



ПРОГРАММА
вступительного испытания по химии
при приёме на обучение по программам бакалавриата (специалитета)
в 2023/2024 учебном году

Теория строения вещества

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

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп (металлов, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа), неметаллов) на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Химические связи и реакции

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

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, 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, давления, катализатора. 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. Концентрация растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей.

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Неметаллы

Водород. Физические и химические свойства. Применение водорода и его соединений.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

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

Общая характеристика элементов VIa группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные модификации, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

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

Металлы

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

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов IIa и IIIa групп периодической системы Д. И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

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

Переходные металлы (медь, цинк, хром, железо). Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, 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. Проблема малоотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды. Развитие отечественной металлургии и ее значение для развития других отраслей промышленности.

Органические соединения

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

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

Непредельные углеводороды. Гомологический ряд алкенов. Строение двойной связи. sp^2 – гибридизация. σ - и π -связи. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Получение алкенов. Применение этиленовых углеводородов. Алкадиены. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. *sp*-гибридизация. Строение тройной связи. Гомологический ряд алкинов. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды. Бензол, толуол, их электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.

Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Токсичность спиртов, их губительное действие на организм человека. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Многоатомные спирты. Фенол, его строение, физические и химические свойства. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

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

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

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

Углеводы. Классификация. 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. Понятие об искусственных волокнах.

Амины. Строение аминов. Химические свойства аминов. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Синтез пептидов, их строение. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Практическое значение аминокислот.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Требования к уровню подготовки поступающих

Базовый уровень:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Повышенный уровень:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме бланкового тестирования с последующей обработкой результатов с использованием средств автоматизации.

Результаты выполнения теста оцениваются по стобалльной оценочной шкале. Лица, показавшие результат ниже минимального количества баллов Единого государственного экзамена (ЕГЭ), необходимого для поступления на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета в текущем году, считаются не прошедшими вступительное испытание.