

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. Тепловой эффект 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 необратимости.

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 загрязнения 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.