МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ «ЛИЦЕЙ №57»

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
МБУ «Лицей №57»
Протокол №1от 30.08.2019г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
МБУ «Лицей №57»
от 30.08.2019 г. №_390-О.Д.
_____ Л.А.Козырева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

предмета «Химия»

для 10 класса

Составитель:
Новикова И.В., учитель химии

Тольятти

Рабочая программа учебного предмета «Химия» для 10 класса составлена в соответствии с требованиями к результатам основного общего образования, утвержденными ФГОС ООО (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010г. № 1897 в последней редакции), авторской рабочей программой автров: Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 10 класс; Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. ФГОС»). Основной общеобразовательной программы среднего общего образования МБУ «Лицей № 57».

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

Планируемыми личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне являются:

1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

— принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

— неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

— 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;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям,

приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого- направленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально экономических отношений:

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

— оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

— сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

— организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

— определять несколько путей достижения поставленной цели;

— выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики иморали;

— задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

— сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

— оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

— распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

— использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

— осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

— искать и находить обобщенные способы решения задач;

— приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

— анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

— выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

— выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

— при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);

— развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

— распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

— координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

— согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

— представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

— подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

— воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

— точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия»

В результате изучения учебного предмета «Химия» выпускник на углубленном уровне научится:

— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

— сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;

— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

— применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

— составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей ин- формации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

— объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химиче- ской активности веществ;

— характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической ре- шетки;

— характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

— приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

— определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

— устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов ре- акции;

— устанавливать зависимость скорости химической ре- акции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

— устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

— подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

— определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

— приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

— обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и

их реакций в промышленности и быту;

— выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

— использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

— владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

— осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

— находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений

развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

— формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

— самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

— описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

— характеризовать роль азотосодержащих гетеро- циклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

— прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

2. Содержание учебного предмета

Теоретические основы химии веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Строение вещества

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

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. *Дефект массы*. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. *Открытие новых химических элементов*. Ядерные реакции. *Типы ядерных реакций*: *деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада*. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. *Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии*.

Современная модель строения атома. Корпускулярно- волновые свойства электрона. *Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции*. Кванто- вые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов *d*-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные эле троны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете со- временных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. *Дипольный момент связи, ди- польный момент молекулы*. Ионная связь. *Отличие между ионной и ковалентной связью*. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. *Понятие о супрамолекулярной химии*.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. За- кон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. *Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса*. Зависимость физических свойств вещества от типакристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4.Кристаллические решетки.

Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и

гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Растворы

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), *молярная концентрация. Титрование*. Растворение как физико-химический процесс. *Кристаллогидраты.*

Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация.Синерезис.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Константы диссоциации слабых электролитов. *Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда*. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. *Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Брен- стеда—Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса*. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. *Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости*.

Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений.

Окислительно-восстановительные процессы Окислительно-восстановительные реакции.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод элек- тронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Основы неорганической химии

Классификация и номенклатура неорганических соединений

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных

неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Основы органической химии

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

Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетеро- циклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3, sp^2, sp. Образование σ- и π-связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия).

Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений. Спектроскопия ЯМР, масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия.

Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функцио- нальным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура.

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. Модели органических молекул.

Углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. *Понятие о конформациях*. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галоге- нирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источ- ников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе,

изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюр- ца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, при- соединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2-Гибридизация орбиталей атомов углерода. σ- и π-Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или *цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. *Механизм электрофильного при- соединения к алкенам*. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. *Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в га- зовой фазе при высокой температуре или на свету*. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление го- рячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера), *озонирование*. Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; *реакцией элиминирования* из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Прави- ло Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен ипропилен).

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимериза- ции. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-Гибридизация орбиталей атомов угле- рода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. *Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами*. Горе- ние ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбид- ным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки метал- лов.

Арены. История открытия бензола. *Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы*. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аре- нов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование, *ацилирование*, *сульфирование. Механизм реакции электрофильного замещения*. Реакции присоединения к бензолу (гидрирова- ние, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция го- рения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толу- ола. Правила ориентации заместителей в реакциях замеще- ния, *согласованная и несогласованная ориентация*. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором пер- манганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. *Понятие о поли- ядерных аренах, их физиологическое действие на организм человека*.

Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углево- дороды.

Галогенопроизводные углеводородов. *Электронное строение галогенопроизводных углеводородов*. Реакции за- мещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, *аминогруппу*. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной спо- собности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. *Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра*. Использование галогено- производных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов.

2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этиле- на, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.
5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. По- лучение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисле- ние толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его от- ношения к раствору перманганата калия.

Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и вну- тримолекулярная дегидратация; образование сложных эфи- ров с неорганическими и органическими кислотами; горе- ние; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. *Сравнение реакционной способности первичных, вторичных и третичных одноатомных спир- тов в реакции замещения*. Алкоголяты. Гидролиз, алкили- рование (синтез простых эфиров по Вильямсону). *Эфиры фосфорных кислот. Роль моно-, ди- и трифосфатов в биохи- мических процессах.* Промышленный синтез метанола. По- лучение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Много- атомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представи- тели предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства.

Качественная реакция на многоатом- ные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этилен- гликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое приме- нение этиленгликоля иглицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводо- родом. *Пероксиды простых эфиров, меры предосторожно- сти при работе с ними*.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свой- ства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). *Про- стые эфиры фенолов*. Окисление фенолов. Качественные ре- акции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Элек- тронное и пространственное строение карбонильной груп- пы, ее полярность и поляризуемость. Классификация аль- дегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Го- мологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула пре- дельных альдегидов и кетонов. Физические свойства фор- мальдегида, ацетальдегида, ацетона. *Понятие о кето-еноль-*

ной таутомерии карбонильных соединений. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. *Механизм реак- ции нуклеофильного присоединения по карбонильной груп- пе*. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. *Получение ацеталей и кеталей*. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов во- дорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. *Синтез спиртов взаимо- действием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра*. Окисление карбонильных соединений. Особенности ре- акции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных со- единений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). *Альдольно-кротоновая конденса- ция альдегидов и кетонов*. Особенности формальдегида. По- лучение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидра- тация ацтилена (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получе- ние ацетона окислением пропанола-2 и разложением каль- циевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кето- нов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практи- ческое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных односнов- ных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основа- ниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерифи- кации), обратимость реакции, *механизм реакции этерификации*. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. По- лучение предельных одноосновных карбоновых кислот:

окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окис-

ление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригало- генидов. *Взаимодействием реактива Гриньяра с углекис- лым газом.* Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот.

Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы по- лучения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. *Синтезы на основе малонового эфира. Ангидриды и имиды дикарбоновых кислот.*

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофта- левая и терефталевая кислоты): *промышленные методы по- лучения и применение.* Понятие о гидроксикарбоновых кис- лотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах.

Высшие предельные и непредельные карбоновые кисло- ты. Значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот.

Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. *Взаимодействие хлорангидридов с нуклео- фильными реагентами.* Получение сложных эфиров с ис- пользованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изо- мерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация кар- боновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбок- силат-ионов. *Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин.* Примене- ние сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промыш- ленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.

Понятие о нитрилах карбоновых кислот. Циангид- рины.

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

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом.

2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола.

4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдеги- дов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта.

2. Свойства глицерина. 3. Свойсва фенола. 4. Свойства фор- малина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

Азотсодержащие соединения Нитросоединения.

Амины. Классификация по типу углеводородного ради- кала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изоме- рия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных ами- нов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмо- ния. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирова- ние аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. *Поня- тие о четвертичных аммониевых основаниях. Нитроза- мины. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов.* Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводоро- дов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как пред- ставитель ароматических аминов. Строение анилина. Вза- имное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основ- ные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимо- действие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование

(взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), *сульфиро- вание*); окисление; *алкилирование и ацилирование по ато- му азота*). *Защита аминогруппы при реакции нитрования анилина. Ацетанилид. Диазосоединения. Диазотирование первичных ариламинов. Реакции диазосоединений с выде- лением азота. Условия азосочетания, азо- и диазосостав- ляющие. Азокрасители, зависимость их строения от pH среды. Индикаторы*. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гете- роциклы. Фуран, пиррол, *тиофен и имидазол* как предста- вители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молеку- лы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. *Реакции гидрирования гетероциклов. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе.* Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в □-положении на гидроксогруппу. Пиколи- ны и их окисление.

Демонстрации. 1. Основные свойства аминов. 2. Каче- ственные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители.
4. Образцы гетероциклических соединений.

Биологически активные вещества

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших кар- боновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. *Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров*. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоно- вых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мылá как соли высших карбоновых кислот. Моющие свой- ства мыла. *Представление о липидах. Общие представле- ния о биологических функциях липидов.*

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свой- ства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы

фруктозы. *Пиранозы и фуранозы.* Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. *Оптическая изомерия глюкозы.* Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстанов- ление в шестиатомный спирт, *ацилирование*, *алкилирова- ние*, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экс- периментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, *пропионовокислое* и *маслянокислое* брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликози- дах. Понятие о глюкозидах, их нахождении в природе. По- лучение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углево- дов. Окисление углеводов — источник энергии живых орга- низмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанав- ливающих дисахаридов. Строение, физические и химиче- ские свойства сахарозы. *Мальтоза, лактоза и целлобиоза*: *их строение, физические и химические свойства.* Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Приме- нение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как био- логические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амило- пектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее при- менение для обнаружения крахмала в продуктах питания. *Гликоген*: *особенности строения и свойств*. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства цел- люлозы: гидролиз,

образование сложных эфиров. Примене- ние крахмала и целлюлозы. Практическое значение полиса- харидов. *Понятие о производстве бумаги.*

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Ну- клеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз ну- клеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедея- тельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплемен- тарность. Генетический код. *Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.*

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура амино- кислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия.* Физические свойства предельных аминокислот. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Способы получения ами- нокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; *изоэлектрическая точка*; *алкилирование* и ацилирование аминогруп- пы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), *нингидрином*, *2,4-динитрофторбензолом*. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кисло- той, на цистеин с ацетатом свинца (II). *Понятие о циклических амидах — лактамах и дикетопиперазинах.* Биологическое значение аминокислот. Области применения аминокислот.

Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. *Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности.* Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: £-спираль, β-структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дерваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. *Превращения белков пищи в организме.* Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства.4. Цветные реакции белков.

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Клас- сификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поли- винилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. *Перспективы использования композитных материалов. Углепластики*. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. *Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

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

Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
6. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Темы практических работ

1. Изготовление моделей молекул органических веществ.
2. Получение этилена и изучение его свойств.
3. Получение бромэтана.
4. Получение ацетона.
5. Получение уксусной кислоты.
6. Синтез этилацетата.
7. Гидролиз крахмала.
8. Идентификация органических веществ.
9. Распознавание пластмасс.
10. Распознавание волокон.
11. Крашение тканей.

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

№	Дата	Тема урока	КЭС	Код требования к уровню подготовке КПУ		Метапредметные результы	Д/з
ТЕМА 1. ПОВТОРЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ ЗНАНИЙ (17ч.)							
1		Атомы, молекулы, вещества			Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе. **Демонстрации.** Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. Возгонка йода.	Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело». Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества. Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении. Определять формулы соединений по известным массовым, мольным долям элементов. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии	§1, В6,7 8
2	2	Строение атома			Строение атома. Изотопы. Атом- ная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принци- пом наименьшей энергии, прави- лом Хунда и принципом Паули.	Изображать электронные конфи- гурации атомов и ионов графиче- ски и в виде электронной формулы, указывать валентные элек- троны. Сравнивать электроны, находя-	§2, В 10,1 1

					Электронная конфигурация атома. Классификация химиче- ских элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-эле- менты). Валентные электроны	щиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов	
3	3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева			Периодический закон. Формули- ровка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность	Характеризовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева как графическое отображение Периодического закона. Предсказывать свойства заданного элемента и его соединений, основываясь на Периодическом законе и известных свойствах простых веществ металлов и неметаллов. Объяснять закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, высших окси- дов и гидроксидов в группах ипериодах Периодической системы. Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений, опираясь на их положение Периодической системе. Характеризовать значение Периодического закона	§3,в 4,10
4	4	Химическая связь			Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная	Конкретизировать понятие «химическая связь». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная	§4, в 7,8, 9

					связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной поляр- ной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь	полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь». Классифицировать типы химической связи и объяснять их механизмы. Предсказывать тип химической связи, зная формулу или физические свойства вещества. Объяснять механизмы образования ковалентной связи	
5	5	Агрегатные состояния			Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ	Прогнозировать свойства вещества, исходя из типа кристаллической решетки. Определять тип кристаллической решетки, опираясь на известные физические свойства вещества	§4
6	6	Расчеты по уравнениям химических реакций			Расчеты по формулам и уравнениям реакций с использованием основного закона химической стехиометрии	Осуществлять расчеты по формулам и уравнениям реакций с использованием основного закона химической стехиометрии. Использовать алгоритмы при решении задач	§ 5, в11-13
7	7	Газовые законы			Газовые законы. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон 8объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси	Осуществлять расчеты, используя газовые законы. Использовать алгоритмы при решении задач	§6, в 12-14

8	8	Классификация химических реакций			Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях	Характеризовать признаки химических реакций. Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения	§7,
9	9	Окислительно-восстановительные реакции			Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, 10щелочей и солей). Ок11ислительно-восст12ановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. **Демонстрации.** Взаимодействие перманганата калия с сульфитом	Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснять влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов. Раскрывать практическое значение электролиза. Объяснять принцип действия гальванического элемента. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью	§8 в8-9

					натрия в разных средах	родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам демонстрируемых химических опытов	
10	10	Важнейшие классы неорганических веществ			Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Описывать генетические связи между изученными классами неорганических веществ	§9, в 9-11
11	11	Реакции ионного обмена			Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена и условия их протекания до конца. Полные и сокращенные ионные уравнения. **Лабораторный опыт 1.** Реакции ионного обмена	Характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца. Наблюдать и описывать химические опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	§8, в 6-8
12	12	Растворы			Растворы. Способы выражения количественного состава раство- ра: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Растворение как физико-химический процесс	Обобщать понятия «растворы», «растворимость», «концентрация растворов». Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества.	§9, в 4, 5,11

						Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде. Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов». Использовать алгоритмы при решении задач	
13		Коллоидные растворы			Дисперсные системы. Коллоид- ные растворы. Истинные раство- ры. Дисперсная фаза и дисперси- онная среда. Суспензии и эмуль- сии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис. **Демонстрации.** Эффект Тиндаля. **Лабораторный опыт 2.** Свойства коллоидных растворов	Характеризовать коллоидные растворы. Обобщать понятия «коллоидный раствор», «золь», «гель», «туман», «эмульсия», «суспензия», «коагуляция», «седиментация», «синерезис». Объяснять отличие коллоидных растворов от истинных. Объяснять сущность процессов коагуляции и синерезиса. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими	§10, в 9

						веществами и лабораторным оборудованием	
14		Гидролиз солей			Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. **Демонстрации.** Определение кислотности среды при помощи индикаторов. **Лабораторный опыт 3.** Гидролиз солей	Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языкахимии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	§11, в 6
15		Комплексные соединения			Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексо-образователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соедине-ний. Понятие о координационной химии. **Демонстрации.** Образование комплексных соединений пере- ходных	Оперировать понятиями «ком-плексообразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационая сфера».Классифицировать и называть комплексные соединения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые	§12 в 10,12

					металлов. **Лабораторный опыт 4.** Получе-ние и свойства комплексных соединений	опыты. Наблюдать и описывать химичские реакции с помощью родного языка и языкахимии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
16		Обобщающее повторение по теме «Основы химии»			Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Основы химии»	Составлять обобщающие схемы. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	§1-12
17		Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии»			Контроль знаний по теме «Основы химии»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
ТЕМА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (13 ч.)							
1		Предмет и значение органической химии			Появление и развитие органиче-ской химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. **Демонстрации.** Модели органических молекул	Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Сравнивать органические и неорганические соединения. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии	§13, в 6,7

2		Решение задач на установление формул углеводородов			Решение расчетных задач на установление формул углеводородов по элементному составу и по анализу продуктов сгорания	Осуществлять расчеты по установлению формул углеводородов по элементному составу и по анализу продуктов сгорания. Использовать алгоритмы при решении задач	§13 8,9
3		Причины многообразия органических соединений			Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбо-циклические и гетероцикличе- ские скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических ве- ществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. **Демонстрации.** Модели органических молекул.	Объяснять причины многообразия органических веществ. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии	§14, в 5
4		Электронное строение и химические связи атома углерода			Электронное строение и химиче- ские связи атома углерода. Основное и возбужденные состоя- ния атомов на примере углерода. Гибридизация атомных орбита- лей, ее типы для органических соединений: sp^3, sp^2, sp. Образование	Характеризовать особенности строения атома углерода. Описывать нормальное и возбуж- денное состояния атом углерода и отражать их графически. Оперировать понятиями «гибри- дизация орбиталей», «sp^3-гибри-	§15, в 4,5

					σ- и π-связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений	дизация», «sp^2-гибридизация», «*sp*-гибридизация». Описывать основные типы гибридизации атома углерода. Объяснять механизмы образова- ния σ- и π-связей в молекулах органических соединений	
5		Структурная теория органических соединений			Химическое строение как поря док соединения атомов в молеку- ле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органиче- ских соединений А. М. Бутлеро- ва. Зависимость свойств веществ от химического строения моле- кул. Структурная формула	Формулировать основные поло- жения структурной теории органических веществ. Представлять вклад Ф. Кекуле, А. М. Бутлерова, В. В. Марковникова, Л. Полинга в развитие органической химии. Оперировать понятиями «валентность» и «степень окисления», «химическое строение», «структурная формула». Моделировать молекулы некоторых органических веществ	§16, в 6,7
6		Структурная изомерия			Изомерия и изомеры. Структур- ная и пространственная изоме- рия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия	Оперировать понятиями «изо- мер», «изомерия». Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии	§17 в 4,6
7		Пространственная изомерия			Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия.	Оперировать понятиями «изомер», «изомерия».	§18, в 6,8

					Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия)	Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии	
8		Электронные эффекты в молекулах органических соединений			Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе	Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект». Характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов	§19, в 3
9		Основные классы органических соединений. Гомологические ряды			Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функцио нальным группам. Гомология Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды	Классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углерод-углерод ной связи.- Классифицировать производные углеводородов по функциональным группам. Обобщать знания и делать выво ды о закономерностях изменений свойств веществ в гомологических рядах	§20, в 6,10
10		Номенклатура органических соединений			Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принци- пы образования названий органи- ческих соединений. Рациональ- ная номенклатура	Называть органические соедине- ния в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений	§21, в 4,2
11		Особенности и			Классификация и особенности	Демонстрировать понимание	§22, в

		классификация органических реакций			органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные поня- тия о типах и механизмах органи- ческих реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле	особенности протекания органических реакций в сравнении с неорганическими. Записывать уравнения органических реакций способами, принятыми в органической химии. Классифицировать реакции по структурному признаку. Оперировать понятиями «свобод ный радикал», «нуклеофил», «электрофил». Объяснять протекание химиче ских реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ	4,5
12		Окислительно-восстановительн ые реакции в органической химии			Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	Объяснять, что называют окислением и восстановлением в органической химии. Составлять уравнения окислительно-восстановительных органических реакций с помощью метода электронного баланса	§23, в 6
13		Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии»			Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Основные понятия органической	Составлять обобщающие схемы. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и	

					химии»	познавательных задач	
ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ (26 ч.)							
1		Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства			Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3-Гибридиза- ция орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематиче- ская номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродно- го скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерно- сти изменения физических свойств. **Демонстрации.** Составление моделей молекул алканов	Называть алканы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов. Моделировать молекулы изученных классов веществ. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии	
2		Химические свойства алканов			Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высоко- сортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). **Демонстрации**. Бромирование гексана на свету. Горение метана. Отношение метана к растворам	Характеризовать важнейшие химические свойства алканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии	

					перманганата калия и бромной воде		
3		Получение и применение алканов			Синтетические способы получе ния алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксили- рованием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Сопоставлять химические свойства алканов с областями применения	
4		Циклоалканы			Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидри- рование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов	Называть циклоалканы по международной номенклатуре. Характеризовать важнейшие химические свойства циклоалканов. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду циклоалканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Сопоставлять химические свойства циклоалканов с областями применения	

5		Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства			Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2-Гибридизация орбиталей атомов углерода. σ- и π-Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или *цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов	Называть алкены по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкенов. Моделировать молекулы изученных классов веществ	
6		Практическая работа № 1. «Изготовление моделей молекул органических веществ»			Составление шаростержневых моделей молекул алканов, цикло-алканов, алкенов, алкадиенов, хлоралканов	Моделировать молекулы изученных классов веществ. Выделять особенности строения молекул изученных классов веществ	
7		Химические свойства алкенов			Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогнирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикаль- ное присоединение бромоводоро- да к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение,	Характеризовать важнейшие химические свойства алкенов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать	

					окисление кислородом в присутствии хлоридов палла- дия (II) и меди (II) (Вакер-про- цесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раство- ром перманганата калия, окисле- ние перманганатом калия (реак- ция Вагнера). Качественные реак- ции на двойную связь. **Демонстрации.** Получение этилена реакцией дегидратации этанола. Отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде. Горение этилена	демонстрируемые опыты	
8		Получение и применение алкенов			Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов из алканов, спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Поли- меризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен)	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получе- ния алкенов. Сопоставлять химические свойства алкенов с областями приме- нения	
9		Практическая работа № 2. «Получение этилена и изуче- ние его свойств»			Получение этилена из смеси серной кислоты (конц.) и этило- вого спирта. Взаимодействие этилена с бромной водой, подкис- ленным раствором перманганата калия.	Проводить химический экспери- мент по получению этилена. Наблюдать и описывать самостоя- тельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка	

					Горение этилена	химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
10		Алкадиены			Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строе- ния сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свой- ства алкадиенов: реакции присое- динения (гидрирование, галоге- нирование), горения и полимери- зации. 1,2- и 1,4- Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола галоге- нирование), горения и полимери- зации. 1,2- и 1,4- Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола	Называть алкадиены по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Классифицировать диеновые углеводороды. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алкадиенов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Характеризовать промышленные способы получения алкадиенов строения органиче- ских веществ. Характеризовать промышленные способы получения алкадиенов	
11		Полимеризация. Каучук. Резина			Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетиче- ских каучуков, их свойства и применение	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения каучуков. Сопоставлять химические свойства алкадиенов с областями применения	

12		Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства			Алкины. Электронное и пространственное строение молеку- лы ацетилена. *sp*-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов	Называть алкины по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов. Моделировать молекулы изученных классов веществ	
13,14		Химические свойства алкинов			Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Окисление алки- нов раствором перманганата калия. Горение ацетилена. **Демонстрации**. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде. Горение ацетилена	Характеризовать важнейшие химические свойства алкинов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	
15		Получение и применение алкинов			Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов.	

					ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов	Сопоставлять химические свойства алкинов с областями применения	
16		Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»			Выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины» на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений	
17		Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства			Арены. История открытия бензола. Современные представ- ления об электронном и простран- ственном строении бензола. Общая формула аренов. Изоме- рия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещен- ных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола	Называть арены по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду аренов	

18		Химические свойства бензола и его гомологов			Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензьном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитров ние, алкилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлори- рование на свету)). Реакция горения. Особенности химиче- ских свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. **Демонстрации**. Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. Окисление толуола раствором перманг ната калия	Характеризовать важнейшие химические свойства аренов. Прогнозировать свойства изучае- мых веществ на основании теории химического строения органиче- ских веществ. Прогнозировать свойства неизу- ченных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	
19		Получение и применение аренов			Получение бензола и его гомоло- гов. Применение гомологов бензола. **Демонстрации.** Получение сти- рола деполимеризацией полисти- рола и испытание его отношения к раствору перманганата калия	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения аренов. Сопоставлять химические свойства аренов с областями применения. Наблюдать и описывать демон- стрируемые опыты	
20,21		Природные источники			Природные источники углеводо-	Характеризовать основные	

		углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья			родов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Первичная переработка нефти. Перегонка нефти. Октановое число бензина. Охрана окружаю щей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродук- тов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникщие при использовании угля в качестве топлива	направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля	
22		Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг			Вторичная (глубокая) переработ- ка нефти. Крекинг. Риформинг	Оперировать понятиями «кре- кинг», «пиролиз», «риформинг». Объяснять отличия термического крекинга от каталитического. Характеризовать основные направления глубокой переработ- ки нефти	
23		Генетическая связь между различными классами углеводородов			Генетическая связь между раз- личными классами углеводоро- дов. Качественные реакции на непредельные углеводороды	Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными углево- дородами. Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, содержащей неизвестные и условия реакций	

24		Галогенопроизводные углеводородов			Галогенопроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. *Магнийорганические соединения.* *Реактив Гриньяра*. Использова- ние галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе	Называть галогенопроизводные углеводородов по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду галогенопроизводных углеводородов. Характеризовать важнейшие химические свойства галогено-производных углеводородов. Прогнозировать свойства изучае-мых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойст- ва галогенопроизводных углево-дородов с областями применения	
25		Обобщающее повторение по теме «Углеводо-роды»			Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Задания по составлению уравнений реакций с участием углевод родов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и примене-нии углеводородов. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений	
26		Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»			Контроль знаний по теме «Углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и	

						познавательных задач	
ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (18 ч)							
1		Спирты			Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатом- ных спиртов. Физические свой- ства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола	Называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений физических свойств в гомологическом ряду спиртов. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов и их применение. Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола на организм человека	
2,3		Химические свойства спиртов			Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворите- лей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисле- ние оксидом меди (II), подкислен- ным раствором перманганата калия,	Характеризовать важнейшие химические свойства спиртов и простых эфиров. Прогнозировать свойства изуча мых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Сопоставлять химические свойства спиртов с областями	

					хромовой смесью; реак- ции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкили- рование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Простые эфиры как изомеры предельных одно- атомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом. Взаимодействие натрия с этанолом. Окисление этанола оксидом меди (II). Горе ние этанола. Взаимодействие *трет*-бутилового спирта с соляной кислотой. Иодоформная реакция. **Лабораторный опыт 5.** Свойства этилового спирта	применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химиче- ские реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
4		Практическая работа №3. «Получение бромэтана»			Получение бромэтана из этанола и бромида натрия	Проводить химический эксперимент по получению бромэтана. Наблюдать и описывать самостоя- тельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
5		Многоатомные спирты			Многоатомные спирты. Этилен- гликоль и глицерин как предста- вители предельных многоатом- ных	Называть многоатомные спирты по тривиальной и международной номенклатуре.	

					спиртов, их физические и химические свойства. Качествен- ная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленглико- ля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. **Лабораторный опыт 6.** Свойства глицерина	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства многоатом- ных спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства многоатомных спиртов с областями применения. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химиче- ские реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать многоатом- ные спирты с помощью каче- ственных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
6		Фенолы			Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химиче- ские свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце	Называть фенолы по междуна- родной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Определять влияние на реакцион- ную способность фенола р-π- сопряжения. Характеризовать важнейшие физические и химические	

					(галогенирование (броми- рование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола. **Лабораторный опыт 7.** Свойства фенола	свойства фенолов. Прогнозировать свойства изучае-мых веществ на основании теории химического строения органиче-ских веществ. Сопоставлять химические свойства фенолов с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химиче-ские реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать фенолы с помощью качественных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими материала-ми	
7		Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»			Выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы», на составле- ние уравнений реакций, соответ-ствующих заданным схемам, содержащим неизвестные веще- ства. Решение задач	Выявлять взаимное влияние атомов в молекулах органиче-ских соединений на примере сравнения свойств бензола, фенола, алифатического спир-та. Использовать алгоритмы при решении задач.	

						Составлять уравнения по заданным схемам превращений	
8		Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения			Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электрон- ное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кето- нов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физиче- ские свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. *Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений.* Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения	Называть карбонильные соедине- ния по тривиальной и междуна- родной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду альдегидов и кетонов. Характеризовать важнейшие химические свойства карбониль- ных соединений. Сравнивать реакционную способ- ность альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. *Оперировать понятием «кето-енольная таутомерия»*	
9		Химические свойства и методы получе- ния карбониль- ных соединений			Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции замещения атомов водорода при □-углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и	Характеризовать важнейшие химические свойства карбониль- ных соединений. Прогнозировать свойства изучае- мых веществ на основании теории химического строения органиче-	

					ацетальдегида. *Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра*. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидови кетонов: формальдегид, уксус- ный альдегид, ацетон и их практическое использование. **Демонстрации.** Определение альдегидов при помощи качественных реакций. Окисление альдегидов перманганатом калия. **Лабораторный опыт 8.** Свойства	ских веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Сопоставлять химические свойства карбонильных соединений с областями применения. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	

					формалина		
10		Практическая работа № 4. «Получение ацетона»			Получение ацетона из ацетата кальция и изучение его свойств	Проводить химический эксперимент по получению ацетона. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
11		Карбоновые кислоты			Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активны- ми	Называть карбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выво- ды о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. Характеризовать важнейшие химические свойства карбоновых кислот. Объяснять изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.	

					металлами, основными окси- дами, основаниями, солями).Изменение силы карбоновых кислот при введении донорныхи акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции, *механизм реакции этерификации*. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноос- новных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Получение муравьиной и уксус- ной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Высшие пре- дельные карбоновые кислоты. **Лабораторный опыт 9.** Свойства уксусной кислоты	Исследовать свойства изучаемых веществ. Сопоставлять химические свойства карбоновых кислот с областями применения. правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
12		Практическая работа № 5. «Получение уксусной кисло- ты и изучение ее свойств»			Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств	Проводить химический экспе- римент по получению уксусной кислоты и изучению ее свойств. Наблюдать и описывать само- стоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.	

						Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
13		Функциональные производные карбоновых кислот			Функциональные производные карбоновых кислот. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: *получение*, *гидролиз*. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия слож- ных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангидридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства функциональных производных карбоновых кислот. Сравнивать физические свойства и реакционную способность сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства функциональных производных карбоновых кислот с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	

					Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложени- ем кальциевых солей карбоновых кислот. **Лабораторный опыт 10.** Соли карбоновых кислот		
14		Практическая работа № 6. «Синтез этилацетата»			Синтез этилацетата	Проводить химический эксперимент по получению этилацетата. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
15		Многообразие карбоновых кислот			Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строе- ния и свойств. Применение бензойной кислоты. Высшие не- предельные карбоновые кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получе- ния, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых	Называть непредельные, ароматические, дикарбоновые и гидроксикарбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства карбоновых кислот. Демонстрировать понимание значения карбоновых кислот. Сопоставлять химические свойства непредельных, ароматиче-	

					кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Значение и применение карбоновых кислот	ских, дикарбоновых гидрокси-карбоновых кислот с областями применения	
16		Решение задач и выполнение упражнений по теме«Карбоновые кислоты»			Выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвест- ные вещества. Решение задач, вывод молекулярной формулы карбоновых кислот. Составление схем синтеза задан- ных соединений	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по задан-ным схемам превращений	
17		Обобщающий урок по теме «Кисло-родсодержащие органические соединения»			Задания по составлению уравне- ний реакций с участием кисло-родсодержащих органических соединений; реакций, иллюстри-рующих генетическую связь между ними. Составление уравнений по задан-ным схемам превращений	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и примене-нии кислородсодержащих орга-нических соединений. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений	
18		Контрольная работа № 3 по теме «Кислород-содержащие органические соединения»			Контроль знаний по теме «Кисло-родсодержащие органические соединения»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собствен-ных достижений в процессе решения учебных и познаватель-ных задач	
ТЕМА 5. АЗОТОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ (5 ч)							
1		Амины			Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу	Называть амины по тривиальной и международной номенклатуре.	

					аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третич- ные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкил-аммония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацили- рование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Получение	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие физические и химические свой- ства аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химиче- ских реакций между органиче- скими веществами, используя знания об их механизмах.	
2		Ароматические амины			Ароматические амины. Анилин как представитель ароматиче- ских аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещенияв ароматическое ядро (галогени- рование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кисло- той), сульфирование); окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота). Получение анилина	Объяснять электронное строе- ние молекул ароматических ами- нов. Характеризовать важнейшие химические свойства ароматиче- ских аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химиче- ских реакций между органиче- скими веществами, используя знания об их механизмах. Идентифицировать ароматиче- ские амины с помощью каче- ственных реакций. Сопоставлять химические свой- ства ароматических аминов с областями применения.	

					(реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина. **Демонстрации.** Качественные реакции на анилин. Анилиновые красители	Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Характеризовать методы получения ароматических аминов. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	
3		Гетероциклические соединния			Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматиче- ский характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. **Демонстрации.** Образцы гетероциклических соединений	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства гетероциклических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Характеризовать потребитель- ские свойства изученных веществ	
4		Шестичленные гетероциклы			Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический харак- тер молекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявле- нии основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофиль- ное	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства гетероциклических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.	

					замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в □-положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. *Кето-енольная таутомерия □-гидроксипиридина*. Представление об имидазоле, *пиперидине*, пиримидине, *никотине*, *атропи- не*, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях	Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять влияние изученных веществ и по аналогии с ними неизученных представителей гомологических рядов на живые организмы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ	
5		Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»			Задания по составлению уравне- ний реакций с участием азот- и серосодержащих органических соединений; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между ними. Составление уравне- ний по заданным схемам превра- щений	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азот- и серосодержащих органических соединений. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
ТЕМА 6. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (16 ч)							
1		Общая характеристика углеводов			Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов	Характеризовать состав углево- дов и их классификацию. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Раскрывать биологическую роль углеводов	

2		Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры			Физические свойства и нахожде- ние углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. *Пиранозы и фуранозы*. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между цикли- ческой и линейной формами. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. **Демонстрации.** Растворимость углеводов в воде и этаноле. **Лабораторный опыт 11.** Свойства глюкозы	Характеризовать свойства глюко- зы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Объяснять электронное строение молекул глюкозы и рибозы. Сравнивать строение и свойства глюкозы и фруктозы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химиче- ские реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
3		Химические свойства моносахаридов			Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, *ацилирование*, *алкилирование*, изомеризация, качественные реакции на глюко- зу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое и молочнокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождении	Характеризовать свойства глюко- зы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химиче- ских реакций между органиче- скими веществами, используя знания об их механизмах. Сопоставлять химические свойства глюкозы с областями приме- нения.	

					в природе. Получение глюкозы. **Лабораторный опыт 11.** Свойства глюкозы	Идентифицировать глюкозу с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать химиче- ские реакции с помощью родного языка и языкахимии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
4		Дисахариды			Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливаю- щих дисахаридов. Строение, физические и химические свой- ства сахарозы. Гидролиз дисаха- ридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы	Объяснять механизмы образова- ния дисахаридов. Характеризовать важнейшие хи- мические свойства дисахаридов. Описывать промышленное получение сахарозы из природно- го сырья. Сопоставлять химические свой- ства дисахаридов с областями применения. Характеризовать биологическую роль дисахаридов	
5		Полисахариды			Полисахариды. Крахмал, глико- ген и целлюлоза как биологиче- ские полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Хими- ческие свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продук- тах питания. Целлюлоза: строе- ние и физические свойства. Химические свойства целлюлозы:	Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать важнейшие химические свойства полисахари- дов. Сопоставлять химические свой- ства полисахаридов с областями применения. Наблюдать и описывать самостоя- тельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языкахимии.	

					гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. **Лабораторный опыт.** Определе- ние крахмала в продуктах пита- ния	Характеризовать биологическую роль полисахаридов. Идентифицировать крахмал с помощью качественных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
6		Практическая работа № 7. «Гидролиз крахмала»			Приготовление крахмального клейстера. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз крахмала в кислой среде при кипячении раствора. Экспериментальное подтверждение реакции гидроли- за крахмала	Проводить химический экспери- мент по гидролизу крахмала. Наблюдать и описывать самостоя- тельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
7		Решение задачи выполнение упражнений по теме «Углево- ды»			Выполнение упражнений по теме «Углеводы», на составление уравнений реакций, соответству- ющих заданным схемам, содер- жащим неизвестные вещества. Решение задач	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по задан- ным схемам превращений. Проводить расчеты по химиче- ским формулам веществ и уравне- ниям химических реакций	
8		Жиры и масла			Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и живот- ные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыле- ние жиров как способ	Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения (жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот). Характеризовать важнейшие химические свойства жиров. Характеризовать области приме-	

					промыш- ленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогениза- ция жиров. Применение жиров. Мылá как соли высших карбоно- вых кислот. Моющие свойства мыла. **Лабораторный опыт.** Жиры и их свойства	нения жиров и их биологическую роль. Наблюдать и описывать самостоя- тельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
9		Аминоислоты			Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокис- лот. Оптическая изомерия*. Физические свойства предельных аминокислот. *Основные амино- кислоты, образующие белки*. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равно- весия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислот- ные и основные свойства; ацили- рование аминогруппы; этерифи- кация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), *нингидрином, 2,4 -динитрофторбензолом*. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокисло- ты с	Характеризовать важнейшие химические свойства аминокис- лот. Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения. Характеризовать функции, области применения аминокислот и их биологическую роль. Наблюдать демонстрируемые материалы	

					концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Биологическое значение □-аминокислот. Области применения аминокислот. **Демонстрации.** Образцы амино-кислот		
10		Пептиды			Пептиды, их строение. Пептид- ная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пепти-дов. Гидролиз пептидов	Характеризовать строение и важнейшие химические свойства пептидов. Объяснять механизм образования и характер пептидной связи	
11		Белки			Белки как природные биополиме- ры. Состав и строение белков. *Первичная структура белков. Химические методы установле-ния аминокислотного состава и последовательности*. Фермента-тивный гидролиз белков. Вторич-ная структура белков: □-спираль, □-структура. Третичная и четвер-тичная структура белков. Дисуль-фидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков. **Лабораторный опыт 12.** Цветные реакции белков	Характеризовать белки как полипептиды. Описывать строение и структуры белка. Характеризовать функции, области применения белков и их биологическую роль. Идентифицировать белки с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоя-тельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически-ми веществами и лабораторным оборудованием	
12		Структура нуклеиновых			Нуклеиновые кислоты. Нуклео- зиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты	Характеризовать нуклеиновые кислоты как природные полиме-	

		кислот			как природные полиме- ры. Состав и строение нуклеино- вых кислот (ДНК и РНК). Гидро- лиз нуклеиновых кислот	ры. Описывать структуры нуклеино- вых кислот. Сравнивать структуры белков и нуклеиновых кислот. Описывать строение ДНК и РНК. Характеризовать важнейшие химические свойства нуклеино- вых кислот	
13		Биологическая роль нуклеино- вых кислот			Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплемен- тарность. Генетический код	Оперировать понятиями «репли- кация», «транскрипция», «транс- ляция», «комплементарность», «матричная РНК», «транспорт- ная РНК», «рибосомная РНК». Описывать функции ДНК и РНК. Раскрывать биологическую роль нуклеиновых кислот	
14		Практическая работа № 8. «Идентификация органических веществ»			Решение качественных задач на распознавание кислородсодержа- щих органических соединений	Проводить химический экспери- мент по распознаванию кислород- содержащих органических соединений. Наблюдать и описывать самостоя- тельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
15		Обобщающее повторение по темам «Азотсо- держащие и			Задания по составлению уравне- ний реакций с участием азотсо- держащих и биологически активных органических веществ. Составление	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и примене- нии азотсодержащих и биологи-	

		биологически активные органические вещества»			уравнений по задан- ным схемам превращений. Расчеты по химическим форму- лам веществ и уравнениям химических реакций	чески активных органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
16		Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически актив- ные органические вещества»			Контроль знаний по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические веще- ства»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
ТЕМА 7. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (6 ч)							
1		Полимеры			Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное	Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень	
2					звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соедине- ний: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул	полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений. Объяснять связь строения полимера с его свойствами	
3		Полимерные материалы			Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластоме- ры (каучуки), волокна, компози- ты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипро- пилен, полистирол, поливи- нилхлорид, фторопласт, полиэти- лентерефталат,	Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребитель- ские свойства изученных веществ	

					акрил-бутади-ен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластич- ные и термореактивные полиме- ры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. *Пер-спективы использования компо-зитных материалов. Углепла- стики*		
4		Полимерные материалы			Волокна, их классификация. Природные и химические волок- на. Искусственные и синтетиче- ские волокна. Понятие о вискозеи ацетатном волокне. Полиэфир- ные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. *Синтетические пленки. Мембра-ны. Новые технологии дальней-шего совершенствования поли-мерных материалов*. **Демонстрации.** Образцы пласти- ков. Коллекция волокон. Поли-конденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой. **Лабораторный опыт 13.** Отноше-ние синтетических волокон к растворам кислот и щелочей	Характеризовать свойства изу-ченных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребитель-ские свойства изученных ве-ществ. Наблюдать и описывать демон-стрируемые материалы и опыты. Наблюдать и описывать демон-стрируемые и самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химически- ми веществами и лабораторным оборудованием	
5		Практическая работа №9.			Решение экспериментальных задач на распознавание пластмасс	Проводить химический экспери-мент по распознаванию пласт-	

		«Распознавание пластмасс»				масс. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты	
6		Практическая работа № 10. «Распознавание волокон»			Решение экспериментальных задач на распознавание волокон	Проводить химический эксперимент по распознаванию волокон. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
		Заключительный урок			Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств органических соединений в зависимости от их строения. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	