

**Программа вступительного экзамена по химии
для поступающих в 10 класс ОАНО «Первый Лобачевского».**

Биохимический профиль

- **Предмет химии. Основные понятия и законы химии.**

Основные понятия химии: вещество, молекула, атом, электрон, ион, химический элемент. Химическая формула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Моль. Молярная масса.

- **Строение атома и периодический закон.**

Строение атома: нуклоны (протоны и нейтроны) и электроны. Атомное ядро. Изотопы. Массовое число изотопа. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивный распад. Понятие о периоде полураспада.

Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни, энергетические подуровни. Атомные орбитали: s-, p-, d- и f-орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях. Принцип наименьшей энергии. Спаренные и неспаренные электроны. Электронно-графические формулы атомов и атомных ионов. Исключения из принципа наименьшей энергии: атомы хрома и меди.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов. Периоды, группы, подгруппы. Изменяемость свойств химических элементов в таблице: заряд ядра, радиус атома, электроотрицательность, энергия ионизации, возможные валентности и степени окисления, окислительные и восстановительные свойства, кислотные и основные свойства соединений. Семейства элементов: s-элементы, p-элементы, d-элементы, f-элементы. Металлы и неметаллы. Инертные газы, галогены, халькогены, пниктогены, щелочные металлы, благородные металлы.

- **Химическая связь.**

Нахождение атомов химических элементов в природе: самородные металлы, соединения, минералы. Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.

Ковалентная связь. Ковалентная неполярная связь. Ковалентная полярная связь. Примеры соединений, образованных ковалентными связями. Двойные и тройные ковалентные связи. Характеристики ковалентных связей: энергия связи, длина связи, направленность, насыщенность, валентный угол. Полярность связи и полярность молекулы. Валентность. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Представление о строении иона аммония, молекул угарного газа, азотной кислоты, комплексных соединений.

Ионная химическая связь. Примеры соединений, образованных ионными связями. Соли аммония. Характеристики ионной связи: энергия связи, ненаправленность, ненасыщаемость. Координационное число иона. Степень окисления.

Металлическая связь. Примеры веществ с металлическими связями. Понятие об электронном газе.

Межмолекулярные взаимодействия: водородная связь. Примеры веществ, между молекулами которых образуются водородные связи. Влияние водородных связей на температуры кипения соединений.

- **Агрегатные состояния веществ. Типы кристаллических решеток.**

Агрегатные состояния вещества: жидкое, твердое, газообразное. Фазовые переходы: плавление и кристаллизация (затвердевание), испарение и конденсация, возгонка и сублимация. Газы. Газовые законы. Закон Авогадро, молярный объем. Относительная плотность газов. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях, кластерная структура. Строение твердых веществ. Аморфные и кристаллические твердые вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, металлическая, ионная. Структуры графита, алмаза, льда, кремнезема, хлорида натрия. Характерные физические свойства веществ с различным типом строения.

- **Классификация неорганических соединений. Тривиальные названия.**

Классификация и номенклатура химических веществ. Индивидуальные вещества, смеси, растворы. Простые вещества: металлы и неметаллы. Аллотропия. Сложные вещества (соединения): оксиды, основания, кислоты, соли. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Нерастворимые и растворимые основания. Амфотерные основания. Щелочи. Кислородсодержащие и бескислородные кислоты. Одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты. Сильные, слабые кислоты и кислоты средней силы. Соли. Классификация солей: средние, кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные, гидратные (кристаллогидраты). Тривиальные названия неорганических веществ.

- **Стехиометрические соотношения в химии. Способы решения расчетных задач по химии.**

Стехиометрические соотношения. Массовая доля элемента в соединении. Вывод формулы вещества. Применение понятия «моль» к решению задач. Решение задач на избыток-недостаток. Решение задач на примеси и выход реакции. Газовые законы в расчетных задачах по химии. Применение математических приемов к решению задач по химии: пропорции, сложные пропорции, уравнения, системы уравнений.

- **Классификация химических реакций.**

Химические реакции и их классификация. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Обменные и окислительно-восстановительные реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гетерогенные и гомогенные реакции. Реакции, протекающие с тепловым эффектом: экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения.

- **Основные химические свойства и способы получения неорганических веществ.**

Простые вещества: металлы и неметаллы. Металлы: нахождение в природе, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства металлов. Ряд активности металлов. Применение металлов. Сплавы.

Неметаллы: нахождение в природе, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства неметаллов. Применение неметаллов.

Оксиды: классификация, нахождение в природе, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства оксидов. Применение оксидов.

Основания: классификация, нахождение в природе, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства оснований. Химические свойства щелочей. Амфотерные основания. Применение оснований.

Кислоты: классификация, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства оснований. Химические свойства кислот. Серная кислота, азотная кислота, плавиковая кислота, соляная кислота. Применение кислот.

Соли: классификация, нахождение в природе, промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства солей. Реакции обмена. Реакции разложения.

Генетическая связь неорганических веществ.

- **Смеси веществ. Растворы. Поведение веществ в растворах. Теория электролитической диссоциации.**

Смеси веществ. Вода. Химические свойства воды. Вода как амфотерный оксид. Растворы. Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация. Твердые растворы. Сплавы.

Поведение веществ по отношению к воде. Электролиты и неэлектролиты. Растворы электролитов. Сильные, слабые электролиты и электролиты средней силы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Степень диссоциации. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.

Реакции в растворах. Ионные уравнения реакций. Реакции ионного обмена. Качественные реакции неорганических веществ.

Окислительно-восстановительные реакции. Восстановители и окислители. Электролиз.

- **Химия элементов.**

Водород. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Гидриды. Вода. Водородная связь. Пероксид водорода.

Элементы VIIA группы: галогены. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.

Элементы VIA группы. Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон. Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Квасцы. Купоросы. Разложение сульфатов.

Элементы VA группы. Азот. Аммиак, соли аммония. Нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Разложение нитратов. Азотные удобрения. Фосфор. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора (III) и (V). Ортофосфорная кислоты. Ортофосфаты.

Элементы IVA группы. Углерод. Карбиды. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты. Карбонатная жесткость воды. Разложение карбонатов и гидрокарбонатов. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота, силикаты.

Элементы IA группы: щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Щелочи. Окрашивание пламени

Элементы IIА группы: щелочноземельные металлы, бериллий, магний: их оксиды, гидроксиды и соли.

Элементы IIIА группы. Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия.

Переходные металлы: хром, марганец, железо, медь, серебро, цинк. Оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Оксиды и гидроксиды железа.