

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ШКОЛА № 90 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА МАРШАЛА
К.А.МЕРЕЦКОВА» ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
объединения учителей
естественного цикла

Осокина Л.И.

Протокол № 1
от 26.08.2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР

Осокина Л.И.

30.08. 2022г

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ

Школы № 90 г.о. Самара

Негрей Е.А.

от 31.08. 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ХИМИИ

10-11 классы

углубленный уровень

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ Школы № 90 г.о. Самара и рабочей программы к линии УМК В.В.Лунина Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2017

Самара, 2022 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. № 1897 в ред. от 31.12.2015г) на основе авторской программы учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования 10-11 классы под редакцией В.В.Лунина, Основной образовательной программы основного общего образования МБОУ Школы № 90 г.о. Самара, учебного плана МБОУ Школы № 90 г.о. Самара.

УМК: Предметная линия учебников В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, В.И.Теренин, А.А.Дроздов, В.В.Лунин. 10-11 классы. Углублённый уровень.

В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, В.И.Теренин, А.А.Дроздов, В.В.Лунин. Химия 10 класс Углублённый уровень. – М.: Дрофа, 2019

В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, В.И.Теренин, А.А.Дроздов, В.В.Лунин. Химия 11 класс Углублённый уровень. – М.: Дрофа, 2019

Уровень изучения предмета - углубленный. Срок реализации программы 2 года. Общее количество времени на два года обучения составляет не менее 204 часов. Общая недельная нагрузка в каждом году обучения составляет 3 часа.

Согласно учебному плану МБОУ Школы № 90 г.о. Самара, изучение предмета «Химия» предполагает в 10-11 классах в количестве: в 10 классе - 3 часа в неделю, в 11 классе - 3 часа в неделю.

Назначение предмета «Химия» в основной школе призвано создать условия для подготовки выпускников к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Выпускник средней школы должен получить достаточно полное представление о возможностях, которые существуют в современном российском обществе для продолжения образования и работы, для самореализации в многообразных видах деятельности, а также об условиях достижения успеха в различных сферах жизни общества. Выпускник должен научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Содержание основного общего образования по химии представляет собой изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии.

Изучение химии в основной школе направлено на достижение следующих **целей**:

формирование у выпускников целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в современный научно-технический прогресс;

воспитание убежденности в том, что применение полученных знаний и умений по химии является объективной необходимостью для безопасной работы с веществами и материалами в быту и на производстве;

проектирование и реализация выпускниками средней школы личной образовательной траектории;

овладения ключевыми компетенциями (учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными).

Планируемые результаты освоения учебного предмета в 10 классе

Личностными результатами изучения предмета «Химия» являются:

- 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);
- 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;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности

Метапредметными результатами освоения выпускниками программы по химии являются:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта)
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.);
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

Предметные результаты изучения предмета «Химия»

Ученик на углубленном уровне научится:

- формулировать основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова;
- раскрывать основные направления этой универсальной теории – зависимости свойств веществ не только от химического, но также и от электронного и пространственного строения и иллюстрировать их примерами из органической химии;
- аргументировать универсальный характер химических понятий, законов и теорий для объяснения состава, строения, свойств и закономерностей объектов (веществ, материалов и процессов) органической химии;
- определять принадлежность органических веществ к различным классам;
- называть изученные органические вещества по международной и «тривиальной» номенклатуре;

- составлять структурные формулы органических соединений и определять степень окисления углерода в них;
- классифицировать органические реакции в органической химии;
- выполнять химических эксперимент по распознаванию органических соединений;
- объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни;
- соблюдать правила экологической безопасности во взаимоотношениях с окружающей средой при обращении с химическими веществами, материалами и процессами

Ученик на углубленном уровне получит возможность научиться

- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;
- прогнозировать строение и свойства незнакомых органических веществ на основе аналогии;
- прогнозировать течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и предлагать способы управления этими процессами;
- проектировать собственную образовательную траекторию, связанную с химией, в зависимости от личных предпочтений и возможностей отечественных вузов химической направленности;
- владеть химическим языком как фактором успешности в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты освоения учебного предмета в 11 классе

Личностными результатами изучения предмета «Химия» являются:

- в ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения выпускниками программы по химии являются:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта).

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.)

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.)

Предметные результаты изучения предмета «Химия»

Ученик на углубленном уровне научится:

- формулировать периодический закон Д. И. Менделеева и закономерности изменений в строении и свойствах химических элементов и образованных ими веществ на основе периодической системы как графического отображения периодического закона;
- характеризовать *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева;
- классифицировать химические связи и кристаллические решётки, объяснять механизмы их образования и доказывать единую природу химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);
- объяснять причины многообразия веществ на основе природы явлений изомерии, гомологии, аллотропии;

- классифицировать химические реакции в неорганической химии по различным основаниям;
- характеризовать гидролиз как специфичный обменный процесс и раскрывать его роль в живой и неживой природе;
- характеризовать электролиз как специфичный окислительно-восстановительный процесс и его практическое значение;
- характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и предлагать способы защиты от неё;
- описывать природу механизмов химических реакций, протекающих между органическими и неорганическими веществами;
- классифицировать неорганические и органические вещества по различным основаниям;
- характеризовать общие химические свойства важнейших классов неорганических и органических соединений в плане от общего через особенное к единичному;
- использовать знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;
- *–использовать* правила и нормы международной номенклатуры для названий веществ по формулам и, наоборот, для составления молекулярных и структурных формул соединений по их названиям;
- знать тривиальные названия важнейших в бытовом и производственном отношении неорганических и органических веществ;
- характеризовать свойства, получение и применение важнейших представителей типов и классов органических соединений (предельных, непредельных и ароматических углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений, а также биологически активных веществ);
- характеризовать скорость химической реакции и её зависимость от различных факторов;
- описывать химическое равновесие и *предлагать* способы его смещения в зависимости от различных факторов;
- производить расчёты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций;
- характеризовать важнейшие крупнотоннажные химические производства (серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти, коксохимического производства, важнейших металлургических производств) с точки зрения химизма процессов,

устройства важнейших аппаратов, научных принципов производства, экологической и экономической целесообразности;

- соблюдать правила экологической безопасности во взаимоотношениях с окружающей средой при обращении с химическими веществами, материалами и процессами.

Ученик на углубленном уровне получит возможность научиться

- давать определения изученным понятиям;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- описывать строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;
- моделировать строение простейших молекул неорганических веществ и кристаллов;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
- проводить химический эксперимент;
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Содержание учебного предмета

10 класс

Тема 1. Повторение и углубление знаний

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах.

Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. рН среды.

Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

Демонстрации. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. Возгонка иода. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. Эффект Тиндаля. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. Реакции ионного обмена. Свойства коллоидных растворов. Гидролиз солей. Получение и свойства комплексных соединений.

Контрольная работа №1 по теме «Основы химии».

Тема 2. Основные понятия органической химии

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. 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 орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений.

Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы.

Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия). Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.

Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

Демонстрации. Модели органических молекул.

Тема 3. Углеводороды

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы

получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

Циклоалканы. Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит. Синтез бутадиена из бутана и этанола.

Алкины. Общая характеристика. Строение молекулы ацетилена. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилиды. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилена. Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов.

Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в

боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов. Первичная и вторичная переработка нефти. Риформинг. Каменный уголь.

Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Галогенопроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. *Магнийорганические соединения.*

Демонстрации. Бромирование гексана на свету. Горение метана, этилена, ацетилен. Отношение метана, этилена, ацетилен и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. Окисление толуола раствором перманганата калия. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилен — гидролизом карбида кальция. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Лабораторные опыты. Составление моделей молекул алканов. Взаимодействие алканов с бромом. Составление моделей молекул непредельных соединений.

Практическая работа № 1. Изготовление моделей молекул углеводородов.

Практическая работа № 2. Получение этилена и опыты с ним.

Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов.

Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. *Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений.* Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при α -углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. *Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра.* Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. *Реакции альдольно-кратоновой конденсации.* Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства 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). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров

фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. Взаимодействие натрия с этанолом. Окисление этанола оксидом меди.

Горение этанола. Взаимодействие *трет*-бутилового спирта с соляной кислотой. Качественная реакция на многоатомные спирты. Качественные реакции на фенолы. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. Окисление альдегидов перманганатом калия. Получение сложных эфиров.

Лабораторные опыты. Свойства этилового спирта. Свойства глицерина. Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы. Свойства формалина. Свойства уксусной кислоты. Соли карбоновых кислот.

Практическая работа № 3. Получение бромэтана.

Практическая работа № 4. Получение ацетона.

Практическая работа № 5. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа № 6. Получение этилацетата.

Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов. Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, *ацилирование*). *Диазосоединения.* Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Демонстрации. Основные свойства аминов. Качественные реакции на анилин. Анилиновые красители. Образцы гетероциклических соединений.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на анилин.

Тема 6. Биологически активные вещества

Углеводы. Моно- и дисахариды. Функции углеводов. Биологическая роль углеводов. Глюкоза — физические свойства, линейная и циклическая формы. Реакции глюкозы (окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт), качественные реакции на глюкозу. Брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. *Понятие о гликозидах.*

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. *Мальтоза и лактоза, целлобиоза.* Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

Демонстрации. Растворимость углеводов в воде и этаноле. Качественные реакции на глюкозу. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. Свойства глюкозы. Качественная реакция на глюкозу. Определение крахмала в продуктах питания. Цветные реакции белков.

Практическая работа № 7. Гидролиз крахмала.

Практическая работа № 8. Идентификация органических веществ.

Контрольная работа №4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные вещества».

Тема 7. Высокомолекулярные соединения

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Сополимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Природные и синтетические волокна (обзор).

Демонстрации. Образцы пластиков. Коллекция волокон. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Практическая работа № 10. Распознавание пластмасс

Практическая работа № 11. Распознавание волокон.

11 класс

Тема 1. Неметаллы

Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. 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. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. *Тиосерная кислота и тиосульфаты.* *Азот и его соединения.* Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. 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. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. 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. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. *Разложение ортофосфорной кислоты.* *Пирофосфорная кислота и пирофосфаты.* Фосфиды. Фосфин. *Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.*

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании. *Кремний.* Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

Демонстрации. Горение водорода. Получение хлора (опыт в пробирке). Опыты с бромной водой. Плавление серы. Горение серы в кислороде. Взаимодействие железа с серой. Горение сероводорода. Осаждение сульфидов. Свойства сернистого газа. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. Растворение аммиака в воде.

Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака. Получение оксида азота(II) и его окисление на воздухе. Действие азотной кислоты на медь. Горение фосфора в кислороде. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. Образцы графита, алмаза, кремния. Горение угарного газа. Тушение пламени углекислым газом. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. Получение хлора и изучение его свойств. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. Изучение свойств водного раствора аммиака. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. Испытание раствора силиката натрия индикатором. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа №1. Получение водорода.

Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа №4. Получение углекислого газа.

Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы».

Тема 2. Металлы

Общий обзор элементов-металлов. Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. 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. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей

алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. *Соединения алюминия в низших степенях окисления.*

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). 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.

Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. *Манганат(VI) калия и его свойства.*

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). 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. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Демонстрации. Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд. Коллекция «Алюминий». Коллекция «Железо и его сплавы». Взаимодействие натрия с водой. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. Взаимодействие

кальция с водой. Плавление алюминия. Взаимодействие алюминия со щелочью. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. Осаждение гидроксида хрома(III) и окисление его пероксидом водорода. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Разложение дихромата аммония. Алюмотермия. Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты.

Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.

Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. Свойства соединений щелочных металлов. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. Свойства магния и его соединений. Свойства соединений кальция. Жесткость воды. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. Свойства солей хрома. Свойства марганца и его соединений. Изучение минералов железа. Свойства железа. Качественные реакции на ионы железа. Получение оксида меди(I). Свойства меди, ее сплавов и соединений. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа №6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа №8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа №9. Получение медного купороса.

Практическая работа №10. Получение железного купороса.

Практическая работа № 11. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».

Тема 3. Строение атома. Химическая связь

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Демонстрации. Кристаллические решетки. Модели молекул.

Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций

Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Скорость химической реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. *Произведение растворимости.*

Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. *Законы электролиза.*

Демонстрации. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 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. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов. Каталитическое разложение пероксида водорода

Практическая работа №12. Скорость химической реакции.

Практическая работа №13. Химическое равновесие.

Контрольная работа №3. Теоретические основы химии.

Тема 5. Химическая технология

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая

схема процесса, процессы и аппараты. Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

Органический синтез. Производство метанола.

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

Демонстрации. Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя. Железная руда. Образцы сплавов железа.

Тема 6. Химия в быту и на службе общества

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты. Особенности современной науки. Методология научного исследования. *Профессия химика.*

Демонстрации. Пищевые красители. Крашение тканей. Отбеливание тканей. Керамические материалы. Цветные стекла. Коллекция «Топливо и его виды».

Лабораторные опыты. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. Клеи. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа.

Тематическое планирование

Таблица 1

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
10 класс		
1	Тема 1. Повторение и углубление знаний	17
2	Тема 2. Основные понятия органической химии	13
3	Тема 3. Углеводороды	26
4	Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения	18
5	Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения	5
6	Тема 6. Биологически активные вещества	16
7	Тема 7. Высокомолекулярные соединения	7
	Итого	102
11 класс		
1	Тема 1. Неметаллы	31
2	Тема 2. Металлы	30
3	Тема 3. Строение атома. Химическая связь	8
4	Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций	17
5	Тема 5. Химическая технология	7
6	Тема 6. Химия в быту и на службе общества	9
	Итого	102
	Итого за 10-11 класс	204

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем, число часов	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
10 класс		
1	<p>Повторение и углубление знаний (17ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Атомы, молекулы, вещества • Строение атома • Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева • Химическая связь • Агрегатные состояния • Газовые законы • Классификация химических реакций • Окислительно-восстановительные реакции • Важнейшие классы неорганических соединений • Реакции ионного обмена 	<p>Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело».</p> <p>Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества.</p> <p>Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении. Определять формулы соединений по известным массовым, мольным долям элементов. Изображать электронные конфигурации атомов и ионов графически и в виде электронной формулы, указывать валентные электроны.</p> <p>Сравнивать электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов. Классифицировать типы химической связи и объяснять их механизмы. Предсказывать тип химической связи, зная формулу или физические свойства вещества.</p> <p>Осуществлять расчеты по формулам и уравнениям реакций с использованием основного закона химической стехиометрии. Использовать алгоритмы при решении задач. Характеризовать признаки химических реакций.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Растворы • Коллоидные растворы • Гидролиз солей • Комплексные соединения 	<p>Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения.</p> <p>Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.</p> <p>Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца.</p> <p>Наблюдать и описывать химические опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Предсказывать реакцию среды водных растворов солей.</p> <p>Оперировать понятиями «комплексообразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационная сфера».</p> <p>Классифицировать и называть комплексные соединения.</p>
2	<p>Основные понятия органической химии (13 ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предмет и значение органической химии • Решение задач на установление формул углеводородов • Причины многообразия органических соединений • Электронное строение и химические связи атома углерода • Структурная теория органических соединений • Структурная изомерия • Пространственная изомерия • Электронные эффекты в молекулах органических соединений • Номенклатура органических соединений • Особенности и классификация органических соединений • Окислительно-восстановительные реакции в органической химии 	<p>Характеризовать особенности строения атома углерода.</p> <p>Описывать нормальное и возбужденное состояния атома углерода и отражать их графически.</p> <p>Оперировать понятиями: «гибридизация орбиталей», «sp^3-гибридизация», «sp^2-гибридизация», «sp-гибридизация».</p> <p>Описывать основные типы гибридизации атома углерода.</p> <p>Объяснять механизмы образования σ- и π-связей в молекулах органических соединений.</p> <p>Формулировать основные положения структурной теории органических веществ.</p> <p>Представлять вклад Ф. Кекуле, А. М. Бутлерова, В. В. Марковникова, Л. Полинга в развитие органической химии.</p> <p>Оперировать понятиями «валентность» и «степень окисления», «химическое строение», «структурная формула».</p> <p>Моделировать молекулы некоторых органических веществ.</p> <p>Определять принадлежность веществ к различным типам (предельным или непредельным) и классам углеводородов.</p> <p>Называть их по международной номенклатуре, характеризовать строение и свойства важнейших представителей, наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменения свойств углеводородов в гомологических рядах. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Классифицировать углеводороды по строению углеродного скелета и наличию кратных связей. Описывать генетические связи между классами углеводородов.</p> <p>Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект». Характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.</p>
3	<p>Углеводороды (26 ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства • Химические свойства алканов • Получение и применение алканов • Циклоалканы • Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства 	<p>Называть алканы по международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов. Иметь представление о важнейших химических свойствах алканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Химические свойства алкенов • Получение и применение алкенов • Алкадиены • Полимеризация. Каучук. Резина • Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства • Химические свойства алкинов • Получение и применение алкинов • Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства • Химические свойства бензола и его гомологов • Получение и применение аренов • Природные источники углеводов • Глубокая переработка нефти. Крекинг. Риформинг • Генетическая связь между различными классами углеводов • Галогенпроизводные углеводов 	<p>опыты.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Сопоставлять химические свойства алканов с областями применения называть циклоалканы по международной номенклатуре.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду циклоалканов.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах циклоалканов.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Сопоставлять химические свойства циклоалканов с областями применения. Называть алкены по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкенов.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>Называть алкадиены по международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Классифицировать диеновые углеводороды.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах алкадиенов.</p> <p>Характеризовать промышленные способы получения алкадиенов</p> <p>Называть алкины по международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах алкинов.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства алкинов с областями применения.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Называть арены по тривиальной и международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду аренов. Иметь представление о важнейших химических свойствах аренов. Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения аренов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства аренов с областями применения. Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля</p>
--	---

		<p>Оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», риформинг». Объяснять отличия термического крекинга от каталитического. Характеризовать основные направления глубокой переработки нефти.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p> <p>Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными углеводородами.</p> <p>Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, содержащей неизвестные и условия реакций</p> <p>Называть галогенопроизводные углеводородов по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p>
4	<p>Кислородсодержащие органические соединения (18 ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Спирты • Химические свойства спиртов • Фенолы • Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения • Химические свойства карбонильных соединений • Карбоновые кислоты • Функциональные производные карбоновых кислот 	<p>Характеризовать строение и свойства кислородсодержащих органических соединений, а также способы их получения и применение.</p> <p>Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p>
5	<p>Азот- и серосодержащие соединения (5 ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Амины • Ароматические амины • Гетероциклические соединения 	<p>Характеризовать особенности строения и свойства анилина, способы получения и области его применения. Объяснять электронное строение молекул ароматических аминов. Иметь представление о важнейших химических свойствах ароматических аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p>
	<p>Биологически активные вещества (16 ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Общая характеристика углеводов • Строение моносахаридов • Химические свойства моносахаридов • Дисахариды • Полисахариды • Жиры и масла • Аминокислоты • Пептиды • Белки • Структура нуклеиновых 	<p>Характеризовать состав углеводов и их классификацию. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p> <p>Характеризовать функции углеводов.</p> <p>Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидспирта).</p> <p>Объяснять электронное строение молекул глюкозы и рибозы. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы.</p> <p>Характеризовать биологическую роль изученных веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности. Описывать структуры и свойства белков как биополимеров. Различать</p>

	кислот	реакции полимеризации и поликонденсации. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент для подтверждения строения и свойств различных органических соединений. Объяснять, что такое биотехнология, генная инженерия, клеточная инженерия, клонирование. Характеризовать роль биотехнологии в решении продовольственной проблемы и сохранении здоровья человека.
	Высокомолекулярные соединения (7 ч): • Полимерные материалы	Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений. Различать искусственные полимеры, классифицировать их и приводить примеры полимеров каждой группы. Устанавливать связи между свойствами полимеров и областями их применения.
	Итого 102 часа	
11 класс		
1	Неметаллы (31 ч) • Классификация простых веществ. Водород • Галогены • Хлор • Кислородные соединения хлора • Хлороводород. Соляная кислота • Фтор, бром, йод и их соединения • Халькогены • Озон – аллотропная модификация кислорода • Пероксид водорода и его производные • Сера • Сероводород и сульфиды • Сернистый газ • Серный ангидрид и серная кислота • Элементы подгруппы кислорода • Азот • Аммиак и соли аммония • Оксиды азота • Азотная кислота и ее соли • Фосфор • Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты • Углерод • Соединения углерода • Кремний • Соединения кремния • Бор	Классифицировать неорганические вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах Периодической системы. Характеризовать общие свойства благородных (инертных) газов. Прогнозировать свойства водорода и его соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать нахождение в природе, свойства, биологическую роль и области применения водорода. Характеризовать общие свойства элементов VII группы главной подгруппы. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Объяснять зависимость свойств хлора от его строения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения хлора. Характеризовать свойства фтора, брома, иода и их соединений. Характеризовать общие свойства халькогенов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств халькогенов. Характеризовать озон как аллотропную модификацию кислорода. Сопоставлять роль озона в верхних и нижних слоях атмосферы. Характеризовать воду и пероксид водорода как водородные соединения кислорода. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серы. Характеризовать общие свойства элементов подгруппы азота. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства аммиака и солей аммония. Сопоставлять химические свойства аммиака и солей аммония с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения аммиака. Характеризовать аллотропные модификации фосфора. Сравнить белый и красный фосфор. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфора. Сопоставлять химические свойства фосфора с областями применения.

<p>2</p>	<p>Металлы (30 ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свойства и методы получения металлов • Сплавы • Общая характеристика щелочных металлов • Натрий и калий • Соединения натрия и калия • Общая характеристика элементов II группы главной подгруппы • Магний и его соединения • Кальций и его соединения • Жесткость воды и способы ее устранения • Алюминий – химический элемент и простое вещество • Соединения алюминия • Общая характеристика металлов побочных подгрупп • Хром и его соединения • Марганец • Железо как простое вещество и химический элемент • Медь, серебро, золото, цинк 	<p>Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать способы получения металлов из руд и минералов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции. Характеризовать общие свойства щелочных металлов. Объяснять зависимость свойств щелочных металлов от строения. Характеризовать соду и едкий натр как важнейшие соединения натрия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений натрия и калия. Сопоставлять химические свойства соединений натрия и калия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать виды жесткости воды. Характеризовать способы устранения жесткости воды. Объяснять зависимость свойств алюминия от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алюминия. Объяснять зависимость свойств хрома от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хрома. Сопоставлять химические свойства хрома с областями применения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства марганца и его соединений. Объяснять зависимость свойств марганца от его строения.</p>
<p>3</p>	<p>Строение атома. Химическая связь (8ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ядро атома. Ядерные реакции • Электронные конфигурации атомов • Ковалентная связь и строение молекул • Ионная связь • Металлическая связь 	<p>Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины «нуклиды» и «изотопы». Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций. Описывать получение новых элементов посредством ядерных реакций. Конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь». Объяснять механизмы образования ковалентной связи. Описывать характеристики ковалентной связи. Предсказывать форму простых молекул. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы. Обобщать понятия «ионная связь», «кристаллическая решетка», «элементарная ячейка». Объяснять механизмы образования ионной связи. Обобщать понятие «металлическая связь». Объяснять механизмы образования металлической связи. Характеризовать типы кристаллических решеток металлов. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.</p>

4	<p>Основные закономерности протекания химических реакций (17ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тепловые эффекты химических реакций • Закон Гесса • Энтропия. Второй закон термодинамики • Энергия Гиббса • Скорость химических реакций • Катализ • Химическое равновесие. Константа равновесия • Принцип Ле Шателье • Ионное произведение воды. Водородный показатель • Химическое равновесие в растворах • Электролиз 	<p>Характеризовать тепловые эффекты химических реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Определять понятие «энтальпия».</p> <p>Определять теплоты образования веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты. Формулировать закон Гесса и следствие из него. Рассчитывать теплоты реакции через теплоты образования веществ.</p> <p>Рассчитывать теплоты реакции через энергии связей. Формулировать второй закон термодинамики.</p> <p>Оперировать понятием «энтропия». Характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике.</p> <p>Характеризовать критерии самопроизвольности химических реакций. Осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ.</p>
	<p>Химическая технология (7 ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Научные принципы химического производства • Производство серной кислоты • Производство аммиака • Производство чугуна • Производство стали • Промышленный органический синтез 	<p>Характеризовать процесс производства серной кислоты. Описывать каждую стадию производства.</p> <p>Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты.</p> <p>Характеризовать процесс производства аммиака.</p> <p>Характеризовать процесс производства чугуна.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения чугуна, с использованием родного языка и языка химии.</p> <p>Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Сравнить основной и тонкий органический синтез.</p> <p>Характеризовать процесс производства метанола.</p>
	<p>Химия в быту и на службе общества (9 ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Химия пищи • Лекарственные средства • Косметические и парфюмерные средства • Бытовая химия • Химия в строительстве • Химия в сельском хозяйстве • Неорганические материалы • Методология научного исследования • Источники химической информации 	<p>Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.</p> <p>Классифицировать и характеризовать пищевые добавки.</p> <p>Пропагандировать здоровый образ жизни.</p> <p>Классифицировать лекарственные средства.</p> <p>Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Использовать полученные знания при применении лекарств.</p> <p>Пропагандировать здоровый образ жизни. Характеризовать косметические и парфюмерные средства.</p>
	<p>Итого 102 часа</p>	