

Приложение № 1.3.15У
к основной образовательной программе
среднего общего образования

**Рабочая программа учебного предмета химия.
(углубленный уровень)**

10-11 класс

Екатеринбург

Структура рабочей программы:

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
2. Содержание учебного предмета
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования:

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.

2. Содержание учебного предмета

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала, не определяет количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться. Курсивом в примерных учебных программах выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получают возможность научиться».

Углубленный уровень

Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов.

Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. *Реакции замещения*. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. *История открытия бензола*. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ

получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола.* Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей.* Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетиленов (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных

одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.* Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -

аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс*. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.*

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.*

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.*

Металлы IVB–VIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как

адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

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.

Примерные темы практических работ (на выбор учителя):

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, соби́рание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.

Изготовление мыла ручной работы.

Химия косметических средств.

Исследование свойств белков.

Основы пищевой химии.

Исследование пищевых добавок.

Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

Химические свойства альдегидов.

Синтез сложного эфира.

Гидролиз углеводов.

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

10 класс

№	Тема урока	Часы
Тема 1. Основы химии (18 часов)		
1.	Техника безопасности при работе в лаборатории. Атомы, молекулы, вещества	1
2.	Строение атома	1
3.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1
4.	Химическая связь	1
5.	Агрегатные состояния	1
6.	Расчеты по уравнениям химических реакций	1
7.	Газовые законы	1

8.	Классификация химических реакций	1
9.	Окислительно-восстановительные реакции	1
10.	Важнейшие классы неорганических веществ	1
11.	Реакции ионного обмена. Лабораторная работа №1 «Реакции ионного обмена»	1
12.	Растворы	1
13.	Коллоидные растворы. Лабораторная работа №2 «Свойства коллоидный растворов»	1
14.	Гидролиз солей. Лабораторная работа №3 «Гидролиз солей»	1
15.	Комплексные соединения. Лабораторная работа №4 «Получение и свойства комплексных соединений»	1
16.	Практическая работа №1 «Реакционная способность веществ в растворах»	1
17.	Обобщающее повторение по теме «Основы химии»	1
18.	Контрольная работа №1 по теме «Основы химии»	1
Тема 2 Основные понятия органической химии		
19.	Предмет и значение органической химии	1
20.	Решение задач	1
21.	Причины многообразия органических веществ	1
22.	Электронное строение и химические связи атома углерода	1
23.	Структурная теория органических соединений	1
24.	Структурная изомерия	1
25.	Пространственная изомерия	1
26.	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1
27.	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	1
28.	Номенклатура органических соединений	1
29.	Особенности и классификация органических соединений	1

30.	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1
31.	Обобщение и повторение по теме «Основные понятия в органической химии»	1
Тема 3. Углеводороды (25 часов)		
32.	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1
33.	Химические свойства алканов	1
34.	Получение и применение алканов	1
35.	Практическая работа №2 «Составление моделей молекул углеводородов»	1
36.	Циклоалканы	1
37.	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1
38.	Химические свойства алкенов	1
39.	Химические свойства алкенов	1
40.	Получение и применение алкенов	1
41.	Практическая работа №3 «Получение этилена и опыты с ним»	1
42.	Алкадиены	1
43.	Полимеризация диенов. Каучук. Резина	1
44.	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1
45.	Химические свойства алкинов	1
46.	Получение и применение алкинов	1
47.	Решение задач и выполнение упражнений	1
48.	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства аренов	1
49.	Химические свойства бензола и его гомологов	1
50.	Получение и применение аренов	1
51.	Природные источники углеводородов.	1

52.	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	1
53.	Генетическая связь между различными классами углеводов	1
54.	Галогенпроизводные углеводов. Строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства	1
55.	Обобщение и повторение по теме «Углеводороды»	1
56.	Контрольная работа №2 по теме «Углеводороды»	1
Тема 4. Кислородсодержащие соединения (19 часов)		
57.	Спирты	1
58.	Химические свойства и получение спиртов. Лабораторная работа №5 «Свойства этилового спирта»	1
59.	Простые эфиры	1
60.	Практическая работа №4 «Получение бромэтана»	1
61.	Многоатомные спирты. Лабораторная работа №6 «Свойства глицерина»	1
62.	Фенолы. Лабораторная работа №7 «Свойства фенола»	1
63.	Решение задач и выполнение упражнений	1
64.	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	1
65.	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений. Лабораторная работа №8 «Свойства формалина»	1
66.	Практическая работа №5 «Получение ацетона»	1
67.	Карбоновые кислоты. Лабораторная работа №9 «Свойства уксусной кислоты»	1
68.	Практическая работа №6 «Получение уксусной кислоты»	1
69.	Функциональные производные карбоновых кислот. Лабораторная работа №10 «Соли карбоновых кислот»	1
70.	Практическая работа №7 «Получение сложного эфира»	1
71.	Многообразие карбоновых кислот	1

72.	Решение задач и выполнение упражнений	1
73.	Практическая работа №8 «Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	1
74.	Обобщение и повторение по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1
75.	Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1
Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (6 часов)		
76.	Амины	1
77.	Ароматические амины	1
78.	Гетероциклические соединения	1
79.	Шестичленные гетероциклы	1
80.	Практическая работа №9 «Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества»	1
81.	Обобщение и повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические соединения»	упр. 2,3,4 стр. 331
Тема 6. Биологически активные вещества (14 часов)		
82.	Общая характеристика углеводов	1
83.	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры. Лабораторная работа №11 «Свойства глюкозы»	1
84.	Химические свойства моносахаридов	1
85.	Дисахариды	1
86.	Полисахариды	1
87.	Решение задач и выполнение упражнений	1
88.	Жиры и масла	1
89.	Аминокислоты	1
90.	Пептиды	1

91.	Белки. Лабораторная работа №12 «Цветные реакции белков»	1
92.	Структура нуклеиновых кислот	1
93.	Биологическая роль нуклеиновых кислот	1
94.	Обобщение и повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные вещества»	1
95.	Контрольная работа №4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	1
Тема 7. Высокмолекулярные соединения (4 часа)		
96.	Полимеры	1
97.	Полимерные материалы. Лабораторная работа №13 «Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей»	1
98.	Практическая работа №10 «Распознавание пластиков»	1
99.	Практическая работа №11 «Распознавание волокон»	1
100.	Выполнение упражнений и решение задач	1
101.	Решение комбинированных задач	1
102.	Решение задач повышенной сложности	1

11 класс

№	Тема урока	Часы
Тема 1. Неметаллы (31 час, в том числе 5 практических работ и 1 контрольная работа)		
1.	Классификация простых веществ. Водород. Практическая работа №1. Получение водорода.	1
2.	Галогены	1
3.	Хлор. Лабораторная работа 1. Получение хлора и изучение его свойств.	1
4.	Кислородные соединения хлора. Лабораторная работа 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей.	1
5.	Хлороводород. Соляная кислота. Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты.	1
6.	Фтор, бром, йод и их соединения. Лабораторная работа №3 Свойства	1

	брома, иода и их солей.	
7.	Лабораторная работа №4. Галогены. Качественная реакция на галогенид-ионы.	1
8.	Халькогены.	1
9.	Озон – аллотропная модификация кислорода	1
10.	Пероксид водорода и его производные. Лабораторная работа №5 . Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде.	1
11.	Сера.	1
12.	Сероводород. Сульфиды.	1
13.	Сернистый газ.	1
14.	Серный ангидрид и серная кислота.	1
15.	Лабораторная работа №6 Изучение свойств серной кислоты и ее солей.	1
16.	Элементы подгруппы азота	1
17.	Азот.	1
18.	Аммиак и соли аммония. Лабораторная работа №7 Изучение свойств водного раствора аммиака.	1
19.	Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств.	1
20.	Оксиды азота. Лабораторная работа №8 Свойства солей аммония.	1
21.	Азотная кислота и её соли.	1
22.	Выполнение упражнений по теме.	1
23.	Фосфор.	1
24.	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты. Лабораторная работа №9 Качественная реакция на фосфат-ион.	1
25.	Углерод.	1
26.	Соединения углерода. Лабораторная работа №10 Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия.	1
27.	Практическая работа №4. Получение углекислого газа.	1
28.	Кремний.	1
29.	Соединения кремния. Лабораторная работа №11 Испытание раствора силиката натрия индикатором. Ознакомление с образцами природных силикатов.	1
30.	Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».	1
31.	Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы».	1
Тема 2. Металлы (30 часов, в том числе 6 практических работ и		

1 контрольная работа)		
32.	Свойства и методы получения металлов.	1
33.	Сплавы	1
34.	Общая характеристика щелочных металлов. Лабораторная работа №12 Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.	1
35.	Натрий и калий. Лабораторная работа №13 Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. Свойства соединений щелочных металлов.	1
36.	Соединения натрия и калия. Практическая работа №6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).	1
37.	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Лабораторная работа №14 Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов.	1
38.	Магний и его соединения. Лабораторная работа №15 Свойства магния и его соединений.	1
39.	Кальций и его соединения. Лабораторная работа №16 Свойства соединений кальция. Жесткость воды.	1
40.	Алюминий – химический элемент и простое вещество. Лабораторная работа №17 Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами.	1
41.	Соединения алюминия. Лабораторная работа №18 Амфотерные свойства гидроксида алюминия.	1
42.	Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов.	1
43.	Олово и свинец.	1
44.	Лабораторная работа №19 Свойства олова, свинца и их соединений.	1
45.	Практическая работа №8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».	1
46.	Общая характеристика переходных металлов.	1
47.	Хром.	1
48.	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла.	1
49.	Лабораторная работа №20 Свойства солей хрома.	1
50.	Марганец.	1
51.	Лабораторная работа №21 Свойства марганца и его соединений.	1
52.	Железо как химический элемент. Лабораторная работа №22 Изучение минералов железа.	1
53.	Железо – простое вещество. Лабораторная работа №23 Свойства железа.	1
54.	Соединения железа. Лабораторная работа №24 Качественные реакции на ионы железа.	1

55.	Практическая работа №10. Получение железного купороса.	1
56.	Медь.	1
57.	Лабораторная работа №25 . Свойства меди, ее сплавов и соединений.	1
58.	Практическая работа №9. Получение медного купороса.	1
59.	Серебро. Золото. Ртуть.	1
60.	Практическая работа № 11. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	1
61.	Цинк. Лабораторная работа №26 Свойства цинка и его соединений.	1
62.	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».	1
Тема 3. Химическая связь. Строение вещества (8 часов)		
63.	Ядро атома. Ядерные реакции.	1
64.	Элементарные понятия квантовой механики.	1
65.	Электронные конфигурации атомов.	1
66.	Ковалентная связь и строение молекул.	1
67.	Ионная связь и строение ионных кристаллов.	1
68.	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов.	1
69.	Межмолекулярные взаимодействия.	1
70.	Выполнение упражнений по теме.	1
Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций (17 часов, в том числе 2 практических работы, 1 контрольная работа)		
71.	Тепловые эффекты химических реакций.	1
72.	Закон Гесса.	1
73.	Энтропия. Второй закон термодинамики.	1
74.	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций.	1
75.	Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Лабораторная работа №27 Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот.	1
76.	Зависимость скорости реакций от температуры.	1
77.	Катализ. Катализаторы. Лабораторная работа №28 Каталитическое разложение пероксида водорода	1
78.	Практическая работа №12. Скорость химической реакции.	1
79.	Химическое равновесие. Константа равновесия.	1
80.	Принцип Ле Шателье. Лабораторная работа №29 Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов.	1
81.	Ионное произведение воды. Водородный показатель.	1
82.	Химическое равновесие в растворах.	1
83.	Практическая работа №13. Химическое равновесие.	1

84.	Химические источники тока. Электролиз.	1
85.	Выполнение упражнений по теме.	1
86.	Решение задач.	1
87.	Контрольная работа №3 Теоретические основы химии.	1
Тема 5. Химическая технология (7 часов)		
88.	Научные принципы организации химического производства.	1
89.	Производство серной кислоты.	1
90.	Производство аммиака.	1
91.	Производство чугуна.	1
92.	Производство стали.	1
93.	Промышленный органический синтез.	1
94.	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зелёная» химия.	1
Тема 6. Химия в быту и на службе обществу (9 часов, в том числе 1 контрольная работа)		
95.	Химия пищи.	1
96.	Лекарственные средства.	1
97.	Косметические и парфюмерные средства.	1
98.	Бытовая химия.	1
99.	Пигменты и краски.	1
100	Химия в строительстве.	1
101	Химия в сельском хозяйстве. Неорганические материалы. Особенности современной науки.	1
102	Контрольная работа №4	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575869

Владелец Маллаева Наталия Валентиновна

Действителен с 18.03.2021 по 18.03.2022