. Строение, номенклатура, физические и химические свойства. Этанол, получение, свойства, применение. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, получение, свойства.

Фенол. Строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Получение, химические свойства фенола, сравнение со свойствами спиртов.

Альдегиды. Строение, номенклатура и химические свойства. Формальдегид и ацетальдегид, получение, свойства, применение. Качественная реакция обнаружения альдегидов. Реакция поликонденсации.

Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Номенклатура, получение, физические и химические свойства. Одноосновные карбоновые кислоты. Муравьиная кислота, её особенности. Уксусная кислота. Стеариновая, пальмитиновая, олеиновая кислоты.

Эфиры. Простые эфиры, номенклатура. Сложные эфиры, строение, получение и химические свойства. Жиры. Природные жиры, их химическая переработка. Гидролиз жиров. Мыла и другие моющие средства.

Углеводы. Моносахариды. Глюкоза и фруктоза, строение молекул, физические и химические свойства. Глюкоза в природе. Дисахариды. Сахароза, строение и свойства. Гидролиз сахарозы, применение. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, химические свойства, применение, их роль в природе.

Амины. Амины, как органические основания, их взаимодействие с водой и кислотами. Номенклатура, свойства. Анилин, получение и свойства.

Аминокислоты. Строение, получение и химические свойства. Альфа-аминокислоты как структурные единицы белков. Строение белков, их биологическая роль. Понятие о синтетическом волокне. Капрон.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Г.Рудзитис, Ф.Фельдман, Химия (7,8,9 кл.)
2. Г.Рудзитис, Ф.Фельдман, Химия (9 кл. Приложение)
3. Г.Рудзитис, Ф.Фельдман, Основы общей химии (10 кл.)
4. О.С.Габриелян и др. Химия (8,9,10,11 кл.)
5. Л.С.Гузей и др. Химия (8,9,10,11 кл.)