МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Городского округа Балашиха
«Гимназия №2 имени М. Грачева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Гимназия №2»

_____Т.Г. Андреева

Приказ № _____ от .08.2022 г.

Рабочая программа по химии

(профильный уровень)

10 класса

МБОУ "ГИМНАЗИЯ №2"

Подписано цифровой подписью: МБОУ "ГИМНАЗИЯ №2"
Дата: 2022.10.06 22:55:45 +03'00'

Составитель: Акинина Татьяна Игоревна

учитель высшей квалификационной категории

2022 г

Рабочая программа. Химия. 10классы. Углублённый уровень

Пояснительная записка

Рабочая программа среднего (полного) общего образования по химии составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта общего образования, а также основных идей и положений Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования.

В данной программе прослеживается преемственность между видами деятельности обучаемых, предусмотренных программой основного общего образования и видами деятельности, обеспечивающих реализацию образовательной траектории, связанной с углублённым изучением химии. Содержание данной рабочей программы учитывает не только предметное содержание и возрастные психологические особенности обучаемых, но и профильную подготовку к обучению в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной.

Теоретическое и экспериментальное содержание курса изучается на основе познавательной деятельности обучающихся: применять теоретические знания понятий, законов и теорий химии углублённого уровня для прогнозирования свойств химических объектов и подтверждение этих прогнозов при выполнении химического эксперимента; планировать и проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты; уметь характеризовать и классифицировать химические элементы, вещества и процессы; полно и точно выражать и аргументировать свою точку зрения; находить источники, получать, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной речи и др.

Данный курс позволяет подготовить обучающихся к осознанному и ответственному выбору профессиональной подготовки к поступлению в вуз, в котором химия является профильной дисциплиной, успешному обучению в нём и выбору профессии.

Согласно образовательному стандарту главные ***цели среднего (полного) общего образования состоят:***

1) в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;

2) в приобретении опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
3) в подготовке к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Изучение химии на углублённом уровне вносит большой вклад в достижение этих целей среднего (полного) общего образования ***и призвано обеспечить***:

1) формирование научной картины мира на основе системы химических знаний (химической картины мира) как её неотъемлемого компонента;
2) выработке у обучающихся гуманистических отношений и экологически грамотного поведения в быту и трудовой деятельности, нравственного совершенствования и развития личности обучающихся;
3) понимание общественной потребности у обучающихся в развитии химии и химической промышленности;
4) формирование у обучающихся отношения к химии как возможной области профессиональной подготовки и практической деятельности;
5) формирование успешного участия в публичном представлении результатов экспериментальной и исследовательской деятельности,;
6) участие в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
7) использование химических знаний для объяснения особенностей объектов и процессов природной, социальной, культурной, технической среды;
8) понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

Общая характеристика курса

Содержание углублённого курса химии в средней (полной) школе строится на основе изучения состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, практического значения этих свойств, а также способов лабораторного и промышленного получения важнейших веществ, изучения закономерностей

химических процессов и путей управления ими. Основные содержательные линии рабочей программы:

- «***Вещество***» — система знаний о составе и строении веществ, их свойствах и биологическом значении;
- «***Химическая реакция***» — система знаний об условиях протекания химических процессов и способах управления ими;
- «***Применение веществ***» — система знаний о практическом применении веществ на основе их свойств и их значения в бытовой и производственной сферах;
- «***Получение веществ***» — система знаний о химических производственных процессах;
- «***Язык химии***» — система знаний о номенклатуре неорганических о органических соединений и химической терминологии, а также умение отражать их с помощью химической символики (знаков, формул и уравнений); навыков перевода информации с языка химии на естественный и обратно
- «***Количественные отношения***» — система расчётных умений и навыков для характеристики взаимосвязи качественной и количественной сторон химических объектов (веществ, материалов и процессов);
- «***Теория и практика***» — взаимосвязь теоретических знаний и химического эксперимента как критерия истинности и источника познания.

Место предмета в учебном плане

Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает изучение курса химии в средней (полной) школе как составной части предметной области «Естественно-научные предметы».

Данная рабочая программа предназначена для обучающихся, которые выбрали химию для изучения на углублённом уровне.

Эта программа по химии для среднего (полного) общего образования на углублённом уровне составлена из расчёта 3 ч в неделю (102 ч за год обучения).

Результаты освоения курса

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих ***личностных результатов***:

1) в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
2) в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметными результатами освоения выпускниками ступени среднего (полного) общего образования курса химии являются:

1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
2) *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
4) *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
10) *владение* языковыми средствами, включая и язык химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символьные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметными результатами изучения химии на углублённом уровне на ступени среднего (полного) общего образования являются:

1) знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, аллотропия, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость

химической реакции, катализаторы и катализ, обратимость химических реакций, химическое равновесие, смещение равновесия, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в неорганической и органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

2) выявление взаимосвязи химических понятий для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

3) применение основных положений химических теорий: теории строения атома и химической связи, периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, теории электролитической диссоциации, протонной теории, теории строения органических соединений, закономерностей химической кинетики — для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

4) ***умение классифицировать*** неорганические и органические вещества по различным основаниям;

5) ***установление взаимосвязей*** между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

6) ***знание основ химической номенклатуры*** (тривиальной и международной) ***и умение*** назвать неорганические и органические соединения по формуле, и наоборот;

7) *определение:* валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решёток; пространственного строения молекул; типа гидролиза и характера среды водных растворов солей; окислителя и восстановителя; процессов окисления и восстановления, принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакции в неорганической и органической химии;

8) *умение характеризовать:*

– *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева;

– общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов;

– химические свойства основных классов неорганических и органических соединений в плане общего, особенного и единичного;

9) *объяснение:*

– зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева;

– природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);

– зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;

– сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных;

– влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;

– механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

10) *умение:*

– составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;

– проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

– проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

Содержание курса

Курс 10 класса начинается со знакомства с предметом органической химии, изучения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова и гибридизации атомных орбиталей. Затем рассматриваются классификация органических соединений, принципы их номенклатуры, а также классификация реакций в органической химии. Первоначальные теоретические знания далее многократно закрепляются и развиваются при изучении классов органических соединений от углеводородов до азотсодержащих соединений и полимеров.

Такое построение курса позволяет в полной мере не только широко использовать дедуктивный подход в обучении химии 10 класса, но и реализовать идею генетической связи между классами органических соединений.

Особое внимание в курсе органической химии уделено сложным для понимания вопросам: взаимному влиянию атомов в молекулах, в том числе для предсказания свойств соединений; механизмам и закономерностям протекания химических реакций, что необходимо для прогнозирования продуктов; пространственному строению углеводов, аминов, аминокислот, белков и нуклеиновых кислот.

Органическая химия. 10 класс

ТЕМА 1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (13/18 ч).

Предмет органической химии. Органические вещества. Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения.

Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.

Концепция гибридизации атомных орбиталей. Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.

Классификация органических соединений. Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения.

Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества.

Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены.

Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.

Принципы номенклатуры органических соединений. Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная.

Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элеменирования), замещения и изомеризации.

Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.

Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные.

Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления.

Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.

Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана, метана, этилена и ацетилена. Взаимодействие натрия с этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена дегидратацией этанола.

Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

Практическая работа 1. Качественный анализ органических соединений.

ТЕМА 2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (5/9 ч)

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.

Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.

Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств.

Циклоалканы. Гомологический ряд и строение циклоакланов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.

Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца.

Физические и химические свойства циклоаканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоаканов.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору $KMnO_4$.

Лабораторные опыты. Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру). Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.

ТЕМА 3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (13/22 ч)

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.

Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов.

Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.

Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева.

Физические свойства алкенов.

Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.

Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения.

Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов $KMnO_4$ (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов на основе свойств.

Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации.

Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры.

Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры.

Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен
и поливинилхлорид.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые.

Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая).

Строение сопряжённых алкадиенов.

Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов.

Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых

углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены.

Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.

Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов.

Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами. Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором $KMnO_4$ и горение.

Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винилацетилен.

Демонстрации. Объёмные модели *цис*-, *транс*-изомеров алкенов. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$). Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$). Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена.

Лабораторные опыты. Ознакомление с коллекцией полимерных образцов пластмасс и волокон.

Практическая работа 2. Получение метана и этилена и исследование их свойств.

ТЕМА 4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (7/12 ч)

Арены. Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π-электронная система, или ароматический секстет.

Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы.

Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского).

Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.

Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.

Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления.

Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств.

Демонстрации. Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане со льдом). Горение бензола на стеклянной палочке. Отношение бензола к бромной воде и раствору $KMnO_4$. Нитрование бензола. Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ и бромной воды.

ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ (5/8 ч)

Природный газ и попутный нефтяной газ. Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа.

Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.

Нефть. Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические

свойства.

Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России.

Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля. Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь.

Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.

ТЕМА 6. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (11/20 ч)

Спирты. Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа.

Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).

Электронное и пространственное строение молекул спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.

Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанола-1— восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена.

Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с

галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации.

Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.

Многоатомные спирты. Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение.

Фенолы. Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов.

Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.

Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация.

Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III). Применение фенолов.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение сложного эфира. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Взаимодействие глицерина со свежеосажденным $Cu(OH)_2$. Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором $FeCl_3$. Обесцвечивание фенола раствором $KMnO_4$.

Практическая работа № 3. Исследование свойств спиртов.

ТЕМА 7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ (7/10 ч)

Альдегиды. Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов.

Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводородов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей, щелочной гидролиз дигалогеналканов.

Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (серебряного зеркала и комплексами меди(II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения по α-углеродному атому.

Кетоны. Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул.

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.

Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов.

Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α-углеродному атому.

Демонстрации. Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера.

Лабораторные опыты. Получение уксусного альдегида окислением этанола. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегида и водного раствора формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.

Практическая работа 4. Исследование свойств альдегидов и кетонов.

ТЕМА 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ (13/20 ч)

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп.

Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе.

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.

Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов).

Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена.

Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов.

Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией

поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.

Воски и жиры. Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непищевым сырьём.

Демонстрации. Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов.

Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот». Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Получение уксуноизоамилового эфира. Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде. Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и $KMnO_4$.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты: с металлом (Mg или Zn); оксидом металла (CuO); гидроксидом металла ($Cu(OH)_2$ или $Fe(OH)_3$), солью, (Na_2CO_3 и раствором мыла). Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

Практическая работа 5. Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.

ТЕМА 9. УГЛЕВОДЫ (10/13 ч)

Углеводы. Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно-ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетрозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека.

Моносахариды. Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические

формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α-D-глюкоза и β-D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы.

Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства.

Дисахариды. Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.

Полисахариды. Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала.

Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой.

Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании. Кислотный гидролиз сахарозы. Качественная реакция на крахмал. Ознакомление с коллекцией волокон.

Практическая работа 6. Исследование свойств углеводов.

ТЕМА 10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (15/25 ч)

Амины. Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические).

Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов.

Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щёлочами

Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.

Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот.

Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ.

Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации.

Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нинигидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.

Белки. Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.

Нуклеиновые кислоты. Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передачи наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.

Демонстрации. Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к

бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Гидролиз белков с помощью пепсина. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели ДНК и различных видов РНК.

Лабораторные опыты. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. Изготовление моделей простейших пептидов. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

Практическая работа 7. Амины. Аминокислоты. Белки.

Практическая работа 8. Идентификация органических соединений.

Примерное тематическое планирование

Тематическое планирование курса органической химии составлено из расчёта 3 в неделю, т. е. на 102 ч,.

Органическая химия. 10 класс

	Тема урока	Изучаемые вопросы	Виды деятельности обучающихся	Планируемая дата	Фактическая дата
13ч.		**ТЕМА 1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**			
1	Предмет органической химии. Органические вещества	Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе. **Д.** Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них	Сравнивать органические и неорганические вещества и аргументировать относительность деления химии на органическую и неорганическую. Описывать основные этапы развития органической химии. Объяснять многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Характеризовать понятие «заместитель»		
2 - 3	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения. Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений. **Д.** Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с	Различать понятия «валентность» и «степень окисления». Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами. Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.		

		этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром			
4	Концепция гибридизации атомных орбиталей	Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода. **Д.** Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилена. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода»	Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода. Отражать эти состояния с помощью электронной и электронно-графической формул. Описывать образование σ- и π-связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями. Устанавливать взаимосвязь между валентными состояниями атома углерода и геометрией молекул органических соединений		
5-6	Классификация органических соединений	Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения. Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества. Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены. Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа,	Классифицировать органические соединения по различным основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп. Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла. Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.		

		аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины. **Д.** Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений»			
7	Принципы номенклатуры органических соединений	Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная. Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC. **Д.** Таблицы «Названия алканов и алкильных заместителей», «Основные классы органических соединений»	Сравнивать рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC. Называть органические соединения в соответствии с принципами IUPAC и, наоборот, записывать формулы органических соединений по их названиям.		
8-9	Классификация реакций в органической химии	Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элеменирования), замещения и изомеризации. Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах. Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и	Сравнивать классификацию реакций в органической и неорганической химии. Определять тип и вид химической реакции с участием органических веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент		

		нуклеофильные. Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления. Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование. **Д.** Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена дегидратацией этанола			
10	Практическая работа 1	Качественный анализ органических соединений	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
11-12	Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений	Выполнение тестовых заданий. Решение задач на вывод формул органических соединений. Подготовка к контрольной работе. **Л.** Изготовление моделей молекул представителей различных классов органических соединений	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом		
13	Контрольная работа 1 по теме: «Классификация и номенклатура				

	органических соединений»				
5ч. **ТЕМА 2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ**					
14	Алканы: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов. **Д.** Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана. **Л.** Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру)	Характеризовать электронное и пространственное строение молекул метана и его гомологов. Описывать гомологический ряд алканов. Различать гомологи и изомеры алканов. Называть алканы в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода		
15	Способы получения алканов	Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия. **Д.** Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия	Характеризовать основные промышленные и лабораторные способы получения алканов.		
16-17	Свойства алканов и их применение	Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов.	Устанавливать зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. Иллюстрировать переход количественных отношений в		

		Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств. **Д.** Видеофрагменты и слайды, иллюстрирующие индукционный эффект, гемолитический разрыв ковалентной связи, свободно-радикальный механизм реакций замещения. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору $KMnO_4$. **Л.** Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи	качественные на основе гомологического ряда алканов. Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алканов и устанавливать взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом. Характеризовать свободно-радикальный механизм реакций замещения. Давать прогнозы реакционной способности алканов и подтверждать их характеристикой химических свойств алканов. Устанавливать зависимость между свойствами и применением алканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент		
18	Циклоалканы	Гомологический ряд и строение циклоакланов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана. Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца. Физические и химические свойства циклоаканов (реакции присоединения и замещения).	Характеризовать гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов. Описывать способы получения и применения циклоалканов на основе свойств. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент		

		Применение циклоаканов. **Д.** Шаростержневые модели циклогексана (конформации «кресло» и «ванна»), диметилциклопропана (*цис*-, *транс*-изомеры). Отношение циклогексана к водным растворам $KMnO_4$ и Br_2. Таблица «Строение циклоалканов. Конформации»			
13ч **ТЕМА 3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ**					
19	Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов. **Д.** Объёмные модели *цис-, транс*-изомеров алкенов	Конкретизировать sp^2-гибридизацию орбиталей для молекулы этилена. Характеризовать гомологический ряд алкенов. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. Называть алкены в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать гомологи и изомеры алкенов		
20	Способы получения алкенов	Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов. Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева. **Д.** Получение этилена из	Различать промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов. Предлагать лабораторные способы получения конкретных алканов. Формулировать правило Зайцева и записывать уравнения реакций в соответствии с ним. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент		

		этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$)			
21-22	Свойства и применение алкенов	Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект. Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов $KMnO_4$ (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов на основе свойств. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. **Л.** Обнаружение в керосине непредельных соединений	Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. Прогнозировать реакционную способность алкенов на основе электронного строения их молекул. Характеризовать механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. Сравнивать правила Марковникова и Зайцева. Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент		
23	Практическая работа 2	Получение метана и этилена и исследование их свойств	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ.		

			Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
24	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид. **Л**. Ознакомление с коллекцией полимеров основе этиленовых углеводородов	Описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Классифицировать полимеры по различным признакам: по строению, способам получения и отношению к нагреванию. Различать полимеризацию и поликонденсацию. Характеризовать применение важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводородов и их производных.		
25	Алкадиены: классификация и строение	Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые. Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая). Строение сопряжённых алкадиенов. **Д**. Видеофрагменты и	Описывать алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями. Предлагать общую формулу диенов и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическую.		

		слайды по теме урока. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями	Характеризовать строение сопряжённых алкадиенов		
26-27	Способы получения, свойства и применение алкадиенов.	Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены. **Д.** Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$)	Сравнивать химические свойства алкенов и алкадиенов. Выявлять особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов. Характеризовать физические и химические свойства диенов. Описывать нахождение в природе и применение алкадиенов. Давать характеристику терпенам и их представителям		
28	Каучуки и резины	Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит. **Д.** Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины»	Характеризовать каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов. Устанавливать взаимосвязь между стереорегулярностью и эластичностью каучуков. Описывать проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении. Различать синтетические каучуки и исходные мономеры.		

			Характеризовать резину как продукт вулканизации каучуков		
29	Алкины: строение молекул, изомерия, номенклатура, гомологический ряд, и способы получения	Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов	Конкретизировать *sp*-гибридизацию орбиталей для молекулы ацетилена. Характеризовать гомологический ряд алкинов и изменение физических и химических свойств в этом ряду. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой. Называть алкины в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать гомологи и изомеры алкинов. Характеризовать способы получения алкинов		
30-31	Свойства и применение алкинов	Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и Правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором $KMnO_4$ и горение. Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе	Подтверждать свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделять их особенности. Использовать закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова). Устанавливать взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами. Характеризовать реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с раствором $KMnO_4$. Наблюдать и описывать химический		

		ацетилена. Винилацетилен. **Д.** Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена. Видеофрагменты и слайды по теме урока	эксперимент. Устанавливать взаимосвязь между свойствами ацетилена и его применением. Характеризовать области применения гомологов ацетилена. Описывать полимеры на основе ацетилена		
7ч. ТЕМА 4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ					
32	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π-электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы. **Д**. Видеофрангметы и слайды по теме урока. Шаростержневые и объемные модели бензола и его гомологов	Характеризовать бензол как представителя аренов и особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. Описывать изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Записывать формулы изомеров и гомологов бензола и называть их		
33	Способы получения аренов	Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского). Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот. **Д**. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Различать и описывать промышленные и лабораторные способы получения бензола. Осуществлять перенос знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского		
34-35	Свойства бензола	Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса),	Характеризовать физические свойства бензола. Устанавливать взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью. Прогнозировать типы химических реакций,		

		нитрование, сульфирование. Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления. **Д.** Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане со льдом). Горение бензола на стеклянной палочке. Отношение бензола к бромной воде и раствору $KMnO_4$. Нитрование бензола	характеризующих бензол, и конкретизировать их примерами. Наблюдать демонстрационный эксперимент и делать выводы на его основе		
36	Свойства гомологов бензола. Применение аренов	Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств. **Д.** Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ и бромной воды	Описывать физические свойства гомологов бензола. Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряжённого π-облака в молекулах гомологов бензола под влиянием ориентантов первого и второго рода. Характеризовать взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения и окисления. Устанавливать взаимосвязи между свойствами гомологов бензола и областями их применения. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент		
37	Обобщение и систематизация знаний по	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.		

	углеводородам	углеводородов различных классов. Решение расчётных задач на основе свойств углеводородов различных классов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом		
38	Контрольная работа 2 по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»				
5ч **ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ**					
39	Природный газ и попутный нефтяной газ	Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа. Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ. **Д.** Газовая зажигалка с прозрачным корпусом. Парафин, его растворение в бензине и испарение растворителей из смеси	Описывать природный газ как естественную смесь углеводородов. Различать природный и попутный нефтяные газы. Характеризовать состав попутных нефтяных газов и их фракции. Характеризовать области промышленного применения природного газа и попутного нефтяного газов и основные направления их переработки. Наблюдать химический эксперимент, описывать его и делать выводы		
40	Нефть	Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России. **Д.** Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Видеофрагменты, на которых представлена добыча нефти и её транспортировка. Видеофрагменты «Нефтяные факелы», «Экологические	Характеризовать физические свойства нефти и описывать её состав. Аргументировать роль углеводородов в международном сотрудничестве и экономике России и необходимость соблюдения норм экологической безопасности при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов		

		катастрофы, связанные с разливом нефти». Образование нефтяной плёнки на поверхности воды и её устранение			
41-42	Промышленная переработка нефти	Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. **Д.** Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Видеофрагменты «Перегонка нефти»	Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки. Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг. Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти и другими нефтепродуктами и их применением в народном хозяйстве. Различать термический, каталитический крекинги и гидрокрекинг. Аргументировать зависимость детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предлагать способы повышения октанового числа		
43	Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля.	Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь. антрацит, бурый уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля.	Устанавливать взаимосвязь между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка). Характеризовать коксование каменного угля и его продукты:		

		Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля. **Д.** Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки». Видеофрагменты «Коксохимическое производство»	кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Раскрывать значение кокса и продуктов коксования в народном хозяйстве		
13ч. **ТЕМА 6. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА**					
44	Спирты: классификация и строение	Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа. Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные). Электронное и пространственное строение молекул спиртов. **Д.** Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Таблицы «Кислородсодержащие органические соединения» и «Классификация спиртов»	Определять принадлежность органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. Характеризовать электронное и пространственное строение функциональной гидроксильной группы.		
45	Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура	Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов. **Д**. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать гомологический ряд алканолов и выводить их общую формулу. Прогнозировать изомерию алканолов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы алканолов различного строения и называть их в		

			соответствии с правилами номенклатуры IUPAC		
46	Способы получения спиртов	Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанола-1 — восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена. **Д**. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать промы шленные и лабораторные способы получения спиртов. Знать способы получения наиболее значимых алканолов		
47-48	Свойства спиртов	Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации. **Д**. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом.	Устанавливать взаимосвязь между межмолекулярной водородной связью с физическим свойствами спиртов. Делать выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Характеризовать общие и особенные свойства алканолов. Описывать механизм реакции нуклеофильного замещения. Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидрокисильными и карбо-нильными соединениями Устанавливать		

		Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение сложного эфира. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов	генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидрокисильными и карбонильными соединениями, углеводами и спиртами		
49	Применение спиртов. Отдельные представители алканолов	Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика. **Д.** Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Устанавливать взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убеждённость в пагубных последствиях алкоголизма		
50	Многоатомные спирты	Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение. **Д.** Взаимодействие глицерина со свежеосаждённым $Cu(OH)_2$. Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим	Классифицировать спирты по принципу атомности. Прогнозировать виды изомерии для многоатомных спиртов на основе состава их молекул и называть их. Устанавливать взаимосвязи между получением, свойствами и применением многоатомных спиртов: этиленгликоля и глицерина. Распознавать многоатомные спирты с помощью качественной реакции. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент		

		растворителям. Видеофрагменты и слайды по теме урока			
51	Практическая работа 3	Исследование свойств спиртов	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
52	Фенолы	Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока	Различать спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т. д. фенолы. Записывать их формулы и называть фенолы. Характеризовать гомологический ряд одноатомных фенолов. Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола		
53-54	Свойства и применение фенолов	Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация. Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III). Применение фенолов. **Д.** Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах.	Характеризовать химические свойства фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Описывать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Устанавливать зависимость между применением фенола и его свойствами. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент		

		Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором $FeCl_3$. Обесцвечивание раствора $KMnO_4$.			
55	Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул спиртов (одно- и многоатомных) и фенолов. Решение расчётных задач на основе свойств спиртов (одно- и многоатомных) и фенолов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов и гидроксилсодержащих органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом		
56	Контрольная работа 3 по теме «Спирты и фенолы»				
		7ч. **ТЕМА 7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ**			
57	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	Альдегиды — карбонильные органические соединения. Электронное строение карбонильной альдегидной группы. Гомологический ряд альдегидов, их изомерия и номенклатура. **Д.** Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Описывать состав и строение молекул альдегидов. Различать карбонильную и альдегидную группы. Характеризовать гомологический ряд альдегидов. Прогнозировать изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы альдегидов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC		
58	Способы получения альдегидов	Получение альдегидов: окислением углеводородов (Вакер-процесс) и	Характеризовать основные способы получения альдегидов. Устанавливать		

		соответствующих спиртов. Получение альдегидов гидратацией алкинов, пиролизом карбоновых кислот или их солей, а также щелочным гидролизом дигалогеналканов. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. **Л.** Получение уксусного альдегида окислением этанола	генетическую связь между спиртами и альдегидами, углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
59 - 60	Свойства и применение альдегидов	Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления («серебряного зеркала» и комплексами меди(II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями) и поликонденсации, реакции замещения по α-углеродному атому. **Д.** Окисление безальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера. **Л.** Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегид и водный раствор формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании	Характеризовать химические свойства альдегидов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
61	Кетоны: гомологически	Кетоны как карбонильные	Различать альдегиды и изомерные им кетоны.		

	й ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения кетонов	соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать гомологический ряд кетонов. Прогнозировать виды изомерии на основе состава кетонов. Описывать способы получения кетонов и на этой основе устанавливать генетическую связь между классами органических соединений. Записывать формулы кетонов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.		
62	Свойства и применение кетонов	Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α-углеродному атому. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. **Л.** Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель	Характеризовать физические и химические свойства кетонов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
63	Практическая работа 4	Исследование свойств альдегидов и кетонов	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		

13ч. ТЕМА 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ					
64	Карбоновые кислоты: классификация и строение	Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот»	Описывать строение карбоксильной группы. Классифицировать карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Характеризовать нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль		
65	Предельные одноосновные карбоновые кислоты	Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. **Д.** Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот. Видеофрангметы и слайды по теме урока	Характеризовать гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Устанавливать зависимость между их составом и физическими свойствами. Связывать межмолекулярную водородную связь с физическим свойствами кислот. Записывать формулы предельных одноосновных карбоновых кислот различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC		
66	Способы получения карбоновых кислот	Получения карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов). Получения муравьиной	Характеризовать общие и особенные способы получения карбоновых кислот. Устанавливать генетическую связь между карбоновыми кислотами и другими классами органических		

		кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока	соединений		
67-68	Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. Получение уксуноизоамилового эфира. **Л.** Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты: — с металлом (Mg или Zn); — с оксидом металла (CuO); — с гидроксидом металла ($Cu(OH)_2$ или $Fe(OH)_3$) — с солью (Na_2CO_3 и	Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		

		раствором мыла)			
70	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот. **Д.** Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия	Классифицировать карбоновые кислоты по различным основаниям. Называть представителей основных групп карбоновых кислот, записывать их формулы, характеризовать свойства, способы получения и применение.		
71	Соли карбоновых кислот. Мыла	Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции	Характеризовать способы получения и химические свойства солей карбоновых кислот. Описывать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот. Характеризовать жёсткость воды и предлагать способы её устранения. Наблюдать химические явления и фиксировать		

		ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот. **Д.** Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде	результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
72	Сложные эфиры	Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров. **Д.** Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира. **Л.** Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира	Характеризовать строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров. Описывать физические свойства и способы получения сложных эфиров. Прогнозировать химические свойства сложных эфиров и конкретизировать прогноз реакциями гидролиза и горения. Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе		
73	Воски и жиры	Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль.	Характеризовать состав и строение восков и жиров. На основе состава предсказывать химические свойства и		

		Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров Замена жиров в технике непищевым сырьём. **Д.** Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и $KMnO_4$. **Л.** Растворимость жиров в воде и органических растворителях	конкретизировать прогноз важнейшими реакциями: омыления, гидрирования растительных жиров. Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией. Раскрывать способы замены жиров в технике непищевым сырьём		
74	Практическая работа 5	Исследование свойств карбоновых кислот и их производных	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты		
75-76	Обобщение и систематизация знаний по альдегидам, кетонам, карбоновым кислотам, сложным эфирам и жирам	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Решение расчётных задач на основе свойств альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом		

		контрольной работе			
77	Контрольная работа 4 по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»				
10ч. ТЕМА 9. УГЛЕВОДЫ					
78	Углеводы: строение и классификация	Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно- ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетрозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека **Д.** Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция. Таблица «Классификация углеводов»	Характеризовать состав углеводов и классифицировать их по различным признакам: по отношению к гидролизу, по содержанию карбонильной группы, по числу атомов углерода. Записывать формулы углеводов и уравнения гидролиза. Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты		
79	Моносахариды. Пентозы	Строение молекул моносахаридов на примере глицеринового альдегида. Оптические изомеры моносахаридов и их отражение на письме с помощью формул Фишера. Рибоза и дезоксирибоза как представители D-пентоз. Строение их молекул и биологическая роль. **Д**. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать оптические изомеры как следствие наличия в молекуле моносахаридов ассиметричного атома углерода. Различать моносахариды L- и D-ряда. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Фишера. Различать рибозу и дезоксирибозу по составу, строению и биологической роли		
80	Моносахариды. Гексозы	Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α-D-глюкоза и β-D-глюкоза. Таутомерия как	Характеризовать оптические изомеры глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. Различать гексозы D-ряда для α- и β-глюкозы. Отражать строение молекул моносахаридов		

		результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой. **Л.** Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании	с помощью формул Хеуорса. Различать глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли		
81	Дисахариды	Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение. **Д.** Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). **Л.** Кислотный гидролиз сахарозы	Характеризовать строение молекул дисахаридов и записывать уравнения реакций гидролиза. Различать сахарозы, мальтозы и лактозу по составу, строению и биологической роли. Описывать промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы		
82	Полисахариды. Крахмал	Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его	Характеризовать состав и строение крахмала как продукта реакции поликонденсации α-глюкозы, химические свойства крахмала. Описывать геометрию полимерных цепей крахмала. Записывать уравнение		

		применение. Биологическая роль крахмала. **Д.** Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. **Л.** Качественная реакция на крахмал	ступенчатого гидролиза крахмала. Идентифицировать крахмал с помощью качественной реакции		
83	Целлюлоза	Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы. **Д.** Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы. **Л.** Ознакомление с коллекцией волокон	Описывать строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы, как продукта реакции поликонденсации β-глюкозы. Характеризовать химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль. Сравнивать крахмал и целлюлозу		
84	Практическая работа 6	Исследование свойств углеводов	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты		
85-86	Обобщение и систематизация знаний по углеводам	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул углеводов. Решение расчётных задач на основе свойств углеводов. Выполнение упражнений на установление генетической связи	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом		

		между классами углеводов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе			
87	Контрольная работа 5 по теме «Углеводы»				
14ч. ТЕМА 10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ					
88	Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура	Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические). Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов. **Д.** Видеофрагменты и слайды по теме урока. **Л.** Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов. Описывать гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. Различать гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов		
89	Способы получения аминов	Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щёлочами Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием	Характеризовать способы получения ароматических и алифатических аминов. Раскрывать роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Устанавливать генетическую взаимосвязь между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами		

		ароматических аминов с галеналканами. **Д**. Видеофрагменты и слайды по теме урока			
90	Свойства и применение аминов	Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств. **Д.** Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями	На основе состава и строения молекул аминов прогнозировать их осно́вные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. Устанавливать взаимосвязи между свойствами и областями применения аминов. Раскрывать роль ароматических аминов в производстве красителей		
91-92	Аминокислоты : строение молекул, классификация и получение	Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот. Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ. **Д.** Гидролиз белков с помощью пепсина	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминокислот. Описывать способы получения аминокислот. Раскрывать роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах. Устанавливать генетическую взаимосвязь между кабоновыми кисл отами и аминокислотами. На основе анализа состава аминокислот прогнозировать их		

			амфотерные свойства		
93	Свойства и применение аминокислот	Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации. Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нинигидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов. **Д.** Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. **Л.** Изготовление моделей простейших пептидов	На основе состава и строения молекул аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. Раскрывать роль межмолекулярной дегидратации молекул а минокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов. Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением аминокислот и пептидов. Обнаруживать аминокислоты с помощью нингидрина		
94	Белки	Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков. **Д.** Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. **Л.** Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке	Характеризовать полимерную природу белков и структуры их молекул. Описывать физические и химические свойства белков. Распознавать белки с помощью качественных реакций. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль белков в живых организмах		
95	Практическая работа 7	Амины. Аминокислоты. Белки	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным		

			оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты		
96	Нуклеиновые кислоты	Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передачи наследственных признаков организмов и биосинтезе белка. **Д.** Модели ДНК и различных видов РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии	Описывать строение и структуры молекул нуклеиновых кислот. Называть составные части нуклеотидов и классифицировать их. Сравнивать РНК и ДНК. Характеризовать роль нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов		
98	Обобщение и систематизация знаний по азотсодержащим органическим соединениям	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул азотсодержащих органических соединений. Решение расчётных задач на основе свойств аминов и аминокислот. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом		
99	Контрольная работа 6 по теме «Азотсодержащие органические соединения»				
100	Практическая работа 8	Идентификация органических соединений	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным		

			оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты		
101	Обобщение знаний по курсу органической химии				
102	Итоговая контрольная работа по курсу органической химии				
102	**Итого**				

СОГЛАСОВАНО: Протокол заседания методического объединения учителей естественнонаучного цикла от августа 2022 г. №____	**СОГЛАСОВАНО:** Зам. директора по УВР МБОУ «Гимназия №2» _____) августа 2022 г.