

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ» ДЛЯ ЛИЦ, ПОСТУПАЮЩИХ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Общая химия: теоретические основы химии

Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Основы атомно молекулярной теории. Понятие атома, элемента, молекулы, вещества. Простое и сложное вещество. Аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль, молярная масса. Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Квантовые числа. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атома. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Виды химической связи. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Теория гибридизации. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Агрегатные состояния веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Реакции окислительно - восстановительные. Ряд стандартных электродных потенциалов. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Скорость реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия. Растворы. Теории растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, мольная доля, молярная концентрация). Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Неорганическая химия

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Оксиды, типы оксидов, способы получения и характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Основания, способы получения и характерные химические свойства оснований. Амфотерных гидроксиды и их свойства. Кислоты, их классификация, способы получения и характерные химические свойства кислот. Соли, их состав, классификация, способы получения и характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь неорганических веществ различных классов.

Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ - металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Химические свойства переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Химические реакции, лежащие в основе получения чугуна и стали. Важнейшие соединения металлов. Оксиды и гидроксиды металлов. Окислительно - восстановительные свойства соединений металлов, имеющих переменную степень окисления.

Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ - неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Важнейшие соединения неметаллов. Галогеноводороды, галогениды, кислородсодержащие соединения хлора. Кислород, аллотропные модификации, свойства, оксиды, пероксиды. Сероводород, сульфиды, оксиды серы, сернистая и серная кислота, их свойства. Производство серной кислоты. Аммиак, соли аммония, нитриды, оксиды азота, азотистая и азотная кислота и их соли. Фосфин, фосфиды, оксиды фосфора, фосфористая и орто- и метафосфорные кислоты, ортофосфаты. Оксиды углерода, угольная кислота и ее соли. Силаны, силициды, оксид кремния, кремниевая кислота. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, азотной кислоты, фосфора и аммиака). Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Реакции, подтверждающие взаимосвязь

различных классов неорганических веществ.

Органическая химия

Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических реакций. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Виды изомерии (структурная и пространственная). Понятие о гомологах. Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Предельные углеводороды. Характерные химические свойства углеводородов: алканов и циклоалканов. Основные способы получения углеводородов. Непредельные углеводороды. Номенклатура, строение, изомерия, получение и характерные химические свойства алкенов, диенов, алкинов. Особенности поведения алкадиенов. Кислотные свойства алкинов. Реакция Кучерова. Реакции ди-, три- и полимеризации. Ароматические углеводороды: бензол, толуол. Характер гибридизации атомов углерода, сопряжение. Получение и особенности химических свойств бензола. Гомологи бензола. Правила ориентации в бензольном кольце на примере производных бензола. Толуол, получение и химические свойства.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ, уголь. Перегонка нефти, крекинг. Продукты, получаемые из нефти, их применение. Понятие о механизмах химических реакций в органической химии. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии. Спирты. Первичные, вторичные, третичные. Номенклатура, строение, получение и химические свойства. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин), особенности химических свойств. Применение в народном хозяйстве. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов, химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Получение фенола. Альдегиды. Номенклатура, строение, получение и химические свойства. Муравьиный и уксусный альдегиды. Получение и применение. Понятие о кетонах. Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, получение, физические и химические свойства. Особенности реакции этерификации. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Особенности муравьиной кислоты. Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Ангидриды. Галогенангидриды. Амиды. Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины – характерные химические свойства и способы получения. Анилин. Реакция Зинина. Взаимное влияние атомов на примере анилина. Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия. Аминокислоты как структурные

компоненты белков. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Строение жиров как производных глицерина и карбоновых кислот, способы переработки (гидролиз, гидрогенизация). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, рибоза, их строение, физические и химические свойства. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Реакция поликонденсации аминокислот, пептиды, строение и биологическая роль белков. Высокомолекулярные соединения. Общие понятия: мономер, полимер, степень полимеризации (поликонденсации), элементарное звено. Различные типы высокомолекулярных соединений: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фенолформальдегидные смолы. Пластмассы, волокна, каучуки. Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений. Качественные реакции органических соединений. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Типовые расчетные навыки

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты теплового эффекта реакции. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Нахождение молекулярной формулы вещества.