

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Трудные вопросы органической и неорганической химии» для 10-11 классов

Пояснительная записка

Рабочая программа данного учебного курса внеурочной деятельности разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р;
- приказа Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 (с изменениями от 03.08.23 г., приказ №581) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (далее – ФОП СОО);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (далее – ФГОС СОО)
- Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, направленные письмом Минобрнауки от 18.08.2017 № 09-1672;
- Основной образовательной программы основного общего образования МАОУ гимназия № 10 имени А.Е. Бочкина, утвержденной приказом от 01.09.2023 № 02-03-84, в том числе с учетом рабочей программы воспитания.
- Федерального закона от 24.09.2022 № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 19.12.2014 № 1598 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья»;
- Основной образовательной программы основного общего образования МАОУ гимназия № 10 имени А.Е. Бочкина, утвержденной приказом от 01.09.2023 № 02-03-84, в том числе с учетом рабочей программы воспитания.

Цели учебного курса:

- развитие и укрепление интереса обучающихся к химии;
- углубление содержания учебного предмета;

- подготовка учащихся к осознанному выбору профиля высшего учебного заведения для дальнейшего обучения;
- получение дополнительной подготовки для сдачи ЕГЭ по химии

Задачи учебного курса:

- формировать устойчивые умения и навыки решения экспериментальных задач, на основе полученных на углубленном уровне
- знаний по химии
- углублять, расширять и систематизировать знания учащихся по химии;
- развивать умение мыслить логически, применять знания в нестандартной ситуации, самостоятельно составлять задачи;
- воспитывать трудолюбие, целеустремленность, упорство в достижении поставленной цели.
- показать единство микро- и макромира через количественные отношения в химии, единство неорганической и органической химии через генетические ряды веществ, а, следовательно, и единство неживой и живой природы.

Место учебного курса в плане внеурочной деятельности МАОУ гимназия № 10 имени А.Е. Бочкина: учебный курс предназначен для обучающихся 10-11 классов.

	10 класс	11 класс
Количество часов в неделю	2	2
Количество часов в год	68	68

Формы проведения занятий учебного курса: групповые, парные и индивидуальные. Групповые и парные (беседа эвристическая, защита проектов, лабораторное занятие, лекция, олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, презентация, семинар). Индивидуальные (наблюдение, отработка навыков решения задач). Помимо прочего, в качестве форм организации учебных занятий применяются: лекции, семинары, лабораторный практикум (осуществляемый посредством просмотра записей лабораторных опытов).

Формы контроля: Творческие отчеты, учебные проекты, конференции, учебно-исследовательские работы

Содержание учебного курса

10-й класс

Раздел 1. Строение и классификация органических соединений. Реакции в органической химии. (6 ч.)

Основные положения теории. Валентность. Электронное облако и орбиталь, их формы. Строение атома углерода. Ковалентная химическая связь и ее разновидности. Характеристики ковалентной связи: Энергия, длина связи, валентный угол, направленность, насыщенность, полярность, поляризуемость. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизма образования ковалентной связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации атома углерода. Геометрия молекул..

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета, по функциональным группам. Номенклатура тривиальная и систематическая номенклатура ИЮПАК. Ионный и радикальный механизм реакций. Гидрирование,

гидрогалогенирование, дигалогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование, дегидратация, дегидрогалогенирование.

Понятие о крекинге и реакциях изомеризации. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффект. Правило Марковникова. Способы разрыва: гомо- и гетеролитический. Понятие о свободных радикалах, нуклеофиле и электрофиле. Структурная изомерия и её виды: изомерия углеродного скелета, изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и её виды: пространственная и оптическая. Изомерия на примере н-пентана.

Раздел 2. Углеводороды (22 ч.)

Понятие об углеводородах. Природные источники алканов: нефть, каменный уголь, природный газ. Пространственное и электронное строение углеводородов ряда метана. Изомерия и номенклатура алканов. Получение алканов из природного сырья, из непредельных углеводородов, из алкилгалогенидов по реакции Вюрца, электролиз по Кольбе и декарбоксилирование солей предельных одноосновных карбоновых кислот, восстановление алкилгалогенидов, на основе «синтез-газа».

Реакции замещения: (галогенирование, нитрование в газовой фазе при $t=400-500^{\circ}\text{C}$, нитрование разбавленной Азотной кислотой по Коновалову, сульфохлорирование), реакции горения, неполного окисления, термического разложения, изомеризации. Механизм свободнорадикального замещения на примере реакции хлорирования метана.

Понятие о циклоалканах и их свойствах. Классификация: моноциклические УВ, спираны, мостиковые и конденсированные циклические УВ. Изомерия структурная и геометрическая. Номенклатура. Получение из дигалогенпроизводных алканов – внутримолекулярная реакция Вюрца, гидрирование бензола и его гомологов, пиролиз солей ликарбоновых кислот, внутримолекулярная циклизация динитрилов. Химические свойства циклоалканов: реакции замещения, присоединения, дегидрирования, горения. Применение.

Массовая доля элемента в сложном веществе, относительная плотность.

Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия структурная (в том числе и межклассовая), геометрическая. Номенклатура и физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация). Правило Марковникова, «пероксидный эффект» при присоединении бромоводорода. Механизм электрофильного присоединения. Устойчивость и легкость образования карбониевых ионов. Реакции окисления (горения, гидроксирования, окисление KMnO_4 в кислой среде, озонлиз), реакции полимеризации. Получение алкенов: дегалогенированием дигалогенидов, восстановлением алкинов, дегидрогалогенированием алкилгалогенидов, дегидратация спиртов. Легкость дегидратации дегидрогалогенирования. Правило Зайцева. Применение.

Ацетилен. Строение ацетилена. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура и изомерия. Химические свойства: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация ацетилена и его гомологов (образование кетона или смеси кетонов), реакции окисления (горения, окисление KMnO_4 в кислой среде, озонлиз), полимеризация ацетилена (линейная, циклическая), кислотные свойства алкинов (образование ацетиленидов тяжелых и щелочных металлов)). Получение ацетилена из карбида кальция, метана и этана. Получение алкинов из дигалогенидов, из тетраалкилгалогенидов под действием цинка, по реакции ацетиленида натрия с первичными алкилгалогенидами. Специфические способы получения ацетилена. Применение ацетилена. Диеновые углеводороды. Классификация: кумуленовые, изолированные, сопряженные диены. Эффект сопряжения. Номенклатура. Физические

свойства Структурная и геометрическая изомерия. Получение и химические свойства сопряженных и изолированных диенов. Каучуки. Применение.

Бензол. Строение Формула Кекуле. Круговое сопряжение, критерии ароматичности (Правило Хюккеля). Химические свойства бензола: реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование по Фриделю - Крафтсу), реакции присоединения (гидрирование, радикальное хлорирование). Получение бензола тримеризацией ацетилена, дегидрированием циклогексана, дегидроциклизацией гексана.

Гомологи бензола. Номенклатура. Особенности изомерии. Правило ориентации в бензольном ядре. Классификация заместителей. Влияние заместителей на электрофильное замещение. Химические свойства толуола: реакции замещения в кольцо (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование), радикальное хлорирование боковой цепи. Получение гомологов бензола, реакциями Фриделя – Крафтса, Вюрца – Фитинга, восстановлением кетонов. Применение.

Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (22 ч.)

Классификация спиртов по характеру УВ радикала, числу гидроксильных групп. Первичные вторичные третичные спирты. Номенклатура. Структурная изомерия спиртов. Водородная связь. Ассоциация. Получение спиртов гидратацией алкенов, гидролизом алкилгалогенидов, восстановлением альдегидов и кетонов, действием реактива Гриньяра на карбонильные соединения, гидролизом сложных эфиров. Промышленный синтез этанола и метанола. Химические свойства. Реакции с разрывом связи О-Н: взаимодействие спиртов с щелочными и щелочно-земельными металлами. Реакции спиртов с органическими и минеральными кислотами, окисление спиртов под действием KMnO_4 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ до карбонильных соединений. Реакции с разрывом связи С-О: каталитическая межмолекулярная дегидратация с образованием простых эфиров и внутримолекулярная с образованием алкенов (Правило Зайцева), Замещение ОН группы атомом галогена. Применение спиртов.

Номенклатура, изомерия, получение и химические свойства многоатомных спиртов. Фенол. Строение. Мезомерный эффект группы –ОН. Взаимное влияние атомов в молекуле. Кислотность фенола, сравнение с кислотностью предельных одноатомных спиртов. Влияние заместителей на их кислотность. Химические свойства: образование солей при взаимодействии с щелочными металлами и их гидроксидами, образование простых и сложных эфиров, электрофильное замещение в кольцо (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование по Фриделю-Крафтсу), реакция с формальдегидом. Фенол-формальдегидная смола. Получение фенола из галогенбензола, каталитическим окислением изопропилбензола (кумольный способ), сплавление сульфанатов со щелочью. Применение.

Строение, номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Особенности карбонильной группы. Получение альдегидов окислением и дегидрированием первичных спиртов, щелочным гидролизом дигалогеналканов, восстановлением хлорангидридов кислот, гидратацией ацетилена по реакции Кучерова (уксусный альдегид). Получение кетонов окислением вторичных спиртов, гидролизом дигалогеналканов, гидратацией алкинов. Химические свойства альдегидов и кетонов: нуклеофильное присоединение цианид – иона, бисульфита, спиртов (образование ацеталей), восстановление альдегидов и кетонов в спирты, реакция «серебряного зеркала», окисление кетонов раствором KMnO_4 в кислой среде при нагревании. Галогенирование. Линейная и циклическая полимеризация низших альдегидов. Применение альдегидов и кетонов.

Карбоновые кислоты. Строение. Классификация по строению УВ радикала и по основности. Номенклатура. Изомерия. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Синтез карбоновых кислот окислением альдегидов и спиртов, карбоксилированием реактива Гриньяра, Декарбоксилированием двухосновных кислот, гидролизом (нитрилов,

сложных эфиров, ангидридов кислот, галогензамещенных УВ). Кислотность карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот: образование солей, превращение в функциональные производные (хлорангидриды, сложные эфиры, амиды), восстановление карбоновых кислот, галогенирование в α -положение. Особенности муравьиной кислоты. Предельные и ароматические кислоты. Замещение в кольце ароматических кислот. Применение.

Сложные эфиры. Строение. Химические свойства: превращение в кислоты (гидролиз), превращение в амиды (аммонолиз), переэтерификация. Синтез сложных эфиров из кислот реакцией этерификации, из сложных эфиров реакцией переэтерификации. Применение.

Жиры - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров, омыление жиров, получение мыла. Жиры в природе. Понятие о СМС.

Моносахариды. Строение. Формулы Фишера и Хеуорса. Таутомерные формы глюкозы, фруктозы, рибозы, дезоксирибозы. Химические свойства глюкозы: реакции с участием альдегидной группы (восстановление, окисление аммиачным раствором серебра (I), реакция с гидроксидом меди (II) в щелочной среде, азотной кислотой или другими сильными окислителями до глюкаровой кислоты). Реакции глюкозы с участием гидроксильных групп (взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ на холоду, взаимодействие с ангидридами или галогенидами кислот с образованием сложных эфиров, взаимодействие с галогеналканами с образованием простых эфиров, взаимодействие со спиртами с образованием гликозидов). Ферментация глюкозы (спиртовое, маслянокислое, молочнокислое, лимоннокислое брожение). Роль моносахаридов в природе.

Дисахариды. Распространение в природе. Строение мальтозы, лактозы, целлобиозы, сахарозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Различия в строении и свойствах крахмала и целлюлозы. Применение.

Раздел 4. Азотосодержащие органические соединения (18 ч.)

Амины. Классификация: алифатические, ароматические и смешанные амины; амины первичные, вторичные, третичные. Изомерия положения аминогруппы, углеродной цепи, изомерия между типами аминов. Номенклатура. Основность аминов. Зависимость основности аминов от структуры. Влияние заместителей на основность. Химические свойства аминов: образование солей, алкилирование, реакция с азотистой кислотой, горение аминов. Методы синтеза: восстановлением нитросоединений (ароматические амины), алкилированием аммиака галогенпроизводными и спиртами, расщеплением амидов по Гофману, восстановлением нитрилов, восстановительным аминированием альдегидов и кетонов.

Анилин – простейший представитель первичных ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле амина. Химические свойства: замещение в кольцо, образование солей, взаимодействие с азотистой кислотой. Применение анилина.

Аминокислоты. Строение, изомерия. Двойственность свойств аминокислот и их причины. Химические свойства: взаимодействие с кислотами, основаниями, образование сложных эфиров, образование внутримолекулярных солей. Примеры оксикислот: молочная, винная, салициловая.

Аминокислоты – структурные единицы белков.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологическая роль белков. Значение белков.

Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Структура, состав.

Общие понятия о химии ВМС: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации). Примеры различных типов ВМС

11-й класс

Раздел 1. Теоретические основы химии

Строение атома. Изотопы.

Современные представления о строении атома. Движение электрона в атоме. Атомная орбиталь. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням: принцип Паули, принцип минимальной энергии. Понятие «изотопы». Радиоактивность. Понятие о превращении химических элементов. Работа с тренировочными тестами по теме.

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.

Последовательность заполнения электронных оболочек в атомах. Правило В. М. Клечковского. Распределение электронов по орбиталям. Правила Хунда. Электронные и графические формулы атомов элементов. Энергетическая диаграмма атома. Работа с тренировочными тестами по теме.

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Общая характеристика металлов главных подгрупп I-III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов — меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Семейства элементов (на примерах щелочных металлов, галогенов, инертных газов). Характеристика химических свойств элементов главных подгрупп и периодичность их изменения в свете электронного строения атома. Элементы, соединения которых проявляют амфотерные свойства. Относительная электроотрицательность элементов. Общая характеристика элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.

Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV-VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Семейства элементов (на примерах щелочных металлов, галогенов, инертных газов). Характеристика химических свойств элементов главных подгрупп и периодичность их изменения в свете электронного строения атома. Элементы, соединения которых проявляют амфотерные свойства. Относительная электроотрицательность элементов. Общая характеристика элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.

Работа с тренировочными тестами по теме.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Относительная электроотрицательность элементов. Степень окисления.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Энергетика химических превращений. Энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Эндотермические и экзотермические химические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания химических реакций. Практические занятия. Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от условий протекания реакции. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа.

Катализ. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ, их механизмы. Значение катализа в природе и технике.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье. Работа с тренировочными тестами по теме.

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация в растворах и расплавах. Роль воды в процессе электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Химические свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации. Растворы. Энергетические изменения при растворении веществ. Концентрация растворов.

Реакции ионного обмена.

Практическое занятие. Составление молекулярных и ионных уравнений. Работа с тренировочными тестами по теме.

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

Гидролиз солей.

Практическое занятие. Составление уравнений реакций гидролиза солей. Определение среды раствора. Работа с тренировочными тестами по теме.

Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений ОВР: метод электронного баланса и метод полуреакций (ионно-электронный метод). Классификация ОВР: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования (самоокисления, самовосстановления). Восстановители и окислители. Влияние на характер ОВР концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя, температуры. Практическое занятие. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций.

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Понятие об электродных потенциалах. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей и солей, расплавов солей и щелочей.

Раздел 2. Неорганическая химия

Классификация неорганических веществ, их генетическая связь. Номенклатура, классификация, химические свойства и способы получения простых веществ - металлов и неметаллов, сложных веществ - оксидов, кислот, солей и оснований. Комплексные соединения. Работа с тренировочными тестами по теме.

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов - меди, цинка, хрома, железа.

Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Раздел 3. Методы познания в химии. Химия и жизнь.

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.

Чистые вещества и смеси, неоднородные и однородные смеси, признаки, по которым можно отличить чистое вещество от смеси, способы разделения смесей.

Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Идентификация органических соединений.

Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

Основные способы получения углеводов (в лаборатории).

Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Природные источники углеводов, их переработка.

Природные источники углеводов, состав, свойства и методы переработки нефти; охрана окружающей среды от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные

- чувство гордости за российскую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ➤ оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; ➤ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия:

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом, и строением;

- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
 - владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; – осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
 - критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
 - устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
 - представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.
- Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:
- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
 - самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
 - интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
 - описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
 - характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
 - прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов

Тематическое планирование

10-й класс

№ п/п	Раздел	Кол-во часов	ЭОР/ЦОР
1.	Строение и классификация органических соединений. Реакции в органической химии	6	Фоксворд Инфоурок https://resh.edu.ru/subject/29/10/
2.	Углеводороды	22	
3.	Кислородсодержащие органические соединения	22	

4.	Азотосодержащие органические соединения	18
	Всего часов	68

11-й класс

№ п/п	Раздел		ЭОР/ЦОР
1.	Теоретические основы химии	30	Фоксворд Инфоурок https://resh.edu.ru/subject/29/11/
2.	Неорганическая химия	26	
3.	Методы познания в химии. Химия и жизнь.	12	
	Всего часов	68	