

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Центр образования №1 «Академия знаний» имени Н.П. Шевченко»  
Старооскольского городского округа

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом МАОУ "ЦО  
№1 «Академия знаний»  
имени Н.П. Шевченко»  
от «26»июля 2021г.  
№17

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## **ПО ХИМИИ**

среднее общее образование (10-11 классы)

углубленный уровень

Составители: Неведрова Виктория Валентиновна, высшей  
квалификационной категории

Старый Оскол  
2021г.

**Планируемые результаты изучения предмета химия, углубленный  
уровень  
10-11 класс**

| Название<br>раздела  | Предметные результаты  |  | Метапредметные<br>результаты  | Личностные<br>результаты  |
|--|--|--|---|---|
|  | ученик<br>научится   | ученик<br>получит<br>возможность<br>научиться  |   |   |
| <b>Повторение и углубление знаний</b><br><br><b>Основные понятия органической химии</b><br><br><b>Углеводороды</b><br><br><b>Кислородсодержащие органические соединения</b><br><br><b>Азот- и серосодержащие соединения</b><br><br><b>Биологически активные вещества</b><br><br><b>Высокомолекулярные соединения</b><br><br><b>Неметаллы</b><br><br><b>Общие свойства металлов</b><br><br><b>Металлы главных подгрупп</b><br><br><b>Металлы побочных</b> | <b>Выпускник на углубленном уровне научится:</b><br>— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;<br>— сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;<br>— 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, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами | <b>Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:</b><br>формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их строения, способности вступать в химические реакции, характере продуктах различных химических реакций;<br>самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;<br>интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с | <b>К метапредметным результатам освоения основной образовательной программы относят:</b><br>умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;<br>умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;<br>владение навыками познаватель- | Воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);<br>формирование гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;<br>готовность к службе Отечеству, его защите;<br>сформированность мировоззрения, соответствующего современному уров- |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p><b>подгрупп</b></p> <p><b>Строение вещества</b></p> <p><b>Теоретическое описание химических реакций</b></p> <p><b>Химическая технология</b></p> <p><b>Химия в повседневной жизни</b></p> <p><b>Химия на службе общества</b></p> <p><b>Химия в современной науке</b></p> | <p>вещества и его составом и строением;</p> <p>— применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;</p> <p>— составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;</p> <p>— объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ;</p> <p>— характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;</p> <p>— характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;</p> <p>— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических ве-</p> | <p>помощью современных физико-химических методов;</p> <p>описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;</p> <p>характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;</p> <p>прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.</p> | <p>ной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбере-</p> | <p>нию развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;</p> <p>сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеями гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p> <p>толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p> <p>навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;</p> <p>готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию</p> |
|--|--|--|--|--|

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  | <p>ществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;</p> <p>— определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;</p> <p>— устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;</p> <p>— устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;</p> <p>— устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;</p> <p>— подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических ве-</p> |  | <p>жения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>умение определять назначение и функции различных социальных институтов;</p> <p>умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;</p> <p>владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p> | <p>как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;</p> <p>принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;</p> <p>бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;</p> <p>осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;</p> <p>отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;</p> <p>ответственное отношение к созданию семьи на основе осоз-</p> |
|--|---|--|---|---|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p>ществ;</p> <p>— определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;</p> <p>— приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;</p> <p>— обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;</p> <p>— 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;</p> <p>— 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;</p> |  |  | <p>знанного принятия ценностей семейной жизни.</p> |
|--|--|--|--|--|

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 интер-

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | <p>претировать 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;</p> <p>— находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;</p> <p>— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений.</p> |  |  |  |
|--|---|--|--|--|

**Содержание учебного предмета химия, углубленный уровень 10 класс**

| <b>Название раздела</b> | <b>Краткое содержание</b> | <b>Количество часов</b> |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|



|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <p>Тема 1.<br/>Повторение и углубление знаний</p> | <p><b>Атомно-молекулярное учение.</b> Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. <b>Строение атома.</b> Нуклиды. Изотопы. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (<i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>, <i>f</i>-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.</p> <p>Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности изменения свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.</p> <p><b>Химическая связь.</b> Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. <i>Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы.</i> Ионная связь. <i>Отличие между ионной и ковалентной связью.</i> Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. <i>Понятие о супрамолекулярной химии.</i></p> <p><b>Агрегатные состояния вещества.</b> Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.</p> <p>Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. <i>Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса.</i> Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. <b>Классификация химических реакций</b> по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях. <b>Обратимые реакции.</b> Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> | <p>26</p> |
|---|---|-----------|



|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | <p>Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. <b>Скорость химических реакций</b>, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. <b>Способы выражения количественного состава раствора</b>: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), <i>молярная концентрация</i>. <i>Титрование</i>. Растворение как физико-химический процесс. <i>Кристаллогидраты</i>.</p> <p><b>Типы окислительно-восстановительных реакций</b>. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. <b>Электролиз</b> расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). <i>Законы электролиза</i>. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.</p> <p>Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.</p>  |           |
| <p>Тема 2.<br/>Основные понятия органической химии</p> | <p>Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>. Образование <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений.</p> <p>Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия.</p> | <p>18</p> |

|                                 |  |           |
|---------------------------------|--|-----------|
|                                 | <p>Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии</p>   |           |
| <p>Тема 3.<br/>Углеводороды</p> | <p><b>Алканы.</b> Электронное и пространственное строение молекулы метана. <math>sp^3</math> Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. <i>Понятие о конформациях.</i> Физические свойства алканов.</p> <p>Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.</p> <p><b>Циклоалканы.</b> Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (<i>цис-транс-изомерия</i>). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклоалканов.</p> <p><b>Алкены.</b> Электронное и пространственное строение молекулы этилена. <math>sp^2</math> Гибридизация орбиталей атомов углерода. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная, межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. <i>Механизм электрофильного присоединения к алкенам.</i> Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом.</p> <p><b>Алкадиены.</b> Классификация алкадиенов по взаимному</p> | <p>42</p> |

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. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

**Алкины.** Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*<sup>1</sup> Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции заещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. *Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами.* Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

**Арены.** История открытия бензола. *Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы.* Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола.

**Генетическая связь между различными классами углеводов.** Качественные реакции на неопредельные углеводороды.

**Галогенопроизводные углеводов.** Электронное строение галогенопроизводных углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, *аминогруппу.* Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. *Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра.*

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | <p>Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.</p> <p><b>Демонстрации.</b> 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.</p> <p><b>Практическая работа № 1.</b><br/>«Изготовление моделей молекул органических веществ»</p> <p><b>Практическая работа № 2.</b><br/>«Получение этилена и изучение его свойств»</p>  |           |
| <p>Тема 4.<br/>Кислородсодержащие органические соединения</p> | <p><b>Спирты.</b> Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства</p> <p><b>Простые эфиры</b> как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом. <i>Пероксиды простых эфиров, меры предосторожности при работе с ними.</i></p> <p><b>Фенолы.</b> Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). <i>Простые эфиры фенолов.</i> Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.</p> <p><b>Карбонильные соединения.</b> Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.</p> | <p>30</p> |

**Карбоновые кислоты.** Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы.

Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции, *механизм реакции этерификации*. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот.

Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. *Взаимодействие хлорангидридов с нуклеофильными реагентами*. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. *Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин*. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.

Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

**Демонстрации.** 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие третбутилового спирта с соляной кислотой.

**Лабораторные опыты.** 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства

|  |  |                  |
|--|--|------------------|
|  | <p>формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.</p> <p><b>Практическая работа №3.</b><br/>«Получение бромэтана»</p> <p><b>Практическая работа № 4.</b><br/>«Получение ацетона»</p> <p><b>Практическая работа № 5.</b><br/>«Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»</p> <p><b>Практическая работа № 6.«Синтез этилацетата»</b></p>   |                  |
| <p>Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения</p> | <p><b>Амины.</b> Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. <i>Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Нитрозамины. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов.</i> Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), <i>сульфирование</i>); окисление</p> <p><b>Сероорганические соединения.</b> <i>Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.</i></p> <p><b>Гетероциклы.</b> Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, <i>тиофен и имидазол</i> как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. <i>Реакции гидрирования гетероциклов. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе.</i> Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства</p> | <p><b>14</b></p> |



|   |   |                  |
|---|---|------------------|
|   | <p>пиридина. Различие в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в <math>\alpha</math>-положении на гидроксогруппу..</p> <p><b>Демонстрации.</b> 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.</p>   |                  |
| <p>Тема 6.<br/>Биологически активные вещества</p> | <p><b>Жиры</b> как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. <i>Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров.</i> Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. <i>Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.</i></p> <p><b>Углеводы.</b> Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, <i>ацилирование, алкилирование</i>, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, <i>пропионовокислое</i> и <i>маслянокислое</i> брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождение в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.</p> <p><b>Дисахариды.</b> Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. <i>Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение, физические и химические свойства.</i> Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.</p> <p><b>Полисахариды.</b> Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. <i>Гликоген: особенности строения и свойств.</i> Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. <i>Понятие о производстве бумаги.</i></p> | <p><b>30</b></p> |



|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
|  | <p><b>Нуклеиновые кислоты.</b> Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. <i>Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.</i></p> <p><b>Аминокислоты.</b> Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. <i>Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия.</i> Физические свойства предельных аминокислот. <i>Основные аминокислоты, образующие белки.</i> Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Области применения аминокислот.</p> <p><b>Пептиды,</b> их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.</p> <p><b>Белки как природные биополимеры.</b> Состав и строение белков. Первичная структура белков. <i>Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности.</i> Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дерваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. <i>Превращения белков пищи в организме.</i> Биологические функции белков. <i>Достижения в изучении строения и синтеза белков.</i></p> <p><b>Демонстрации.</b> 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.</p> <p><b>Практическая работа № 7.</b><br/>«Гидролиз крахмала»</p> <p><b>Практическая работа № 8.</b><br/>«Идентификация органических веществ»</p> |                 |
| <p>Тема 7.<br/>Высокомолекулярные соединения</p> | <p>Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный</p>  | <p><b>8</b></p> |

|                 |   |          |
|-----------------|---|----------|
|                 | <p>пластик, поликарбонаты). Термопластичные и терморезистивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. <i>Перспективы использования композитных материалов. Углепластики.</i> Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. <i>Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.</i></p> <p><b>Демонстрации.</b> 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.</p> <p><b>Практическая работа №9.</b><br/>«Распознавание пластмасс»</p> <p><b>Практическая работа № 10.</b><br/>«Распознавание волокон»</p> |          |
| Резервное время |   | <b>3</b> |

## Содержание учебного предмета химия, углубленный курс 11 класс

| Название раздела     | Краткое содержание  | Количество часов |
|----------------------|---|------------------|
| Тема 1.<br>Неметаллы | <p><b>Водород.</b> Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.</p> <p><b>Галогены.</b> Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.</p> <p><b>Элементы подгруппы кислорода.</b> Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. <i>Дисульфидан. Понятие о полисульфидах.</i> Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.</p> <p><b>Элементы подгруппы азота.</b> Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ.</p> <p>Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. <i>Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства.</i> Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония.</p> | <b>50</b>        |

Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. *Хлориды фосфора*. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. **Подгруппа углерода**. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. *Электронное строение молекулы угарного газа*. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

**Бор**. *Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бора. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора.*

**Благородные (инертные) газы**. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности

|                                  |   |           |
|----------------------------------|---|-----------|
|                                  | <p>химических свойств. Применение благородных газов.</p> <p><b>Демонстрации.</b> 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора ги- похлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.</p> <p><b>Практическая работа № 1.</b><br/>Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»</p> <p><b>Практическая работа № 2.</b><br/>Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»</p> <p><b>Практическая работа № 3.</b><br/>«Получение аммиака и изучение его свойств»</p> <p><b>Практическая работа № 4.</b><br/>Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»</p> |           |
| Тема 2. Общие свойства металлов  | <b>Общий обзор элементов — металлов.</b> Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.   | <b>4</b>  |
| Тема 3. Металлы главных подгрупп | <b>Щелочные металлы.</b> Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их   | <b>18</b> |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | <p>значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.</p> <p><b>Бериллий, магний, щелочноземельные металлы.</b> Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.</p> <p>Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.</p> <p><b>Олово и свинец.</b> <i>Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор.</i></p> <p><b>Практическая работа № 5.</b><br/> <b>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»</b></p> |           |
| <p>Тема 4. Металлы побочных подгрупп</p> | <p>Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.</p> <p><b>Хром.</b> Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. <i>Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома.</i></p> <p><b>Марганец.</b> Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как</p>  | <p>28</p> |



окислитель. *Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение.*

**Железо.** Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами.

**Медь.** Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). *Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха.* Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

**Серебро.** Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

**Золото.** Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

**Цинк.** Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

**Ртуть.** *Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).*

**Демонстрации.** 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и



|                                      |  |           |
|--------------------------------------|--|-----------|
|                                      | <p>щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. <i>Свойства олова, свинца и их соединений.</i> 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.</p> <p><b>Практическая работа № 6.</b><br/> <b>«Получение медного купороса.</b><br/> <b>Получение железного купороса»</b></p> <p><b>Практическая работа № 7.</b><br/> <b>«Решение экспериментальных задач по теме «</b><br/> <b>Металлы побочных подгрупп»</b></p> <p><b>Практическая работа № 8.</b><br/> <b>«Получение соли Мора»</b></p> |           |
| <p>Тема 5.<br/>Строение вещества</p> | <p>Строение атома. Нуклиды. Изотопы. <i>Дефект массы.</i> Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. <i>Открытие новых химических элементов.</i> Ядерные реакции.</p> <p><i>Типы ядерных реакций: деление и синтез.</i> Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.</p> <p>Особенности строения энергетических уровней атомов <i>d</i>-элементов. Электронная конфигурация атома. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования</p>   | <p>14</p> |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | <p>ковалентной полярной связи.<br/>         Геометрия молекулы. Химическая связь. Ионная связь.<br/>         Металлическая связь. Строение твердых тел.<br/>         Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов.<br/>         Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества.<br/> <b>Демонстрации.</b> 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.</p>  |           |
| <p>Тема 6.<br/>         Теоретическое описание химических реакций</p> | <p>Тепловой эффект химической реакции.<br/>         Эндотермические и экзотермические реакции.<br/>         Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии.<br/>         Теплота образования вещества. Энергия связи.<br/>         Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции<br/>         Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. <i>Элементарные реакции. Механизм реакции.</i><br/>         Закон действующих масс.<br/>         Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора.<br/>         Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.<br/>         Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия<br/>         Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное.<br/>         Смещение химического равновесия под действием различных факторов<br/>         Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей<br/>         Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля).<br/>         Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. <i>Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие о электродвижущей силе реакции.</i><br/>         Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов.<br/> <i>Направление окислительно-восстановительных реакций.</i><br/>         Электролиз водных растворов электролитов. Законы электролиза<br/> <b>Демонстрации.</b> 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении</p> | <p>27</p> |

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
|   | <p>серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры</p> <p><b>Практическая работа № 9.</b><br/> <b>«Скорость химических реакций. Химическое равновесие»</b></p>  |                  |
| <p>Тема 7.<br/>Химическая технология</p>  | <p>Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ</p> <p>Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.</p> <p>Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме</p> <p>Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна.</p> <p>Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса).</p> <p>Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.</p> <p>Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтезгаза</p> | <p><b>10</b></p> |
| <p>Тема 8. Химия в повседневной жизни</p> | <p>Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.</p> <p>Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики).</p> <p>Вяжущие средства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания)</p> <p>Бытовая химия. Понятия о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства.</p>  | <p><b>8</b></p>  |

|                                    |   |          |
|------------------------------------|---|----------|
|                                    | <p>Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Отбеливание тканей.</p> <p><b>Лабораторный опыт .</b> Знакомство с моющими средствами</p> <p><b>Практическая работа № 10.</b><br/><b>«Крашение тканей»</b></p>   |          |
| Тема 9. Химия на службе общества   | <p>Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.</p> <p>Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.</p> <p>Стекло, его виды. Силикатная промышленность.</p> <p>Керамика. Традиционные и современные керамические материалы.</p> <p><b>Лабораторный опыт.</b> Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств</p>   | <b>4</b> |
| Тема 10. Химия в современной науке | <p>Методология научного исследования. Научные методы познания в химии. Субъект и объект научного познания.</p> <p>Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка.</p> <p>Теоретическое объяснение полученных результатов.</p> <p>Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов.</p> <p>Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.</p> <p>Наноструктуры. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ</p> <p>Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.</p> <p>Работа с базами данных. <b>Демонстрации.</b> Примеры работы с химическими базами данных</p> | <b>9</b> |
| Резервное время                    |   | <b>3</b> |

### Тематическое планирование

| № п/п | Наименование разделов, тем                         | Календарный план воспитательной работы  | Часы учебного времени |
|-------|--|---|-----------------------|
| 1     | Тема 1. Повторение и углубление знаний             | День знаний.<br>День здоровья.<br>Герои нашей страны. Участие в школьных олимпиадах                                   | 26                    |
| 2     | Тема 2. Основные понятия органической химии        | Отношение к здоровому питанию. День народного единства  | 18                    |
| 3     | Тема 3. Углеводороды                               | История в лицах.<br>День Героев Отечества   | 42                    |
| 4     | Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения | Призвание (профориентация).<br>Почему подростки курят. Последствия приема алкоголя                                    | 30                    |
| 5     | Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения          | Создаем проекты.<br>День российской науки   | 14                    |
| 6     | Тема 6. Биологически активные вещества             | Профилактическая беседа о вреде употребления наркотических веществ и ПАВ.<br>Моё творчество.<br>Современная медицина. | 30                    |
| 7     | Тема 7. Высокмолекулярные соединения               | Герои Великой отечественной войны. День борьбы со СПИДом. Экология и наша жизнь.<br>Проблемы переработки мусора.      | 8                     |
| 8     | Резервное время                                    |   | 3                     |
| 9     | Тема 1. Неметаллы                                  | День знаний.<br>День здоровья.  | 50                    |

|  |   |   |                 |
|--|---|---|-----------------|
|  |   | Герои нашей страны. Участие в школьных олимпиадах. Отношение к здоровому питанию. День народного единства |                 |
| 10   | Тема 2. Общие свойства металлов                   | Отношение к здоровому питанию   | 4               |
| 11   | Тема 3. Металлы главных подгрупп                  | Металлургия и профессии связанные с ней   | 18              |
| 12   | Тема 4. Металлы побочных подгрупп                 | Профилактика инфекционных заболеваний. Здоровье-в наших руках   | 28              |
| 13   | Тема 5. Строение вещества                         | Герои Старого Оскола.   | 14              |
| 14   | Тема 6. Теоретическое описание химических реакций | Кто такой герой... Профилактическая беседа о вреде употребления наркотических веществ.                    | 27              |
| 15   | Тема 7. Химическая технология                     | Мои интересы. Технологические вузы страны.  | 10              |
| 16   | Тема 8. Химия в повседневной жизни                | Профессии связанные с химией. Экология и наша жизнь.  | 8               |
| 17   | Тема 9. Химия на службе общества                  | Мой выбор(профорientационная беседа).   | 4               |
| 18   | Тема 10. Химия в современной науке                | День Победы. В поисках призвания  | 9               |
| 19   | Резервное время                                   |   | 3               |
| <b>ИТОГО:</b><br>8 к/р<br>54 л/р<br>20 п/р |   |   | <b>340 часа</b> |

