

« 30 » сентября 2016 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ХИМИИ

Теория строения вещества

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Изотопы.

Учение о периодичности. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Химическая связь

Виды химической связи. Способы образования химической связи. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ковалентная связь. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь.

Химические реакции

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

Растворы. Электролитическая диссоциация

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Способы выражения концентрации раствора: массовая доля, молярная концентрация. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Гидролиз солей. Характер среды.

Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные реакции (электронный или электроно-ионный баланс). Электролиз расплавов и растворов.

Галогены

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

Подгруппа кислорода

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Сравнительная характеристика физических и химических свойств кислорода и озона. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе. Сера, ее физические и химические свойства. Сравнение физических и химических свойств пластической и кристаллической серы. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Производство серной кислоты.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты.

Подгруппа азота

Азот. Соединения азота: оксиды азота, азотная и азотистая кислоты, нитраты. Физические и химические свойства оксидов азота, азотной кислоты и нитратов. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

Подгруппа углерода

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды углерода (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Физические и химические свойства. Получение кремния. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Металлы

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства щелочных металлов. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций и его соединения в природе. Физические и химические свойства кальция. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика физических и химических свойств железа, оксидов железа (II и III), гидроксидов и солей железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

Металлургия. Металлы в современной технике. Доменное производство чугуна. Способы производства стали.

Строение органических соединений

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Отличие органических веществ от неорганических. Изомеры и гомологи. Гибридизация: sp^3 , sp^2 , sp . Длина связи C-C и валентный угол. Сравнительная характеристика σ - и π -связей. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Радикальный механизм химических реакций. Сущность нуклеофильного и электрофильного присоединения и замещения.

Предельные углеводороды

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 - гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Предельные углеводороды в природе.

Непредельные углеводороды

Циклопарафины. Получение, строение и свойства.

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Типы изомерии. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение и применение этиленовых углеводородов.

Алкадиены. Положение двойных связей. Изомерия. Номенклатура. Природный каучук, его строение и свойства. Получение.

Ацетилен. Тройная связь, sp -гибридизация. Изомерия. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, получение и применение ацетилена.

Ароматические углеводороды

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.

Природные источники углеводов

Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов.

Спирты. Фенолы. Альдегиды

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола.

Альдегиды, их строение, физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Качественные реакции.

Карбоновые кислоты

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Жиры

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение.

Углеводы

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Получение искусственных волокон.

Амины.

Строение аминов. Химические свойства. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ЗАДАЧ:

Расчеты по химическим уравнениям, задачи на избыток и недостаток, расчет концентраций растворов, задачи на выход продукта от теоретически возможного, составление реакций ионного обмена, расставить коэффициенты (методом электронного баланса) в предложенном окислительно-восстановительном уравнении.