

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ**

Поступающий в вуз должен показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, которые лежат в основе научного понимания природы. Абитуриент должен уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов неорганических и органических веществ, а также конкретных соединений; раскрывать зависимость свойств веществ от состава и строения; выполнять типовые расчеты и решать составленные на их основе задачи.

На экзамене можно пользоваться таблицами «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд напряжения металлов».

При решении расчетных задач разрешается пользоваться микрокалькулятором.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Предмет химии. Явления физические и химические.**

**Основные понятия химии. Атомы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Явление аллотропии. Химические формулы. Молекула. Ион. Молекулярное и немолекулярное строение вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная, формульная массы. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Закон Авогадро и следствия из него.**

**Строение атома. Состав атомных ядер. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Электронное строение атома. Понятие об электронном облаке. Атомная орбиталь. Энергетический уровень и подуровень, s-, p-, d- орбитали в атоме. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3-го периодов периодической системы.**

**Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева на основе учения о строении атомов. Структура периодической системы. Изменение свойств атомов химических элементов (радиус, энергия ионизации, электроотрицательность) и их соединений по группам и периодам периодической системы.**

**Природа и типы химической связи. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Валентность. Степень окисления. Металлическая связь. Водородная связь. Примеры веществ со связями различных типов.**

**Классификация химических реакций по разным признакам. Химические реакции соединения, разложения, замещения, обмена.**

Окислительно-восстановительные реакции. Термовыделение тепла химических реакций. *Термохимические уравнения*.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Понятие о катализаторах. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия, которые влияют на смещение химического равновесия.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация растворенного вещества.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена и условия их обратимости.

Оксиды. Классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов.

Основания. Щелочи и нерастворимые основания. Способы получения и химические свойства. Ионные уравнения реакций.

Кислоты. Классификация кислот. Способы получения и общие химические свойства.

Соли. Состав солей и их названия. Получение и химические свойства солей.

Взаимосвязь между отдельными классами неорганических соединений.

Металлы, их положение в периодической системе. Особенности электронного строения атомов. Характерные физические и химические свойства. Понятие об электрохимическом ряде напряжений металлов. Применение металлов.

Характер изменения свойств металлов по группам и периодам периодической системы. Закономерности изменения свойств оксидов и гидроксидов металлов на примере элементов IIА группы и III периода.

Природные соединения металлов. Основные способы промышленного получения металлов и их очистки. Качественное обнаружение ионов металлов (калия, натрия, кальция, бария). Роль металлов в жизнедеятельности растений и живых организмов.

Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории, его использование.

Галогены, их сравнительная характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Химические свойства и получение на примере хлора. Хлороводород. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на хлорид-ион.

Общая характеристика элементов VIA группы. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и промышленности.

Сера, ее физические и химические свойства. Серная кислота, получение и свойства. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион.

Вода. Физические и химические свойства воды. Понятие о жесткости воды.

Общая характеристика элементов VA группы периодической системы. Фосфор. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Качественная реакция на фосфат-ион.

Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, получение, физические и химические свойства. Азотная кислота, ее получение, окислительные свойства на примере взаимодействия с медью. Нитраты.

Общая характеристика элементов IV A группы периодической системы. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Силикаты.

Углерод, его аллотропные формы. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота. Карбонаты, их свойства. Качественная реакция на карбонат-ион.

Теория химического строения органических веществ. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Структурная и пространственная изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений.

Гомологический ряд насыщенных углеводородов (алканов), электронное и пространственное строение их молекул. Номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов (реакции замещения и окисления на примере метана и этана).

Алкены и их номенклатура. Строение молекул. Химические свойства алкенов: реакции присоединения водорода, галогенов, окисление. Реакции присоединения воды и галогеноводородов на примере этилена. Получение этилена.

Общие понятия о высокомолекулярных соединениях (мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации). Реакция полимеризации этиленовых углеводородов. Полиэтилен. Использование полимеров.

Понятие о сопряженных диеновых углеводородах. Реакция полимеризации диенов: природный и синтетические каучуки.

Алкины и их номенклатура. Химические свойства алкинов: реакции присоединения водорода, галогенов. Реакции присоединения воды и галогеноводородов на примере ацетилена. Получение ацетилена.

Бензол. Строение молекулы бензола и его химические свойства (реакции замещения и присоединения).

Углеводороды в природе. Переработка нефти: перегонка и крекинг. Применение углеводородов. Понятие об октановом числе бензина.

Насыщенные одноатомные спирты. Строение молекул и номенклатура. Химические свойства одноатомных спиртов (реакции замещения, дегидратации и окисления). Получение и применение этанола.

Понятие о многоатомных спиртах. Этиленгликоль. Глицерин: взаимодействие с гидроксидом меди (II) и азотной кислотой. Применение этиленгликоля и глицерина.

Понятие о фенолах. Фенол, строение молекулы. Химические свойства фенола: взаимодействие со щелочными металлами, щелочами и бромной водой. Применение фенола и его производных. Опасность загрязнение окружающей среды промышленными отходами, содержащими фенол.

Альдегиды и их номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Химические свойства (реакции окисления и присоединения).

Карбоновые кислоты и их номенклатура. Строение карбоксильной группы. Химические свойства карбоновых кислот: взаимодействие с металлами, основаниями, солями и спиртами.. Представители карбоновых кислот: уксусная, стеариновая, олеиновая. Получение уксусной кислоты. Применение уксусной, стеариновой и олеиновой кислот.

Сложные эфиры и их номенклатура. Строение молекул. Получение сложных эфиров и их гидролиз. Применение сложных эфиров.

Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе и свойства.

Углеводы, их классификация. Моносахариды. Глюкоза, строение молекулы. Физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления). Спиртовое брожение глюкозы.

Сахароза, ее гидролиз. Сахароза в природе.

Крахмал и целлюлоза, строение молекул, химические свойства. Применение крахмала, целлюлозы и производных целлюлозы.

Амины и их номенклатура. Строение молекул. Амины как органические основания, взаимодействие с кислотами. Анилин и его применение. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты, строение молекул. Кислотно-основные свойства аминокислот. Пептидная связь. Синтетические полиамидные волокна: капрон.

Понятие о строении белковых молекул. Альфа-аминокислоты как структурные единицы белков. Свойства и биологическая роль белков.

Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ РАСЧЕТОВ ПО ХИМИИ**

1. Расчет относительной молекулярной массы вещества по его формуле.
2. Расчет массовых долей химических элементов в сложном веществе по его формуле.
3. Нахождение наиболее простой химической формулы по массовым долям элементов, входящих в состав вещества.
4. Расчет количества вещества по его массе и массы вещества по его количеству.

5. Расчет по химическим уравнениям массы (или количества) одного из веществ, которые вступают в реакцию или получаются в результате ее протекания.
6. Расчет по уравнению химической реакции массы продукта реакции по известным массам (или количествам) исходных веществ, если одно из реагирующих веществ взято с избытком.
7. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе, если известна масса растворенного вещества и масса раствора.
8. Расчет массы растворителя и массы растворенного вещества по известной доле растворенного вещества и массе раствора.
9. Расчеты по уравнениям химических реакций, протекающих в растворах.