

Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение «Гимназия № 18»
города Алексина Тульской области

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

**«Химия»
для 10-11 классов
основного общего образования
(углубленный уровень)**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии для 10 – 11 классов составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к планируемым результатам обучения химии на углубленном уровне, с учетом целевого раздела Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Гимназия № 18», Рабочей программы воспитания МБОУ «Гимназия № 18» на уровне среднего общего образования, Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, учебного плана МБОУ «Гимназия № 18» (на основе ФГОС СОО).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Особенности содержания обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются:

— изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения; — получение веществ с заданными свойствами;

— исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии.

Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;

- «химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;

- «применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;

- «язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

В результате изучения учебного предмета «Химия» выпускник средней школы освоит содержание, способствующее формированию познавательной, нравственной и эстетической культуры. Учащийся овладеет системой химических знаний — понятиями, законами, теориями и языком науки как компонентами естественнонаучной картины мира. Все это позволит ему сформировать на основе системы полученных знаний научное мировоззрение, как фундамент ценностного, нравственного отношения к природе, окружающему миру, своей жизни и здоровью, осознать роль химической науки в познании и преобразовании окружающего мира, выработать отношение к химии как возможной области будущей собственной практической деятельности. Усвоение содержания учебного предмета «Химия» обеспечит выпускнику возможность совершенствоваться и развивать познавательные возможности, умение управлять собственной познавательной деятельностью; интеллектуальные и рефлексивные способности; применять основные интеллектуальные операции, такие как формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей для изучения свойств веществ и химических реакций; использовать различные источники для получения химической информации; самостоятельно планировать и организовывать учебно-познавательную деятельность; развивать исследовательские, коммуникативные и информационные умения.

Используемые технологии:

- информационно-коммуникационные

- здоровьесберегающие
- исследовательские
- проектные
- групповые
- игровые
- проблемного обучения
- критического мышления
- модерации
- работа в парах.

Программа предусматривает использование различных форм и методов обучения:

А) словесные (фронтальная беседа, инструктаж, рассказ, беседа, работа с книгой, познавательные и вербальные игры, частично-поисковый);

Б) практические (практическая работа, лабораторная работа);

В) наглядные (наблюдение, иллюстрация, демонстрационный эксперимент).

Формы обучения: урок-лекция, самостоятельная работа, использование информационно-коммуникативных технологий, лабораторно-исследовательская работа учащихся, практическая и лабораторная работа, игровые формы обучения. В качестве дополнительных форм организации образовательного процесса используется система консультационной поддержки, индивидуальных занятий, самостоятельная работа учащихся с использованием современных информационных технологий.

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, групповая, коллективная.

Формы организации учебных занятий:

- комбинированный урок;
- урок изложения нового материала;
- урок повторения и обобщения;
- урок закрепления изучаемого материала и выработки практических умений и навыков
- урок контроля и коррекции знаний;
- урок повторения, обобщения и систематизации изучаемого материала;
- урок проверки и оценки и систематизации изучаемого материала;
- урок проверки и оценки знаний, умения и навыков;
- интегрированный урок и т.д.

Основные формы организации учебно-познавательной деятельности на уроках химии: фронтальная, индивидуальная, групповая, парная, коллективная. Активные формы познания: наблюдение, опыты, учебный диалог, создание условий для развития рефлексии.

Место курса химии в учебном плане

В соответствии с учебным планом на изучение курса химии (углублённый уровень) выделено 340 часов, в том числе в 10 классе — 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе — 170 часов (5 часов в неделю).

В программе предусмотрен резерв свободного учебного времени, для реализации использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учёта местных условий.

Используемый УМК:

- Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. 10 класс (углублённый уровень);
- Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. 11 класс (углублённый уровень).

Планируемые результаты освоения учебного предмета:

Личностные результаты освоения ООП:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости 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 отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.
- 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;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты освоения ООП:

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты.

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

- проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
 - 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;
 - представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.
- Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
 - использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
 - объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
 - устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
 - устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Содержание программы учебного предмета 10 класс (углублённый уровень) (170 ч, 5 ч в неделю)

Тема 1. Повторение и углубление знаний (23 ч.)

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации: Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. Возгонка йода. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты. 1. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода. 2. Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций. 3. Реакции ионного обмена. 4. Изучение зависимости растворимости вещества от температуры. 5. Гидролиз солей. 6. Получение и свойства комплексных соединений.

Практические работы: 1. Знакомство с цифровым оборудованием. Правила безопасности при работе с цифровым оборудованием. 2. Определение концентрации веществ колориметрическим методом.

Контрольная работа №1 по теме «Основы химии».

Тема 2. Основные понятия органической химии (14 ч.)

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

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

Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия).

Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

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

Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

Демонстрации. Модели органических молекул.

Контрольная работа № 2 по теме: "Основные понятия органической химии"

Тема 3. Углеводороды (39 ч.)

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление,

галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

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

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

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

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

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

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

Галогенопроизводные. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галоген производных в быту, технике и в синтезе. Понятие о

магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением йодалканов. Магнийорганические соединения.

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

Лабораторные опыты: 7. Составление моделей молекул алканов. 8. Получение метана, изучение его свойств. 9. Составление моделей молекул непредельных соединений. 10. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия.

Практические работы: 3. Получение этилена и изучение его свойств. 4. Изготовление моделей молекул органических веществ.

Контрольная работа № 3 по теме «Углеводороды».

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (30 ч.)

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

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

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

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и

акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации.

1. Взаимодействие натрия с этанолом.
2. Окисление этанола оксидом меди.
3. Горение этанола.
4. Взаимодействие *трет* - бутилового спирта с соляной кислотой.
5. Качественная реакция на многоатомные спирты.
6. Качественные реакции на фенолы.
7. Определение альдегидов при помощи качественных реакций.
8. Окисление альдегидов перманганатом калия.
9. Получение сложных эфиров.

Лабораторные опыты.

5. Свойства этилового спирта.
6. Свойства глицерина.
7. Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы.
8. Свойства формалина.
9. Свойства уксусной кислоты.
10. Соли карбоновых кислот.

Практическая работа № 4. Получение бромэтана.

Практическая работа № 5. Получение ацетона.

Практическая работа № 6. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа № 7. Получение этилацетата.

Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме: «Кислородсодержащие органические вещества».

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

Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (16 ч.)

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

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

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

Демонстрации.

1. Основные свойства аминов.
2. Качественные реакции на анилин.
3. Анилиновые красители.
4. Образцы гетероциклических соединений.

Лабораторные опыты. 11. Качественные реакции на анилин.

Практическая работа №9. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».

Тема 6. Биологически активные вещества (28 ч.)

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

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

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

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

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

Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов.

Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

Демонстрации.

1. Растворимость углеводов в воде и этаноле.
2. Качественные реакции на глюкозу.
3. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты.

12. Свойства глюкозы. Качественная реакция на глюкозу. Определение крахмала в продуктах питания.

13. Цветные реакции белков.

Практическая работа № 10. Приготовление растворов белков и изучение их свойств.

Практическая работа № 11. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений

Контрольная работа № 5 по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

Тема 7. Синтетические высокомолекулярные соединения (9 ч.)

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры.

Природный и синтетический каучук. Сополимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты).

Природные и синтетические волокна (обзор).

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

Лабораторные опыты. 14. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Практическая работа № 10. Распознавание пластиков.

Практическая работа № 11. Распознавание волокон.

11 класс (углублённый уровень) (170 ч, 5 ч в неделю)

Тема 1 Неметаллы (50 ч)

Классификация неорганических веществ.

Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

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

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

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства.

Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид.

Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота.

Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к

металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

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

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

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

Демонстрации. Горение водорода. Получение хлора (опыт в пробирке). опыты с бромной водой. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. Плавление серы. Горение серы в кислороде. Взаимодействие железа с серой. Горение сероводорода. Осаждение сульфидов. Свойства сернистого газа. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. Растворение аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. Действие азотной кислоты на медь. Горение фосфора в кислороде. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. Образцы графита, алмаза, кремния. Горение угарного газа. Тушение пламени углекислым газом. Разложение мрамора.

Лабораторные работы.

1. Получение хлора и изучение его свойств.
2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей.
3. Свойства брома, иода и их солей.
4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей.
5. Изучение свойств водного раствора аммиака.
6. Свойства солей аммония.
7. Качественная реакция на карбонат-ион.
8. Испытание раствора силиката натрия индикатором.
9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практические работы

1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены».
2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»
3. Получение аммиака и изучение его свойств.
4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».

Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».

Тема 2 Общие свойства металлов (3 ч)

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

Демонстрации. Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд. Коллекция «Железо и его сплавы»

Тема 3 Металлы главных подгрупп (15 ч)

Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

Демонстрации. Взаимодействие натрия с водой. Взаимодействие кальция с водой. Коллекция «Алюминий». Плавление алюминия. Взаимодействие алюминия со щелочью. Аллюмотермия.

Лабораторные работы.

10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.
11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.
12. Свойства соединений щелочных металлов.
13. Окраска пламени соединениями щелочноземельных металлов.
14. Свойства магния и его соединений.
15. Свойства соединений кальция.
16. Жесткость воды.
17. Свойства алюминия.
18. Свойства соединений алюминия.
19. Свойства олова, свинца и их соединений.

Практические работы. 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Тема 4 Металлы побочных подгрупп (26 ч)

Особенности строения атомов переходных металлов.
Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

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

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

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

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

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

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

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Демонстрации. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. Коллекция «Железо и его сплавы». Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные работы.

20. Свойства соединений хрома
21. Свойства марганца и его соединений.
22. Изучение минералов железа.
23. Свойства железа.
24. Качественные реакции на ионы железа.
25. Свойства меди, ее сплавов и соединений.
26. Свойства цинка и его соединений.

Практические работы. 6. Получение медного купороса. Получение железного купороса. 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп». 8. Получение соли Мора.

Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»

Тема 5 Строение вещества (14 ч)

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

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

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

Демонстрации. Модели молекул. Кристаллические решетки.

Тема 6 Теоретическое описание химических реакций (22 ч)

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

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

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

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

Демонстрации. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.

Лабораторные работы. 27. Каталитическое разложение пероксида водорода. 28. Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита.

Практические работы 9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Контрольная работа № 3. Теоретические основы химии.

Тема 7 Химическая технология (10 ч)

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

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

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

Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола. Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

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

Тема 8 Химия в повседневной жизни (8 ч)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.

Демонстрации. Пищевые красители. Отбеливание тканей. Крашение тканей.

Лабораторные работы. 29. Знакомство с моющими средствами. 30.

Практические работы. 10. Крашение тканей.

Тема 9 Химия на службе общества (5 ч)

Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.

Демонстрации. Коллекция средств защиты растений. Керамические материалы. Цветные стекла.

Лабораторные работы. 31. Клеи. 32. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Тема 10 Химия в современной науке (9 ч)

Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.

Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа

Тематическое планирование
10 класс углублённый уровень, 170 часов (5 часов в неделю), из них 11 часов – резервное время

Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Используемое оборудование «Школьного Кванториума»
1. Повторение и углубление знаний (23 ч)			
Атомы, молекулы, вещества	<p>Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.</p> <p><u>Демонстрации:</u> - образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения; - возгонка йода.</p>	<p>Объяснять положения атомно-молекулярного учения.</p> <p>Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело».</p> <p>Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества.</p> <p>Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении.</p> <p>Определять формулы соединений по известным массовым, мольным долям элементов. Наблюдать демонстрируемые и описывать опыты с помощью родного языка и языка химии</p>	
Практическая работа № 1 «Знакомство с цифровым оборудованием. Правила безопасности при работе с цифровым оборудованием».	<p>Цифровое оборудование, принципы работы.</p> <p>Приемы безопасной работы с цифровым оборудованием</p>	<p>Работать с цифровым оборудованием с соблюдением требований безопасности.</p>	Цифровое оборудование Releon
Строение атома	<p>Строение ядра. Изотопы. Изотопы водорода: протий, дейтерий, тритий. Радиоактивные элементы. Нуклид.</p>	<p>Характеризовать строение атомного ядра. Иметь представление о нуклидах, изотопах. Формулировать современное определение понятия «химический элемент».</p>	
Строение электронных оболочек атомов.	<p>Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны.</p>	<p>Изображать электронные конфигурации атомов и ионов графически и в виде электронной формулы, указывать валентные электроны. Сравнить электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности атомов</p>	

		химических элементов.	
Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах.	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 оксидов и гидроксидов в группах и периодах Периодической системы. Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений, опираясь на их положение в Периодической системе. Характеризовать значение Периодического закона	
Химическая связь	Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь.	Конкретизировать понятие «химическая связь». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная 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	
Агрегатные состояния	Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. <u>Демонстрация:</u> Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток.	Прогнозировать свойства вещества, исходя из типа кристаллической решетки. Определять тип кристаллической решетки, опираясь на известные физические свойства вещества. Уметь определять тип кристаллических решёток по температуре плавления	Датчик температуры платиновый, датчик температуры термпарный
Расчеты по формулам и 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	
Газовые законы	Газовые законы. Уравнение	Осуществлять расчеты, используя газовые законы. Использовать	

	Клайперона— Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.	алгоритмы при решении задач	
Классификация химических реакций	Классификация химических реакций по различным признакам сравнения.	Характеризовать признаки химических реакций. Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения	
Окислительно – восстанови- тельные реакции Лабораторная работа №1 «Изучение реакции взаимодей- ствия сульфата натрия с пероксидом водорода»	Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно- восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители.	Характеризовать окислительно- восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности. Иметь представление о тепловом эффекте окислительно- восстановительных реакций.	Датчик температуры платиновый
Окислительно – восстанови- тельные реакции. Лабораторная работа №2 «Изменение рН в ходе Окислительно- восстано- вительных реакций»	Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель. Электролиз расплавов и растворов.	Составлять уравнения окислительно- восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности. Иметь представления о различных продуктах окислительно-восстановительных реакций.	Датчик рН
Важнейшие классы неорганиче- ских веществ	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Описывать генетические связи между изученными классами неорганических веществ	
Реакции ионного обмена. Лабораторная работа №3 «Реакции ионного обмена»	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 техники безопасности	
Растворы. Лабораторная работа № 4	Растворы. Растворение – физико-химический процесс. Растворимость,	Обобщать понятия «растворы», «растворимость», «концентрация растворов». Оперировать	Датчик температуры платиновый

«Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	кривые растворимости. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация.	количественными характеристиками содержания растворенного вещества. Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде. Наблюдать и описывать химические опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности. Иметь представление о разной зависимости растворимости веществ от температуры.	
Решение задач на растворы.	Решение расчетных задач с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов»	Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов». Использовать алгоритмы при решении задач	
Практическая работа № 2 «Определение концентрации веществ колориметрическим методом»		Наблюдать и описывать химические опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности. Уметь определять концентрацию раствора, используя инструкцию.	Датчик оптической плотности
Коллоидные растворы	Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. <u>Демонстрация:</u> Эффект Тиндаля.	Характеризовать коллоидные растворы. Обобщать понятия: «коллоидный раствор», «золь», «гель», «туман», «эмульсия», «суспензия», «коагуляция», «седиментация», «синерезис». Понимать отличие коллоидных растворов от истинных. Понимать сущность процессов коагуляции и синерезиса.	
Гидролиз солей. Лабораторная работа №5 «Гидролиз солей»	Гидролиз. pH среды. <u>Демонстрация:</u> Определение кислотности среды при помощи индикаторов.	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 языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила техники безопасности	
Комплексные соединения.	Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды.	Оперировать понятиями: «комплексообразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационная сфера»	

	Координационное число.		
Комплексные соединения. Лабораторная работа №6 «Получение и свойства комплексных соединений»	Номенклатура комплексных соединений.	Классифицировать и называть комплексные соединения. 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 техники безопасности	
Обобщающий урок 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	
Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии»			
2. Основные понятия органической химии (14 ч)			
Предмет и значение органической химии.	Особенности органических веществ. Значение органической химии.	Раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками. Различать предметы изучения органической и неорганической химии.	
Вычисление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.	Решение расчетных задач на установление формул углеводов по элементному составу и по анализу продуктов сгорания	Осуществлять расчеты по установлению формул углеводов по элементному составу и по анализу продуктов сгорания. Использовать алгоритмы при решении задач	
Причины многообразия органических соединений	Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии	Объяснять причины многообразия органических веществ.	

	связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения		
Электронное строение и химические связи атома углерода	Электронное строение и химические связи атома углерода.	Характеризовать особенности строения атома углерода. Описывать нормальное и возбужденное состояния атом углерода и отражать их графически.	
Виды гибридизации атома углерода и форма молекул	Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений. <u>Демонстрация:</u> модели органических молекул.	Оперировать понятиями: «гибридизация орбиталей», « sp^3 -гибридизация», « sp^2 -гибридизация», « sp -гибридизация». Описывать основные типы гибридизации атома углерода. Объяснять механизмы образования V- и S-связей в молекулах органических соединений	
Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова	Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула	Формулировать основные положения 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».	
Изомерия. Структурная изомерия органических соединений. Составление формул изомеров	Открытие изомерии. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия	Оперировать понятиями «изомер», «изомерия». Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии	
Пространственная изомерия.	Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (<i>цис</i> -, <i>транс</i> -изомерия).	Оперировать понятиями «изомер», «изомерия». Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии	
Электронные эффекты в молекулах	Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние	Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект». Характеризовать	

органических соединений.	атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.	особенности индуктивного и мезомерного эффектов	
Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомологическая разность. Гомологические ряды.	Классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углерод-углеродной связи. Классифицировать производные углеводородов по функциональным группам. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств веществ в гомологических рядах	
Номенклатура органических соединений.	Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура.	Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИУПАК и рациональной номенклатуры. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений	
Особенности и классификация органических реакций	Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.	Понимать особенности протекания и форм записи органических реакций в сравнении с неорганическими. Классифицировать реакции по структурному признаку. Оперировать понятиями «свободный радикал», «нуклеофил», «электрофил». Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ	
Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	Окисление и восстановление в органической химии.	Понимать, что называют окислением и восстановлением в органической химии. Составлять уравнения окислительно-восстановительных органических реакций с помощью метода электронного баланса.	
Контрольная работа № 2 по теме: "Основные понятия органической			

химии"			
3. Углеводороды (39 ч)			
Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства. Лабораторная работа №7 «Составление моделей молекул алканов».	Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические свойства.	Называть алканы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов. Моделировать молекулы изученных классов веществ.	
Химические свойства алканов	Химические свойства алканов (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. <u>Демонстрации:</u> - бромирование гексана на свету; - горение метана; - отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде.	Иметь представление о важнейших химических свойствах 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.	
Получение и применение алканов. Лабораторная работа №8 «Получение метана, изучение его свойств».	Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Сопоставлять химические свойства алканов с областями применения.	
Решение задач и упражнений по теме: "Алканы"	Выполнение упражнений по теме «Алканы» на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.	
Циклоалканы. Строение	Общая характеристика класса, физические	Называть циклоалканы по международной номенклатуре.	

молекул, физические свойства, конформация.	свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы.	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменения свойств в гомологическом ряду циклоалканов.	
Химические свойства циклоалканов.	Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование).	Иметь представление о важнейших химических свойствах 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.	
Получение и применение циклоалканов.	Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов. Применение.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Сопоставлять химические свойства циклоалканов с областями применения.	
Вычисление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.	Решение задач на нахождение формулы вещества по известным продуктам реакции.	Использовать алгоритмы при решении задач.	
Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства. Лабораторная работа №9 «Составление моделей молекул непредельных соединений»	Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия 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.	
Химические свойства алкенов.	Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в	Иметь представление о важнейших химических свойствах 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 демонст-	

	газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). <u>Демонстрации.</u> - отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде; - горение этилена.	рируемые опыты.	
Способы получения и применение алкенов.	Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена. <u>Демонстрации.</u> Получение этилена реакцией дегидратации этанола	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Сопоставлять химические свойства алкенов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.	
Практическая работа №3 «Получение этилена и изучение его свойств».	Получение этилена из смеси серной кислоты (конц.) и этилового спирта. Взаимодействие этилена с бромной водой, подкисленным раствором перманганата калия. Горение этилена	Уметь получать этилен дегидратацией этанола, экспериментально доказывать принадлежность этилена к непредельным соединениям. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.	Датчик рН, спиртовка
Решение задач и упражнений по теме: "Алкены"	Выполнение упражнений по теме «Алкены» на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач.	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.	
Алкадиены. Строение молекул и номенклатура	Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены.	Называть алкадиены по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Классифицировать диеновые углеводороды.	

Физические и химические свойства алкадиенов.	Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Синтез бутадиена из бутана и этанола.	Иметь представление о важнейших химических свойствах алкадиенов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Характеризовать промышленные способы получения алкадиенов.	
Природный и синтетический каучуки. Резина.	Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения каучуков. Сопоставлять химические свойства алкадиенов с областями применения.	
Практическая работа №4 «Изготовление моделей молекул органических веществ».	Составление шаростержневых моделей молекул алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов	Моделировать молекулы изученных классов веществ. Выделять особенности строения молекул изученных классов веществ.	
Алкины. Строение молекул. Изомерия и номенклатура.	Алкины. Общая характеристика, номенклатура и изомерия алкинов. Строение молекулы ацетилена.	Называть алкины по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов.	
Физические и химические свойства алкинов.	Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация 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.	
Химические свойства алкинов. Лабораторная работа №10 «Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия».	Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилена. <u>Демонстрации.</u> - отношение ацетилена к бромной воде; - горение ацетилена.	Проводить наблюдение и эксперимент в соответствии с заданной схемой. Уметь анализировать, критически оценивать и интерпретировать информацию. Экспериментально доказывать принадлежность ацетилена к непредельным соединениям.	Датчик pH

Получение и применение алкинов.	Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение алкинов. <u>Демонстрации.</u> Получение ацетилена гидролизом карбида кальция.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Сопоставлять химические свойства алкинов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.	
Обобщение знаний о предельных и непредельных углеводородах	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.	
Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций	Решение задач на вычисления по уравнениям химических реакций.	Использовать алгоритмы при решении задач	
Ароматические углеводороды (арены). Бензол. Строение молекулы бензола.	Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы.	Называть арены по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Физические свойства бензола. Гомологи бензола. Изомерия и номенклатура.	Физические свойства бензола. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов.	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду аренов.	
Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце.		Объяснять правила ориентации заместителей в реакциях замещения.	
Химические свойства бензола и его гомологов.	Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование).	Иметь представление о важнейших химических свойствах аренов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории	

	<p>Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь.</p> <p><u>Демонстрации.</u> - отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде; - окисление толуола раствором перманганата калия.</p>	<p>химического строения органических веществ.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.</p>	
Получение и применение аренов	<p>Получение и применение аренов.</p> <p>Реакция Вюрца—Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.</p> <p><u>Демонстрации.</u> - получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.</p>	<p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения аренов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства аренов с областями применения.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.</p>	
Природные источники углеводородов. Нефть, газ, уголь. Первичная переработка углеводородного сырья.	<p>Природные источники углеводородов.</p> <p>Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов.</p> <p>Первичная переработка нефти. Каменный уголь.</p>	<p>Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля.</p>	
Глубокая переработка нефти. Крекинг, ри-	<p>Вторичная переработка нефти.</p> <p>Крекинг нефти. Пиролиз.</p>	<p>Оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», «риформинг».</p> <p>Объяснять отличия термического</p>	

форминг.	Риформинг.	крекинга от каталитического. Характеризовать основные на- правления глубокой переработки нефти.	
Экологические проблемы, связанные с переработкой нефти.			
Решение задач и упражнений по теме: "Арены"	Выполнение упражнений по теме «Арены», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, со- держащим неизвестные вещества. Решение задач.	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.	
Генетическая связь между различными классами углеводородов	Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды	Описывать генетические связи между изученными классами ор- ганических соединений. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными углево- дородами.	
Генетическая связь между различными классами углеводородов	Генетическая связь между различными классами углеводородов.	Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, со- держащей неизвестные и условия реакций.	
Галогенопро- изводные углеводородов. Строение, номенклатура, изомерия.	Галогенопроизводные углеводородов. Строение, номенклатура, изомерия.	Называть галогенопроизводные углеводородов по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Галогенопро- изводные углеводородов, физические и химические свойства.	Физические и химические свойства. Реакции замеще- ния галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Применение галогенпроизводных. Использование галогенпроизводных в бы-	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду галогенопроизводных углеводородов. Иметь представление о важнейших химических свойствах гало- генопроизводных углеводородов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства галогенопроизводных углеводородов с областями применения.	

	ту, технике и в синтезе. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. Магнийорганические соединения.		
Обобщение и систематизация знаний по теме: «Углеводороды»	Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Задания по составлению уравнений реакций с участием углеводородов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов.	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.	
Решение расчетных задач по теме: «Углеводороды»	Решение задач.	Использовать алгоритмы при решении задач.	
Контрольная работа №3 по теме: «Углеводороды»	Контроль знаний по теме «Углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.	
4. Кислородсодержащие органические соединения (30 часов)			
Спирты, строение, классификация, изомерия и номенклатура.	Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола.	Называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Физические свойства спиртов. Лабораторная работа № 11 «Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов». Лабораторная работа №12 «Сравнение температур кипения изомеров спиртов».	Физические свойства предельных одноатомных спиртов	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду спиртов. Научиться определять температуры кипения спиртов, принадлежащих к одному гомологическому ряду. Объяснять зависимость температуры кипения спиртов от числа атомов углерода в молекуле, от строения углеродного скелета для изомеров. Объяснять изменение температуры при испарении спирта, эфира и жидкого алкана»	Датчики температуры (терморезисторный и термопарный), баня комбинированная лабораторная

Лабораторная работа №13 «Изучение испарения органических веществ».			
Химические свойства спиртов.	Химические свойства спиртов: кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). <u>Демонстрации.</u> - взаимодействие натрия с этанолом; - взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой.	Характеризовать важнейшие химические свойства спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.	
Химические свойства спиртов. Лабораторная работа №14 «Свойства этилового спирта»	Химические свойства спиртов: окисление, реакции углеводородного радикала. <u>Демонстрации.</u> - окисление этанола оксидом меди (II); - горение этанола; - йодоформная реакция.	Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Получение и применение спиртов.	Промышленный синтез метанола.	Сопоставлять химические свойства спиртов с областями применения.	
Простые эфиры.	Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.	Характеризовать важнейшие химические свойства простых эфиров. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.	
Практическая работа №5 «Получе-	Получение бромэтана из этанола и бромида натрия.	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению бромэтана.	

ние бромэтана из этанола»		Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.	
Многоатомные спирты. Лабораторная работа №15 «Свойства глицерина»	Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. <u>Демонстрации.</u> Качественная реакция на многоатомные спирты.	Называть многоатомные спирты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах многоатомных спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства многоатомных спиртов с областями применения. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественных реакций. Соблюдать правила техники безопасности.	
Фенолы.	Фенолы. Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические свойства фенола и крезолов.	Называть фенолы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Химические свойства фенола. Получение и применение. Лабораторная работа № 16 «Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы» Лабораторная работа №17 «Влияние нитрогрупп на кислотные свойства фенола»	Химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.	Определять влияние на реакционную способность фенола р-S-сопряжения. Иметь представление о важнейших химических свойствах фенолов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства фенолов с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать фенолы с помощью качественных реакций. Соблюдать правила техники	Датчик рН

		безопасности. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими материалами.	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»	Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач	Выявлять взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений на примере сравнения свойств бензола, фенола, алифатического спирта. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений	
Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Номенклатура, Изомерия. Физические свойства.	Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура, изомерия альдегидов. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений.	Называть карбонильные соединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду альдегидов и кетонов.	
Химические свойства карбонильных соединений	Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при α -углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. <u>Демонстрации.</u> Окисление	Иметь представление о важнейших химических свойствах карбонильных соединений. Сравнить реакционную способность альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.	

	альдегидов перманганатом калия.		
Химические свойства карбонильных соединений. Лабораторная работа №18 «Свойства формалина»	Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции альдольно-кетоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом. <u>Демонстрации.</u> Определение альдегидов при помощи качественных реакций.	Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций. Соблюдать правила техники безопасности. Сопоставлять химические свойства карбонильных соединений с областями применения.	
Методы получения карбонильных соединений. Лабораторная работа №19 «Тепловой эффект реакции окисления этанола»	Методы получения карбонильных соединений.	Научиться определять тепловой эффект реакции окисления этанола кислородом воздуха.	Прибор для окисления спирта над медным катализатором, высокотемпературный датчик (термопара)
Практическая работа № 6 «Получение ацетона».	Получение ацетона из ацетата кальция и изучение его свойств	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению ацетона. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбонильные соединения»	Выполнение упражнений, на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач.	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.	
Карбоновые кислоты. Состав, строение, номенклатура, физические свойства. Лабораторная работа №20	Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых	Называть карбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменения свойств в гомологическом ряду карбоновых	Датчик температуры (терморезисторный)

<p>«Сравнение температур плавления цис- и транс-изомеров».</p> <p>Лабораторная работа №21 «Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот»</p>	<p>кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот.</p>	<p>кислот.</p>	
<p>Химические свойства карбоновых кислот.</p> <p>Лабораторная работа № 22 «Свойства уксусной кислоты. Определение электропроводности и рН раствора уксусной кислоты».</p> <p>Лабораторная работа №23 «Изучение силы одноосновных карбоновых кислот»</p>	<p>Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты.</p>	<p>Иметь представление о важнейших химических свойствах карбоновых кислот.</p> <p>Объяснять изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Интерпретировать результаты измерений рН и электропроводности растворов, делать выводы о силе исследуемых электролитов, в частности о силе карбоновых кислот. Соблюдать правила техники безопасности.</p>	<p>Датчик рН, дат-чик электропроводности</p>
<p>Получение и применение карбоновых кислот.</p>	<p>Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение.</p>	<p>Сопоставлять химические свойства карбоновых кислот с областями применения.</p>	
<p>Практическая работа № 7 «Получение уксусной кислоты и изучение её свойств».</p>	<p>Получение уксусной кислоты из ацетата натрия и изучение её свойств.</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению уксусной кислоты и изучению её свойств. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.</p>	
<p>Функциональные</p>	<p>Функциональные производные</p>	<p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь</p>	

<p>производные карбоновых кислот. Лабораторная работа №24 «Соли карбоновых кислот»</p>	<p>карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.</p>	<p>представление о важнейших химических свойствах функциональных производных карбоновых кислот. Сравнить физические свойства и реакционную способность сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности. Сопоставлять химические свойства функциональных производных карбоновых кислот с областями применения.</p>	
<p>Сложные эфиры карбоновых кислот. Мыла. Лабораторная работа №25 «Щелочной гидролиз этилацетата»</p>	<p>Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. <u>Демонстрации.</u> Получение сложных эфиров.</p>	<p>Иметь представление о важнейших химических свойствах сложных эфиров карбоновых кислот. Сравнить физические свойства и реакционную способность сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Объяснять направленность реакций гидролиза сложных эфиров в кислой и щелочной средах. Соблюдать правила техники безопасности.</p>	<p>Датчик pH</p>
<p>Практическая работа №8 «Синтез этилацетата».</p>	<p>Синтез этилацетата из уксусной кислоты и этанола</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению этилацетата. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.</p>	
<p>Многообразие карбоновых кислот.</p>	<p>Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Высшие карбоновые кислоты. Представление о</p>	<p>Называть непредельные, ароматические и дикарбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших</p>	

	<p>непредельных, ароматических и дикарбоновых кислот. Особенности их строения и свойств. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Значение карбоновых кислот.</p>	<p>химических свойствах карбоновых кислот. Понимать значение карбоновых кислот. Сопоставлять химические свойства непредельных, ароматических и дикарбоновых кислот с областями применения.</p>	
<p>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты»</p>	<p>Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач, вывод молекулярной формулы карбоновых кислот. Составление схем синтеза заданных соединений</p>	<p>Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.</p>	
<p>Генетическая связь между различными классами органических соединений.</p>	<p>Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам.</p>	<p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p>	
<p>Практическая работа №9 «Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие соединения». Распознавание растворов органических кислот»»</p>	<p>Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих органических соединений</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию кислородсодержащих органических соединений. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.</p>	<p>Датчик pH</p>
<p>Обобщение и систематизация знаний по теме: "Кислородсодержащие органические вещества"</p>	<p>Задания по составлению уравнений реакций с участием кислородсодержащих органических соединений; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между ними. Составление уравнений по заданным схемам</p>	<p>Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении кислородсодержащих органических соединений. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p>	

	превращений.		
Контрольная работа № 4 по теме: «Кислородсодержащие органические соединения»	Контроль знаний по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.	
5. Азот- и серосодержащие соединения (16 часов)			
Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы.	Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы.	Называть нитросоединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.	Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.	Иметь представление о важнейших химических свойствах нитросоединений. Понимать значение нитросоединений. Сопоставлять химические свойства нитросоединений с областями применения.	
Амины. Изомерия. Физические свойства.	Амины. Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов.	Называть амины по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Химические свойства аминов. Лабораторная работа № 26 «Сравнение основных свойств аммиака и метиламина»	Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. <u>Демонстрации.</u> Основные свойства аминов	Иметь представление о важнейших химических свойствах аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.	Датчик pH
Применение и получение важнейших алифатических аминов	Получение аминов восстановлением амидов и нитросоединений. Применение аминов.	Иметь представление о способах получения алифатических аминов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.	
Ароматические амины. Анилин, его строение, физические и	Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические	Объяснять электронное строение молекул ароматических аминов. Иметь представление о важнейших химических свойствах ароматических аминов.	Датчик pH

<p>химические свойства. Лабораторная работа № 27 «Изучение основных свойств анилина»</p>	<p>свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Дiazosоединения. <u>Демонстрации.</u> Качественные реакции на анилин.</p>	<p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p>	
<p>Применение и получение анилина.</p>	<p>Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. Анилиновые красители.</p>	<p>Иметь представление о способах получения анилина. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Сопоставлять химические свойства ароматических аминов с областями применения.</p>	
<p>Сероорганические соединения. Особенности их строения и свойств.</p>	<p>Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств.</p>	<p>Называть сероорганические соединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах сероорганических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p>	
<p>Значение сероорганических соединений.</p>	<p>Значение сероорганических соединений.</p>	<p>Понимать значение сероорганических соединений. Сопоставлять химические свойства сероорганических соединений с областями применения. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.</p>	
<p>Гетероциклические соединения.</p>	<p>Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. <u>Демонстрации.</u> Образцы гетероциклических соединений.</p>	<p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах 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 потребительские</p>	

		свойства изученных веществ.	
Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы. Физические свойства.	Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина.	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.	
Химические свойства пиридина.	Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром.	Иметь представление о важнейших химических свойствах 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.	
Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.	Строение, нахождение в природе, физические и химические свойства.	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ, влияние изученных веществ и по аналогии с ними неизученных представителей гомологических рядов на живые организмы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ.	
Генетическая связь между различными классами органических веществ	Задания по составлению уравнений реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами органических веществ. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Составлять уравнения по заданным схемам превращений.	
Решение задач и упражнений по теме: "Азот- и серосодержащие соединения"	Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
Практическая работа №10 «Решение эксперимен-	Решение качественных задач на распознавание азотсодержащих	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию азотсодержащих органических соединений.	

тальных задач по теме «Азот-содержащие органические вещества».	органических соединений	Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	
6. Биологически активные вещества (28 часов)			
Общая характеристика углеводов.	Углеводы. Моно- и дисахариды, полисахариды. Функции углеводов. Биологическая роль углеводов.	Характеризовать состав углеводов и их классификацию. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Раскрывать биологическую роль углеводов	
Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры. Глюкоза. Лабораторная работа №28 «Свойства глюкозы»	Глюкоза — физические свойства, линейная и циклическая формы. Фруктоза как изомер глюкозы. <u>Демонстрации.</u> Растворимость углеводов в воде и этаноле.	Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Объяснять электронное строение молекул глюкозы и рибозы. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Химические свойства моносахаридов.	Химические реакции глюкозы (окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт), качественные реакции на глюкозу. Брожение глюкозы. <u>Демонстрации.</u> Качественные реакции на глюкозу.	Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Сопоставлять химические свойства глюкозы с областями применения. Идентифицировать глюкозу с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	

Отдельные представители моно- и олигосахаридов			
Дисахариды. Сахароза	Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы	Объяснять механизмы образования дисахаридов. Характеризовать важнейшие химические свойства дисахаридов. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. Сопоставлять химические свойства дисахаридов с областями применения. Характеризовать биологическую роль дисахаридов	
Полисахариды. Крахмал и гликоген. Лабораторная работа №29 «Определение крахмала в продуктах питания»	Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.	Характеризовать важнейшие химические свойства полисахаридов. Сопоставлять химические свойства полисахаридов с областями применения. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать биологическую роль полисахаридов. Идентифицировать крахмал с помощью качественных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Практическая работа №11 «Гидролиз крахмала»	Приготовление крахмального клейстера. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз крахмала в кислой среде при кипячении раствора. Экспериментальное подтверждение реакции гидролиза крахмала	Проводить химический эксперимент по гидролизу крахмала. 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	
Целлюлоза. Нитраты и ацетаты целлюлозы. Применение	Полисахариды. Целлюлоза. Химические свойства целлюлозы. Применение целлюлозы, нитратов и ацетатов целлюлозы.	Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать важнейшие химические свойства целлюлозы. Сопоставлять химические свойства целлюлозы с областями применения.	

Обобщение по теме «Углеводы»	Выполнение упражнений по теме «Углеводы» на составление уравнений реакций, соответствующих заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач.	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
Жиры. Строение. Физические свойства.	Липиды. Функции липидов. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.	Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения (жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот).	
Химические свойства жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.	Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот	Характеризовать важнейшие химические свойства жиров.	
Жиры и масла. Значение в природе и жизни человека.		Характеризовать области применения жиров и их биологическую роль.	
Аминокислоты. Состав, строение, изомерия.	Аминокислоты. Состав, строение, изомерия. <u>Демонстрации.</u> Образцы аминокислот	Описывать строение аминокислот, составлять формулы изомеров.	
Физические и химические свойства аминокислот. Лабораторная работа №30 «Определение среды растворов аминокислот». Лабораторная работа №31 «Кислотные свойства аминокислот»	Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров.	Характеризовать важнейшие химические свойства аминокислот. Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения. 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	Датчик рН, дат-чик электропроводности
Распространение аминокислот в природе, их		Характеризовать функции, области применения аминокислот и их биологическую роль.	

получение и применение.			
Пептиды и полипептиды. Нахождение в природе и их биологическая роль.	Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов	Характеризовать строение и важнейшие химические свойства пептидов. Объяснять механизм образования и характер пептидной связи	
Белки. Состав, строение	Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков.	Характеризовать белки как полипептиды. Описывать строение и структуры белка.	
Физико-химические свойства белков. Лабораторная работа №32 «Цветные реакции белков»	Качественные реакции на белки.	Идентифицировать белки с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Единство биохимических функций белков, жиров и углеводов		Характеризовать функции, области применения белков, жиров и углеводов.	
Практическая работа №12 «Идентификация органических соединений»	Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих органических соединений	Проводить химический эксперимент по распознаванию кислородсодержащих органических соединений. 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	
Обобщение и систематизация знаний по теме: «Вещества живых клеток»	Задания по составлению уравнений реакций с участием биологически активных органических веществ. Составление уравнений по заданным схемам превращений. Расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении биологически активных органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	

	реакций		
Нуклеиновые кислоты — биополимеры	Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот	Характеризовать нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Описывать структуры нуклеиновых кислот. Характеризовать важнейшие химические свойства нуклеиновых кислот	
Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка История открытия ДНК	Нуклеиновые кислоты. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Функции ДНК и РНК	Сравнивать структуры белков и нуклеиновых кислот. Характеризовать основные функции ДНК и РНК.	
Решение задач и упражнений по теме: «Биологически активные вещества»	Задания по составлению уравнений реакций с участием биологически активных органических веществ. Составление уравнений по заданным схемам превращений. Расчеты по химическим формулам веществ	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении биологически активных органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
Вычисления по уравнениям химических реакций	Расчеты по уравнениям химических реакций	Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
Генетическая связь между различными классами веществ	Задания по составлению уравнений реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами органических веществ. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Составлять уравнения по заданным схемам превращений.	
Обобщение и систематизация знаний по теме: «Азотсодержащие органические вещества. Биологически активные вещества»	Задания по составлению уравнений реакций с участием азотсодержащих и биологически активных органических веществ. Составление уравнений по заданным схемам превращений. Расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азотсодержащих и биологически активных органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	
Контрольная работа № 5 по теме	Контроль знаний по теме «Азотсодержащие и биологически активные	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе	

«Азотсодержащие органические вещества. Биологически активные вещества»	органические вещества»	решения учебных и познавательных задач.	
7. Высокомолекулярные соединения (9 часов)			
Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях.	Понятие о высокомолекулярных веществах.	Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация».	
Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Сополимеризация.	Механизмы реакций полимеризации и поликонденсации.	Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений. Объяснять связь строения полимера с его свойствами	
Полимерные материалы. Пластмассы. Лабораторная работа №33 «Определение температур размягчения полимеров»	Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрилбутадиенстирольный пластик, поликарбонаты). <u>Демонстрации.</u> Образцы пластиков. Коллекция волокон.	Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ	Датчик температуры (термопарный)
Практическая работа № 13 «Распознавание пластмасс»	Решение экспериментальных задач на распознавание пластиков	Проводить химический эксперимент по распознаванию пластмасс. 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	
Синтетические каучуки. Синтетические волокна. Лабораторная работа №34	Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Природные и синтетические волокна. <u>Демонстрации.</u> Коллекция волокон.	Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов.	

«Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей»			
Практическая работа №14 «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	
Понятие о композиционных материалах.		Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов.	
Перспективы развития органической химии		Характеризовать основные перспективы развития органической химии	
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	

Тематическое планирование
11 класс углублённый уровень, 170 часов (5 часов в неделю), из них 8 часов – резервное время

Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Используемое оборудование «Школьного Кванториума»
Тема 1. Неметаллы (50 ч)			
Классификация простых веществ.	Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их	Классифицировать неорганические вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и	

	<p>положение в Периодической системе. Благородные (инертные) газы.</p> <p>Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы.</p> <p>Особенности химических свойств.</p> <p>Применение благородных газов.</p>	<p>группах Периодической системы.</p> <p>Характеризовать общие свойства благородных (инертных) газов.</p>	
Водород	<p>Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды.</p> <p>Топливные элементы.</p> <p>Демонстрации. Горение водорода</p>	<p>Прогнозировать свойства водорода и его соединений на основе знаний о Периодическом законе.</p> <p>Характеризовать нахождение в природе, свойства, биологическую роль и области применения водорода.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Галогены	<p>Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ.</p> <p>Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице.</p>	<p>Характеризовать общие свойства элементов VII группы главной подгруппы.</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов.</p>	
Галогеноводороды	<p>Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства.</p> <p>Галогеноводороды, галогеноводородные кислоты и их соли. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов</p>	<p>Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ</p>	
Хлор	<p>Хлор — получение в промышленности и</p>	<p>Объяснять зависимость свойств хлора от его строения.</p>	

	<p>лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей.</p> <p>Демонстрации. Получение хлора (опыт в пробирке).</p>	<p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения хлора.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения хлора.</p>	
<p>Хлор. Лабораторная работа 1. Получение хлора и изучение его свойств</p>	<p>Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом.</p> <p>Обеззараживание питьевой воды хлором.</p> <p>Хранение и транспортировка хлора.</p>	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Кислородные соединения хлора</p>	<p>Кислородные соединения хлора.</p> <p>Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители.</p>	<p>Характеризовать свойства кислородных соединений хлора. Сопоставлять химические свойства кислородных соединений хлора с областями применения.</p>	
<p>Кислородные соединения хлора. Лабораторная работа 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей</p>	<p>Демонстрации. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия.</p>	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Хлороводород. Соляная кислота</p>	<p>Хлороводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы</p>	<p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе.</p> <p>Характеризовать свойства хлороводорода, соляной кислоты и ее солей.</p> <p>Сопоставлять химические свойства хлороводорода и соляной кислоты с областями применения.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения соляной кислоты</p>	

Фтор, бром, йод	Физические свойства простых веществ. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Демонстрации. Опыты с бромной водой.	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Характеризовать свойства фтора, брома, иода и их соединений. Сопоставлять химические свойства фтора, брома, иода и их соединений с областями применения. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.	
Соединения фтора, брома, йода. Лабораторная работа 3. Свойства брома, йода и их солей	Применение галогенов и их важнейших соединений.	Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	Решение экспериментальных задач теме «Галогены»	Проводить химический эксперимент по получению хлорида магния, иодной воды, идентификации ионов водорода, иода, галогенид-ионы с помощью качественных реакций. 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	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены»	Выполнение упражнений по теме «Галогены», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	

	по химическим формулам и уравнениям		
Халькогены	Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ	Характеризовать общие свойства халькогенов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств халькогенов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ	
Озон — аллотропная модификация кислорода	Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель.	Характеризовать озон как аллотропную модификацию кислорода. Сопоставлять роль озона в верхних и нижних слоях атмосферы. Объяснять зависимость свойств озона от его строения.	
Озон — аллотропная модификация кислорода	Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода	Сравнивать свойства озона и кислорода. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения озона	
Пероксид водорода	Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель.	Характеризовать воду и пероксид водорода как водородные соединения кислорода. Сравнивать свойства воды и пероксида водорода. Характеризовать пероксид водорода как окислитель и восстановитель.	
Производные пероксида водорода	Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах	Сопоставлять химические свойства пероксида водорода с областями применения	
Сера	Сера. Аллотропия серы. Физические и химические	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Объяснять зависимость свойств	

	<p>свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Демонстрации. Плавление серы. Горение серы в кислороде. Взаимодействие железа с серой</p>	<p>серы от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения серы. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения серы. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Сероводород.	<p>Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Демонстрации. Горение сероводорода.</p>	<p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Сульфиды	<p>Сульфиды. Дисульфидан. Понятие о полисульфидах. Демонстрации. Осаждение сульфидов</p>	<p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Сернистый газ	<p>Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого</p>	<p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между</p>	

	газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Демонстрации. Свойства сернистого газа	нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Характеризовать способы получения и свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	
Серный ангидрид	Серный ангидрид.	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства серного ангидрида. Сопоставлять химические свойства серного ангидрида с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ.	
Серная кислота. Лабораторная работа 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей	Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Демонстрации. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу.	Характеризовать важнейшие химические свойства серной кислоты. Сопоставлять химические свойства серной кислоты с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать серную кислоту и ее соли с помощью качественных реакций. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»	Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»	Проводить химический эксперимент по идентификации ионов водорода и сульфат-ионов, хлорид-ионов, изучению свойств сульфитов и сульфидов металлов. 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	
Решение задач и выполнение упражнений по темам «Халькогены»	Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений, по теме «Халькогены». Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	
Элементы подгруппы азота	Элементы подгруппы азота. Общая характеристика главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ	Характеризовать общие свойства элементов подгруппы азота. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ	
Азот	Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды	Объяснять зависимость свойств азота от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азота. Сопоставлять химические свойства азота с областями применения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения азота. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения азота	
Аммиак. Лабораторная работа 5. Изучение	Аммиак — его получение, физические и химические свойства.	Объяснять зависимость свойств аммиака от его строения. Характеризовать аммиак как восстановитель.	

<p>свойств водного раствора аммиака.</p>	<p>Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Демонстрации. Растворение аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака.</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства аммиака. Сопоставлять химические свойства аммиака с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения аммиака. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Соли аммония. Лабораторная работа 6. Свойства солей аммония</p>	<p>Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака.</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства солей аммония. Сопоставлять химические свойства солей аммония с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Практическая работа № 3. «Получение аммиака и изучение его свойств»</p>	<p>Решение экспериментальных задач по получению аммиака и изучению его свойств</p>	<p>Проводить химический эксперимент по получению аммиака и изучению его свойств. 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</p>	
<p>Оксиды азота</p>	<p>Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида</p>	<p>Объяснять зависимость свойств оксидов азота от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Характеризовать важнейшие</p>	

	<p>азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Демонстрации. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе</p>	<p>химические свойства оксидов азота, азотистой кислоты и нитритов. Характеризовать нитриты как окислители и восстановители. Сопоставлять химические свойства оксидов азота и нитритов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Азотная кислота	<p>Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Демонстрации. Действие азотной кислоты на медь</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азотной кислоты. Характеризовать отношение азотной кислоты к металлам, объяснять зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Сопоставлять химические свойства азотной кислоты с областями применения. Характеризовать способы получения азотной кислоты. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Соли азотной кислоты	<p>Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение.</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства нитратов. Сопоставлять химические свойства нитратов с областями применения.</p>	
Фосфор	<p>Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Демонстрации. Горение фосфора в кислороде. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте</p>	<p>Характеризовать аллотропные модификации фосфора. Сравнить белый и красный фосфор. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфора. Сопоставлять химические свойства фосфора с областями применения. Характеризовать способы получения фосфора. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды.	<p>Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды.</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хлоридов фосфора и фосфина.</p>	

Оксиды фосфора	Фосфорный ангидрид. Оксид фосфора (III). Демонстрации. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой	Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфорного ангидрида, оксида фосфора (III). Наблюдать демонстрируемые химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии	
Фосфорные кислоты и их соли	Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота и ее соли.	Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфорных кислот и фосфатов, фосфористой и фосфорноватистой кислот и их солей. Сопоставлять химические свойства фосфорных кислот и их солей с областями применения. Наблюдать демонстрируемые химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота»	Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	
Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»	Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»	Проводить химический эксперимент по идентификации иона аммония, фосфат-иона, исследованию свойств азотной и фосфорной кислот, солей аммония. 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	
Углерод	Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая	Объяснять зависимость свойств углерода от его строения. Характеризовать и сравнивать аллотропные модификации углерода. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства углерода, карбидов. Сопоставлять химические свойства углерода и	

	<p>молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы.</p> <p>Демонстрации. Образцы графита, алмаза</p>	<p>карбидов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы</p>	
Оксиды углерода	<p>Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа.</p> <p>Демонстрации. Горение угарного газа. Тушение пламени углекислым газом. Разложение мрамора.</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений углерода. Сравнить строение и свойства углекислого и угарного газов. Сопоставлять химические свойства соединений углерода с областями применения. Идентифицировать карбонат-ионы с помощью качественных реакций. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
Угольная кислота и ее соли. Лабораторная работа 7. Качественная реакция на карбонат-ион	<p>Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты).</p>		

Кремний	Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Демонстрации. Образцы кремния	Объяснять зависимость свойств кремния от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кремния. Сопоставлять свойства кремния с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы	
Соединения кремния. Лабораторная работа 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. Лабораторная работа 9. Ознакомление с образцами природных силикатов	Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.	Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений кремния. Сравнить строение и свойства углекислого газа и оксида кремния (IV). Сопоставлять химические свойства соединений кремния с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода»	Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	
Бор	Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора	Объяснять зависимость свойств бора и его соединений от его строения. Характеризовать важнейшие химические свойства бора и его соединений. Сопоставлять химические свойства бора и его соединений с областями применения	
Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в	

	«Неметаллы»	процессе решения учебных и познавательных задач	
Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»	Контроль знаний по теме «Неметаллы»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Неметаллы»	Разбор и проработка ошибок и неточностей, сделанных при выполнении контрольной работы	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Тема 2. Общие свойства металлов (3 ч)			
Свойства металлов	Общий обзор элементов-металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Демонстрации. Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд	Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции	
Методы получения металлов. Применение металлов	Получение и применение металлов.	Характеризовать способы получения металлов из руд и минералов.	
Сплавы	Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Демонстрации. Коллекция «Железо и его сплавы»	Характеризовать особенности сплавов. Характеризовать наиболее известные сплавы. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции	
Тема 3. Металлы главных подгрупп (15 ч)			
Общая характеристика щелочных металлов. Лабораторная работа 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов	Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия.	Характеризовать общие свойства щелочных металлов. Объяснять зависимость свойств щелочных металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств щелочных металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Идентифицировать щелочные металлы по цвету пламени их солей. Наблюдать	

		демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Натрий и калий. Лабораторная работа 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов	Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе. Демонстрации. Взаимодействие натрия с водой.	Объяснять зависимость свойств натрия и калия от их строения. Характеризовать важнейшие химические свойства натрия и калия. Сравнить свойства натрия и калия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения натрия и калия. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения натрия. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Соединения натрия и калия. Лабораторная работа 12. Свойства соединений щелочных металлов	Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.	Характеризовать важнейшие химические свойства соединений натрия и калия. Характеризовать соду и едкий натр как важнейшие соединения натрия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений натрия и калия. Сопоставлять химические свойства соединений натрия и калия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы.	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность	Характеризовать общие свойства элементов главной подгруппы II группы. Объяснять зависимость свойств элементов главной подгруппы II группы от строения. Обобщать знания и делать выводы о	

<p>Лабораторная работа 13. Окраска пламени соединениями щелочноземельных металлов</p>	<p>оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов.</p>	<p>закономерностях изменений свойств элементов главной подгруппы II группы. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Идентифицировать щелочноземельные металлы по цвету пламени их соединений. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Магний и его соединения. Лабораторная работа 14. Свойства магния и его соединений</p>	<p>Магний, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния и его соединений. Соли магния, их значение в природе и жизни человека.</p>	<p>Объяснять зависимость свойств магния от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства магния и его соединений. Сопоставлять химические свойства магния и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. 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.</p>	
<p>Кальций и его соединения. Лабораторная работа 15. Свойства соединений кальция.</p>	<p>Кальций, его общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение кальция и его соединений. Соли кальция, их значение в природе и жизни человека. Демонстрации. Взаимодействие кальция с</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кальция и его соединений. Объяснять зависимость свойств кальция от его строения. Сопоставлять химические свойства кальция и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и</p>	

	водой.	лабораторным оборудованием	
Жесткость воды и способы ее устранения. Лабораторная работа 16. Жесткость воды.	Жесткость воды и способы ее устранения.	Характеризовать виды жесткости воды. Характеризовать способы устранения жесткости воды. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.	
Алюминий — химический элемент и простое вещество. Лабораторная работа 17. Свойства алюминия	Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Демонстрации. Коллекция «Алюминий». Плавление алюминия. Взаимодействие алюминия со щелочью. Алюмотермия.	Объяснять зависимость свойств алюминия от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алюминия. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Производство и применение алюминия.	Производство и применение алюминия.	Сопоставлять химические свойства алюминия с областями применения. Характеризовать промышленный способ получения алюминия.	
Оксид и гидроксид алюминия.	Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.	Характеризовать важнейшие химические свойства соединений алюминия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений алюминия. Сопоставлять химические свойства соединений алюминия с областями применения.	
Соли алюминия. Комплексные соединения алюминия. Лабораторная работа 18. Свойства соединений алюминия	Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.	Характеризовать важнейшие химические свойства соединений алюминия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений алюминия. Сопоставлять химические свойства соединений алюминия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать	

		правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.	
Олово и свинец	Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение.	Объяснять зависимость свойств олова и свинца от их строения. Сравнивать свойства олова и свинца. Характеризовать важнейшие химические свойства олова и свинца. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения олова и свинца.	
Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор. Лабораторная работа 19. Свойства олова, свинца и их соединений	Свойства соединений олова и свинца. Работа свинцового аккумулятора	Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений, по теме «Металлы главных подгрупп».	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ.	
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	
Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	Решение качественных экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	Проводить химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций, получению солей металлов главных подгрупп. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые 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.	
Тема 4. Металлы побочных подгрупп (26 ч)			
Общая	Общая характеристика	Характеризовать общие свойства	

характеристика переходных металлов	переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов	переходных металлов. Объяснять зависимость свойств переходных металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств переходных металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом закон	
Хром	Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Демонстрации. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха	Объяснять зависимость свойств хрома от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хрома. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.	
Получение и применение хрома.	Получение и применение хрома.	Сопоставлять химические свойства хрома с областями применения.	
Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла	Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Демонстрации. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода.	Характеризовать важнейшие химические свойства соединений хрома. Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления. Характеризовать амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.	
Хроматы и дихроматы как окислители. Комплексные соединения хрома. Лабораторная работа 20. Свойства	Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Разложение дихромата аммония.	Описывать взаимные переходы хроматов и дихроматов. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими	

соединений хрома		веществами и лабораторным оборудованием.	
Марганец	Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца.	Характеризовать важнейшие физические и химические свойства марганца. Объяснять зависимость свойств марганца от его строения. Сопоставлять химические свойства марганца с областями применения.	
Соединения марганца. Лабораторная работа 21. Свойства марганца и его соединений	Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение. Демонстрации. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца.	Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений марганца. Сопоставлять химические свойства соединений марганца с областями применения. Характеризовать оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор, перманганат калия как окислитель. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.	
Железо как химический элемент. Лабораторная работа 22. Изучение минералов железа	Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека.	Характеризовать железо как химический элемент. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами и биологической ролью железа. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	
Железо — простое вещество. Лабораторная работа 23. Свойства железа	Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Коррозия железа и способы защиты железных изделий от коррозии.	Характеризовать железо как простое вещество. Объяснять зависимость свойств железа от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства железа, способы его получения. Сопоставлять химические свойства железа с областями применения. Характеризовать процесс коррозии железа и способы защиты железа от коррозии. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно	

	<p>Демонстрации. Коллекция «Железо и его сплавы».</p>	<p>проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
Соединения железа	<p>Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью).</p> <p>Демонстрации. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе</p>	<p>Характеризовать важнейшие химические свойства соединений железа. Сравнить кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Сопоставлять химические свойства соединений железа с областями применения. Характеризовать методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p>	
Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение. Лабораторная работа 24. Качественные реакции на ионы железа.	<p>Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение.</p>	<p>Характеризовать важнейшие химические свойства соединений железа. Сопоставлять химические свойства соединений железа с областями применения.</p>	
Медь	<p>Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и</p>	<p>Объяснять зависимость свойств меди от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические</p>	

	<p>химические свойства меди (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди.</p>	<p>свойства меди. Сопоставлять химические свойства меди с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения меди. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p>	
<p>Соединения меди. Лабораторная работа 25. Свойства меди, ее сплавов и соединений</p>	<p>Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений меди. Сопоставлять химические свойства соединений меди с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Практическая работа № 6. «Получение медного купороса. Получение железного купороса»</p>	<p>Решение задач по получению заданных веществ (медного купороса и железного купороса)</p>	<p>Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые 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</p>	
<p>Серебро</p>	<p>Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на</p>	<p>Объяснять зависимость свойств серебра от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серебра и его соединений. Сопоставлять химические свойства серебра и его соединений с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	

	<p>ионы серебра. Применение серебра.</p> <p>Демонстрации. Выделение серебра из его солей действием меди</p>		
Золото	<p>Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводо-родная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота</p>	<p>Объяснять зависимость свойств золота от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства золота и его соединений. Сопоставлять химические свойства золота с областями применения. Характеризовать способы выделения золота из золотоносной породы</p>	
Цинк	<p>Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка.</p>	<p>Объяснять зависимость свойств цинка от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства цинка. Характеризовать способы получения цинка. Сопоставлять химические свойства цинка с областями применения.</p>	
Соединения цинка. Лабораторная работа 26. Свойства цинка и его соединений	<p>Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.</p>	<p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений цинка. Сопоставлять химические свойства соединений цинка с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
Ртуть	<p>Ртуть. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы—</p>	<p>Объяснять зависимость свойств ртути от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства ртути. Сопоставлять химические свойства ртути и ее соединений с областями применения. Характеризовать способы получения</p>	

	сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II)	ртути	
Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ.	
Решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач	
Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	<p>Проводить химический эксперимент по получению гидроксида железа (II), гидроксида железа (III), хлорида железа (II), оксида меди (II), нитрата меди (II), гидроксида хрома (III), гидроксида цинка, хромата калия.</p> <p>Проводить химический эксперимент по определению качественного состава хлорида и сульфата железа (III), идентификации ионов металлов побочных подгрупп с помощью качественных реакций.</p> <p>Проводить химический эксперимент по исследованию амфотерности гидроксида хрома (III) и гидроксида цинка.</p> <p>Проводить химический эксперимент по исследованию взаимодействия хлорида железа (II) с дихроматом калия в кислой среде.</p> <p>Проводить химический эксперимент по очистке железа от ржавчины.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими</p>	

		веществами и лабораторным оборудованием	
Практическая работа № 8. «Получение соли Мора»	Решение задач по получению заданных веществ (соли Мора)	Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ (соли Мора). Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые 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	
Обобщающее повторение по теме «Металлы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Металлы»	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»	Контроль знаний по теме «Металлы»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Металлы»	Разбор и проработка ошибок и неточностей, сделанных при выполнении контрольной работы по теме «Металлы»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Тема 5. Строение вещества (14 ч)			
Ядро атома.	Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы.	Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины «нуклиды» и «изотопы».	
Ядерные реакции	Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение	Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций. Описывать получение новых элементов посредством ядерных реакций	

	радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии		
Элементарные понятия квантовой механики	Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции	Сравнивать квантовую и классическую механику. Называть и формулировать основные принципы квантовой механики. Приводить примеры квантово-механического описания микрочастиц	
Электронные конфигурации атомов	Квантовые 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.	Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «электронная конфигурация», «энергетический уровень», «атомная орбиталь». Характеризовать квантовые числа. Формулировать базовые принципы распределения электронов по орбиталям.	
Электронные конфигурации атомов	Электронная конфигурация атома. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны	Сравнивать атомные орбитали, находящиеся на разных уровнях, по форме и энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов	
Ковалентная связь	Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость).	Конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность».	
Ковалентная связь и строение молекул	Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной	Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь». Объяснять механизмы образования ковалентной связи. Описывать характеристики ковалентной связи. Предсказывать форму простых	

	<p>связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Демонстрации. Модели молекул</p>	<p>молекул. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы</p>	
Ионная связь	<p>Химическая связь. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью.</p>	<p>Обобщать понятие «ионная связь». Объяснять механизмы образования ионной связи.</p>	
Строение ионных кристаллов	<p>Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Понятие об элементарной ячейке. Демонстрации. Кристаллические решетки</p>	<p>Обобщать понятия «кристаллическая решетка», «элементарная ячейка». Характеризовать типы кристаллических решеток ионных соединений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы</p>	
Металлическая связь	<p>Химическая связь. Металлическая связь.</p>	<p>Обобщать понятие «металлическая связь». Объяснять механизмы образования металлической связи.</p>	
Кристаллические решетки металлов	<p>Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов. Демонстрации. Кристаллические решетки</p>	<p>Характеризовать типы кристаллических решеток металлов. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы</p>	
Межмолекулярные взаимодействия	<p>Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества.</p>	<p>Характеризовать типы межмолекулярного взаимодействия. Обобщать понятие «водородная связь». Объяснять механизмы образования водородной связи</p>	
Межмолекулярные взаимодействия	<p>Понятие о супрамолекулярной химии</p>		
Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»	<p>Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Строение вещества»</p>	<p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>	

Тема 6. Теоретическое описание химических реакций (22 ч)			
Тепловые эффекты химических реакций	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии. Теплота образования вещества. Энергия связи. Демонстрации. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры	Характеризовать тепловые эффекты химических реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Определять понятие «энтальпия». Определять теплоты образования веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	
Закон Гесса	Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи	Формулировать закон Гесса и следствие из него. Рассчитывать теплоты реакции через теплоты образования веществ. Рассчитывать теплоты реакции через энергии связей	
Энтропия. Второй закон термодинамики	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики	Формулировать второй закон термодинамики. Оперировать понятием «энтропия»	
Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности и химических реакций	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции	Характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Характеризовать критерии самопроизвольности химических реакций	
Решение задач по теме «Химическая термодинамика»	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Химическая термодинамика»	Осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Осуществлять расчеты по химическим формулам. Использовать алгоритмы при решении задач	
Скорость химической	Скорость химических реакций, ее зависимость	Характеризовать скорость химической реакции.	

реакции.	<p>от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ.</p> <p>Демонстрации. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации</p>	<p>Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Закон действующих масс	<p>Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс.</p>	<p>Формулировать закон действующих масс.</p>	
Зависимость скорости реакции от температуры	<p>Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции.</p> <p>Демонстрации. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры</p>	<p>Определять понятия «температурный коэффициент скорости», «энергия активации». Формулировать правило Вант-Гоффа. Объяснять причину увеличения скорости реакции при нагревании. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	
Катализ. Катализаторы. Лабораторная работа 27.	<p>Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Гомогенный</p>	<p>Определять понятия «катализ», «катализатор», «фермент», «активность», «селективность», «гомогенный катализ», «гетерогенный</p>	

Каталитическое разложение пероксида водорода	<p>и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.</p> <p>Демонстрации. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.</p>	<p>катализ».</p> <p>Объяснять механизм действия катализатора.</p> <p>Описывать механизмы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
Химическое равновесие.	Обратимые реакции. Химическое равновесие.	<p>Характеризовать химическое равновесие.</p> <p>Сравнивать обратимые и необратимые реакции.</p>	
Константа равновесия.	Константа равновесия	Характеризовать константу равновесия как количественную характеристику положения химического равновесия	
Принцип Ле Шателье	<p>Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.</p> <p>Демонстрации. Зависимость положения равновесия в системе</p> <p>$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры</p>	<p>Формулировать принцип Ле Шателье. Характеризовать типы равновесных систем.</p> <p>Объяснять зависимость положения химического равновесия от различных факторов. Предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии</p>	
Практическая работа № 9. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия	<p>Проводить химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия.</p> <p>Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции.</p>	

		<p>Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Практическая работа № 9. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»</p>	<p>Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия</p>	<p>Проводить химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия.</p> <p>Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции.</p> <p>Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>	
<p>Ионное произведение воды. Водородный показатель.</p> <p>Лабораторная работа 28. Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита.</p>	<p>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей</p>	<p>Характеризовать ионное произведение воды, водородный показатель. Проводить расчет рН растворов сильных электролитов. Экспериментально определять кислотность среды различных растворов, в том числе и в быту. Демонстрировать знание правил оказания первой помощи при попадании на кожу растворов с высоким и низким рН</p>	<p>Датчик рН</p>
<p>Химическое равновесие в растворах</p>	<p>Равновесие в растворах. Константы диссоциации слабых электролитов.</p>	<p>Характеризовать химическое равновесие в растворах. Определять понятия «константа</p>	

	Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.	диссоциации», «степень диссоциации».	
Химическое равновесие в растворах	Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости	Определять понятие «произведение растворимости». Использовать константы диссоциации для расчета равновесного состава растворов. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнения	
Химические источники тока.	Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие об электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций.	Объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора. Характеризовать химические источники тока. Определять понятия «анод» и «катод». Определять понятия «стандартный электродный потенциал» и «электродвижущая сила реакции».	
Электролиз	Электролиз водных растворов электролитов. Законы электролиза	Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов. Раскрывать практическое значение электролиза. Формулировать законы электролиза	
Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Теоретические основы химии»	Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных	

		задач	
Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»	Контроль знаний по теме «Теоретические основы химии»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Теоретические основы химии»	Разбор и проработка ошибок и неточностей, сделанных при выполнении контрольной работы по теме «Теоретические основы химии»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
Тема 7. Химическая технология (10 ч)			
Научные принципы организации химического производства	Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ	Систематизировать общие принципы научной организации химического производства	
Производство серной кислоты	Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Демонстрации. Сырье для производства серной кислоты.	Характеризовать процесс производства серной кислоты. Описывать каждую стадию производства. Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты, с использованием родного языка и языка химии. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы	
Производство серной кислоты	Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Механизм каталитического действия оксида ванадия (V). Демонстрации. Модель кипящего слоя	Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы	
Производство аммиака	Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме	Характеризовать процесс производства аммиака. Объяснять оптимальные условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения аммиака. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений	

Производство чугуна	Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Демонстрации. Железная руда	Характеризовать процесс производства чугуна. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения чугуна, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы	
Производство стали	Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.	Характеризовать процесс производства стали. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения стали, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.	
Производство стали	Производство стали в мартеновской печи. Прямой метод получения железа из руды. Демонстрации. Образцы сплавов железа	Характеризовать процесс производства стали. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения стали, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы	
Промышленный органический синтез	Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола.	Сравнивать основной и тонкий органический синтез. Характеризовать процесс производства метанола. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения метанола, с использованием родного языка и языка химии.	
Промышленный органический синтез	Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа	Описывать синтезы на основе синтез-газа.	
Химическое загрязнение окружающей среды.	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны	Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения окружающей	

«Зеленая» химия	окружающей среды. «Зеленая» химия	среды и аргументированно предлагать способы их охраны. Определять понятие «зеленая» химия. Характеризовать общие принципы «зеленой» химии	
Тема 8. Химия в повседневной жизни (8 ч)			
Химия пищи	Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание.	Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.	
Химия пищи	Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии. Демонстрации. Пищевые красители	Классифицировать и характеризовать пищевые добавки. Пропагандировать здоровый образ жизни. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.	
Лекарственные средства	Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Антигистаминные препараты. Вяжущие средства. Гормоны и гормональные препараты.		
Лекарственные средства	Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания)		
Косметические и парфюмерные	Косметические и парфюмерные средства	Характеризовать косметические и парфюмерные средства. Пропагандировать здоровый образ	

средства		жизни	
Бытовая химия Лабораторная работа 29. Знакомство с моющими средствами. Лабораторная работа 30. Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств.	Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Демонстрации. Отбеливание тканей.	Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Пропагандировать здоровый образ жизни.	Датчик pH
Пигменты и краски	Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Демонстрации. Крашение тканей	Сравнивать пигменты и краски. Характеризовать принципы окрашивания тканей. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты с помощью родного языка и языка химии	
Практическая работа № 10. «Крашение тканей»	Решение экспериментальной задачи по крашению тканей	Проводить химический эксперимент по крашению тканей. 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	
Тема 9. Химия на службе общества (5 ч)			
Химия в строительстве	Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон.	Характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон и др.). Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту.	
Химия в строительстве Лабораторная работа 31. Клеи	Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.	Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. 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	

Химия в сельском хозяйстве. Лабораторная работа 32. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств	Минеральные и органические удобрения.	Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства. 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	
Химия в сельском хозяйстве	Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты. Демонстрации. Коллекция средств защиты растений	Характеризовать и классифицировать средства защиты растений. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрационные опыты с помощью родного языка и языка химии.	
Неорганические материалы	Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах и материалах с высокой твердостью. Демонстрации. Керамические материалы. Цветные стекла	Характеризовать различные виды стекла. Характеризовать традиционные и современные керамические материалы. Характеризовать керметы и материалы с высокой твердостью. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.	
Тема 10. Химия в современной науке (9 ч)			
Особенности современной науки	Особенности современной науки. Профессия химика	Формулировать основные особенности современной химии	
Методология научного исследования	Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и	Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания. Характеризовать этапы научного исследования.	

	<p>дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов.</p>		
<p>Методология научного исследования</p>	<p>Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Наноструктуры. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ</p>	<p>Характеризовать химический эксперимент как ведущий метод научного познания в химии. Характеризовать современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ</p>	
<p>Источники химической информации</p>	<p>Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Демонстрации. Примеры работы с химическими базами данных</p>	<p>Пользоваться источниками химической информации. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы</p>	
<p>Обобщающее повторение за курс 11 класса</p>	<p>Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания за курс 11 класса</p>	<p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>	
<p>Обобщающее повторение за курс 11 класса</p>	<p>Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания за курс 11 класса</p>	<p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>	
<p>Контрольная работа № 4. «Итоговая контрольная работа»</p>	<p>Контроль знаний за курс 11 класса</p>	<p>Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>	
<p>Анализ ошибок и коррекция знаний за курс 11 класса</p>	<p>Разбор и проработка ошибок и неточностей, сделанных при выполнении контрольной</p>	<p>Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>	

	работы за курс 11 класса		
Конференция по защите проектных работ	Защита проектных работ учащихся	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач	
8 ч	Резервное время		
170 ч	Всего часов		