

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 21»

Утверждена  
приказом директора  
Средней школы № 21  
от 30.08.2021г. № 140

**Рабочая программа  
по предмету «Химия»  
Углубленный уровень  
(среднее общее образование)**

Каменск-Уральский городской округ

Содержание	Стр.
<i>1. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования</i>	2
<i>2. Содержание учебного предмета химия на уровне среднего общего образования (углублённый уровень):</i>	5
<i>3. Тематическое планирование.....</i>	16-42

### **1. Планируемые результаты 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 химия на уровне среднего общего образования.**

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.

### **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.  $\sigma$ - и  $\pi$ -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 гидроксогруппы, 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 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  $\alpha$ -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, 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 IA–IIIA-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. Алюмосиликаты.

**Металлы IB–VIIIB-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, собирание 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** (углублённое) по учебникам **Химия**: Углублённый уровень: 10, 11 класс: учебник/ В. В. Ерёмин и др.; под ред. В. В. Лунина. – 7-е изд., стереотип. – М: Дрофа, 2020. ФГОС

Тематическое планирование углублённого курса органической химии составлено из расчёта 5 ч. в неделю, 170 ч. в год.

**КТП Органическая химия. 10 класс (углублённое) 5час. в неделю.**

Часы	Тема урока	Дата	Коррек ция
18	<b>Повторение по теме «Основы химии»</b>		
	1. Атомы, молекулы, вещества Вводный инструктаж по Т.Б.	02.09	

	2. Строение атома		
	3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева		
	4. Химическая связь		
	5. Агрегатные состояния		
	6. Расчеты по уравнениям химических реакций		
	7. Газовые законы		
	8. Классификация химических реакций		
	9. Окислительно - восстановительные реакции		
	10. Важнейшие классы неорганических веществ		
	11. Реакции ионного обмена		
	12. Растворы		
	13. Коллоидные растворы		
	14. Гидролиз солей		
	15. Комплексные соединения		
	16. Лабораторная работа. Реакционная способность веществ в растворах (Инструктаж по ТБ и стр.410)		
	17. Обобщающее повторение по теме «Основы химии»		
	18. Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии»		
Часы	Тема урока	Дата	Коррек ция
16	<b>ТЕМА 1. <u>Основы органической химии</u></b>		
1	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.		
2	Взаимосвязь неорганических и органических веществ.		
3	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.		
4	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.		
5	Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Концепция гибридизации атомных орбиталей.		
6	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе.		
7	Принципы классификации органических соединений.		
8	Принципы классификации органических соединений.		
9	<b>Решение расчётных задач</b> «Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав»		

10	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.		
11	Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры.		
12	Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи.		
13	Свободно радикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.		
14	<b>Практическая работа 1</b> Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ. (Инструктаж по ТБ)		
15	Обобщение и систематизация знаний по теме «Основы органической химии»		
16	<b>Контрольная работа 2</b> по теме: «Классификация и номенклатура органических соединений»		
<b>12</b>	<b>ТЕМА 2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ</b>		
1.	<b>Алканы.</b> Электронное и пространственное строение молекулы метана. $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов.		
2	Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета		
3	Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств.		
4	Получение алканов. Реакция Вюрца.		
5	Нахождение в природе и применение алканов.		
6	Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Механизм реакции свободно радикального замещения.		
7	Изомеризация как способ получения высокосортного бензина.		
8	Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту		
9	<b>Расчеты</b> теплового эффекта реакции. <b>Расчеты</b> объемных отношений газов при химических реакциях		
10	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия).		
11	Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.		
12	<b>Решение расчётных задач</b> «Нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания»		
<b>5</b>	<b>ТЕМА 3. ХИМИЯ и ЭНЕРГЕТИКА</b>		
1	Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование.		
2-3	Состав нефти и ее переработка.		
4	Нефтепродукты. Октановое число бензина.		

5	Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.		
22	<b>ТЕМА 4. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ</b>		
1	Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов.		
2	Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис - транс-изомерия), межклассовая.		
3	Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева.		
4	<b>Практическая работа 2.</b> Получение этилена и изучение его свойств. (Инструктаж по ТБ)		
5	Физические свойства алкенов. Реакции <b>электрофильного присоединения</b> как способ получения функциональных производных углеводородов. <b>Правило Марковникова</b> , его электронное обоснование.		
6-7	<b>Практическая работа 3</b> Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах. (Инструктаж по ТБ)		
8	Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.		
9/60	Применение алкенов.		
10-11	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.		
12	Химические свойства Алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.		
13	Химические свойства Алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.		
14	Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Получение Алкадиенов.		
15	Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.		
16/67	Вулканизация каучука. Резина.		
17	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена, $sp$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура.		
18	Алкины. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов.		
19-20	Химические свойства реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения алкинов:		
21	Химические свойства алкинов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.		
22	Получение ацетилена <b>пиролизом</b> метана и <b>карбидным</b> методом. Применение ацетилена.		



14	<b>ТЕМА 5. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ</b>		
1	Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола.		
2	Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула Аренов. Физические свойства бензола.		
3-4	Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений;		
5	Химические свойства бензола: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения.		
6	Получение бензола.		
7-8	Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.		
9	Ориентационные эффекты заместителей.		
10	Применение гомологов бензола.		
11-12	Обобщение и систематизация знаний по углеводородам		
13-14	<b>Контрольная работа 3</b> по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»		
	<b>ТЕМА 6. Кислородсодержащие органические соединения</b>		
22	<b>Спирты. Фенолы.</b>		
1	Классификация, номенклатура спиртов		
2	Классификация, номенклатура спиртов		
3	Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия, номенклатура спиртов		
4	Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия, номенклатура спиртов		
5	Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов.		
6-7	Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогрупп, с галогенводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо.		
8	Получение спиртов, этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена		
9	Получение спиртов, этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена		
10	Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека		
11	Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов.		
12	. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.		
13	<b>Практическая работа 4</b> Свойства одноатомных и многоатомных спиртов. (Инструктаж по ТБ)		

14	<b>Фенол.</b> Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола.		
15	Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).		
16	Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).		
17	Получение фенола.		
18	Применение фенола.		
19-20	Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу		
21-22	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Спирты. Фенолы»		
<b>8</b>	<b>Альдегиды и Кетоны</b>		
1	Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула.		
2	Номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов.		
3	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.		
4	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.		
5	Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов.		
6	Применение формальдегида и ацетальдегида.		
7	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона.		
8	Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона		
<b>10</b>	<b>Карбоновые кислоты.</b>		
1	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.		
2-3	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.		
4	Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот.		
5	Особенности химических свойств муравьиной кислоты.		
6	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных		

	спиртов, альдегидов.		
7	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов.		
8	Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты.		
9	Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.		
10	<b>Практическая работа 5</b> Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств. (Инструктаж по ТБ)		
<b>10</b>	<b>Сложные эфиры и жиры</b>		
1	Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами.		
2	Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации.		
3	Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.		
4-5	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление.		
6	Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров		
7	. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.		
8-9	Обобщение и систематизация знаний по альдегидам, кетонам, карбоновым кислотам, сложным эфирам и жирам		
10	<b>Контрольная работа 5</b> по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты»		
<b>10</b>	<b>Углеводы.</b>		
1	Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. <b>Глюкоза</b> как альдегидоспирт. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе.		
2	Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.		
3	Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы.		
4	<b>Крахмал целлюлоза</b> как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания).		
5	Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Понятие об <b>искусственных волокнах</b> на примере <b>ацетатного волокна</b> .		
6	Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов.		
7	Идентификация органических соединений.		
8-9	Генетическая связь между классами органических соединений.		

10	<b>Практическая работа 6</b> Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ. (Инструктаж по ТБ)		
5	<b>Амины.</b>		
1	Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов.		
2	Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения.		
3	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.		
4	Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности.		
5	Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.		
5	<b>Аминокислоты и белки.</b>		
1	Состав и номенклатура аминокислот. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот.		
2	Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот.		
3	Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки.		
4	Преращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.		
5	<b>Практическая работа 7</b> Исследование свойств белков. (Инструктаж по ТБ)		
13	<b>Высокомолекулярные соединения.</b>		
1	Азотсодержащие гетероциклические соединения. <b>Пиррол</b> и <b>пиридин</b> : электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.		
2	Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.		
3	Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации.		
4	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Проводящие органические полимеры.		
5	<b>Композитные материалы.</b> Перспективы использования <b>композитных</b> материалов.		
6	Классификация волокон. Синтетические волокна. <b>Полиэфирные и полиамидные волокна</b> , их строение, свойства. Практическое использование волокон.		
7	<b>Синтетические пленки</b> : изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для		

	автомобилей, пластыри, хирургические повязки. <b>Новые технологии</b> дальнейшего совершенствования полимерных материалов.		
8	<b>Практическая работа 8</b> Распознавание пластмасс и волокон. (Инструктаж по ТБ)		
0	<b>Практическая работа 9</b> Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений». (Инструктаж по ТБ)		
10-11	Систематизация знаний по курсу органической химии		
12-13	<b>Итоговая контрольная работа</b> по курсу органической химии		
<b>170</b>	Итого уроков.		
<b>9</b>	Практических работ.		
<b>6</b>	Контрольных работ		

### **Практические работы в РП за курс 10 класса:**

**Практическая работа 1** Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

**Практическая работа 2.** Получение этилена и изучение его свойств

**Практическая работа 3** Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

**Практическая работа 4** Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

**Практическая работа 5** Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

**Практическая работа 6** Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

**Практическая работа 7** Исследование свойств белков.

**Практическая работа 8** Распознавание пластмасс и волокон.

**Практическая работа 9** Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

### **Контрольные работы курса 10 класса:**

**Контрольная работа № 1** по теме «Основы химии»

**Контрольная работа 2** по теме: «Классификация и номенклатура органических соединений»

**Контрольная работа 3** по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»

**Контрольная работа 4** по теме «Спирты. Фенолы»

**Контрольная работа 5** по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты»

**Итоговая контрольная работа** по курсу органической химии

<b>Тематическое планирование ХИМИЯ (углублённо) 11 класс</b> 5 час/нед, 170 час/год.			
<b>№ урока</b> п/п	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Сроки</b> Коррекция
1-3	<b>Теоретические основы химии</b> <b>Строение вещества.</b> Современная модель строения атома. Дуализм электрона. <i>Квантовые числа.</i> Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	<b>72 ч</b> <b>28 ч</b>	сентябрь
4,5	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная		

	конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).		
6-8	Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.		
9-10	Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.		
11-12	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. <i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i>		
13-15	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).		
16	Ионная связь.		
17	Металлическая связь.		
18,19	Водородная связь. <i>Межмолекулярные взаимодействия.</i>		
20-21	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).		октябрь
22	Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.		
23-24	Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>		
25-27	Систематизация знаний по теме «Строение вещества». Решение задач на вывод формулы вещества.		

28	<b>Контрольная работа № 1</b> «Строение вещества».		
29-31	<b>Химические реакции.</b> 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. <b>Демонстрационные опыты</b> «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции».	<b>44 ч</b>	
32,33	Энергия активации. <i>Активированный комплекс.</i> Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.		
34	<b>Практическая работа № 1</b> «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции».		
35-37	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса.</i> Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Решение задач на нахождение теплового эффекта.		
38-40	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.		
41-44	Дисперсные системы. <i>Коллоидные системы.</i> Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации.</i> <i>Титр раствора и титрование.</i> <b>Демонстрационный опыт</b> «Определение		



	концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования».		
45-48	Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. <i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.</i> <b>Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.</b>		
49	<b>Практическая работа № 2</b> «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».		
50-52	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.		
53-57	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. <i>Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.</i> Поведение веществ в средах с разным значением pH.		
58-60	Методы электронного и <i>электронно-ионного</i> баланса.		
61-63	Гальванический элемент. Химические источники тока. <i>Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.</i>		
64-66	Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.		
67,68	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.		
69	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		

70-71	Повторение и систематизация знаний по теме «Химические реакции». Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).		
72	<b>Контрольная работа № 2</b> «Химические реакции».		
73-76	<b>Основы неорганической химии</b> <b>Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп.</b> Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека.	<b>68 ч</b>	
77-79	<i>Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты. Демонстрационные опыты «Устранение временной жесткости воды».</i>		
80	<b>Практическая работа № 3</b> «Устранение временной жесткости воды».		
81-88	<b>Металлы IB–VIIIB-групп</b> (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. <i>Комплексные соединения хрома.</i>		
89,90	<b>Практическая работа № 4</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».		
91-93	Общая характеристика элементов <b>IVA-группы.</b> Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности.		

	Активированный уголь как адсорбент. <i>Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов.</i>		
94, 95	<i>Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.</i> Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа.		
96-98	Карбонаты и гидрокарбонаты. <i>Круговорот углерода в живой и неживой природе.</i> Качественная реакция на карбонат-ион.		
99-101	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.		
102-103	Общая характеристика элементов <b>VA-группы</b> . Нитриды. Качественная реакция на ион аммония.		
104-106	Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.		
107-110	Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.		
111-115	Общая характеристика элементов <b>VIА-группы</b> . Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.		
116-121	Общая характеристика элементов <b>VIIА-группы</b> . 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.		
122, 123	<i>Благородные газы. Применение благородных газов.</i>		
124, 125	<b>Практическая работа № 5</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».		
126, 127	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.		
128- 130	Идентификация неорганических веществ и ионов. <b>Демонстрационные опыты</b> «Получение, собирание и распознавание газов»		
131-133	<b>Практическая работа № 6</b> «Получение, собирание и распознавание газов» ( $H_2$ , $O_2$ , $CO_2$ , $NH_3$ )		
134, 135	<b>Практическая работа №7</b> «Идентификация неорганических соединений»		
136	<b>Практическая работа № 8</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».		
137, 138	<b>Систематизация знаний по теме</b> «Основы неорганической химии». Решение задач с растворами.		
139-140	<b>Контрольная работа № 3</b> «Основы неорганической химии»		
	<b>Химия и жизнь</b>	<b>30 ч</b>	
141,	<b>Научные методы познания в химии.</b> Источники химической информации. Поиск		

142	информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.		
143,144	<i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.</i>		
145-147	<b>Химия и здоровье.</b> 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.		
148	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.		
149, 150	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 косметических средств.		
151	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.		
152, 153	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты).		
154,155	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности.		

	Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.		
156-159	Черная и цветная металлургия. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.		
160-162	Стекло и силикатная промышленность.		
163, 164	Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.		
165	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.		
166-168	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.		
169-170	<b>Контрольная работа № 4</b> за курс средней школы.		
<u>8 ПР</u>	<p><b><u>Практические работы в РП за курс 11 класса:</u></b></p> <p><b>Практическая работа 1</b> «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции».</p> <p><b>Практическая работа 2.</b> «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».</p> <p><b>Практическая работа 3</b> «Устранение временной жесткости воды».</p> <p><b>Практическая работа 4</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».</p> <p><b>Практическая работа 5</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».</p> <p><b>Практическая работа 6</b> «Получение, собирание и распознавание газов» (H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>)</p> <p><b>Практическая работа 7</b> «Идентификация неорганических соединений».</p> <p><b>Практическая работа 8</b> «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».</p>		

4 КР

**Контрольные работы курса 11 класса:**

**Контрольная работа № 1** «Строение вещества».

**Контрольная работа № 2** «Химические реакции».

**Контрольная работа № 3** «Основы неорганической химии» (МЕТАЛЛЫ, НЕМЕТАЛЛЫ)

**Контрольная работа № 4** за курс средней школы.