

**Администрация муниципального района «Сыктывдинский»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Вьльгортская средняя общеобразовательная школа № 2 им. В.П. Налимова»**

Утверждаю:  
Директор МБОУ «ВСОШ № 2»  
\_\_\_\_\_ Торлопова Р.С.  
Приказ от 19.09.2022 № 356

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
Учебного предмета Химия (углубленный уровень)  
Для 10-11 классов основного общего образования  
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Савина Алёна Александровна,  
учитель химии и биологии

С. Вьльгорт,  
2022

### **Пояснительная записка.**

Рабочая программа по химии раскрывает содержание обучения химии учащихся 10—11 классов общеобразовательных организаций на углубленном уровне. Программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования и примерной программы по химии среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа определяет содержание химической подготовки учащихся в МБОУ Выльгортская СОШ №2 и составлена на основе примерной и авторской программы Содержание обучения реализовано в учебниках химии, выпущенных издательством «Просвещение»: — Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 10-11 класс (углубленный уровень); — Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Рабочая программа обеспечивает достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Структура рабочей программы соответствует требованиям пункта 18.2.2 ФГОС и изменениям (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 года №1577) в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (далее-ФГОС ООО), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 и представляет собой целостный документ, включающий разделы:

- планируемые результаты освоения учебного предмета;
- содержание учебного предмета;
- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Данные изменения авторских программ были осуществлены в соответствии с учебным планом школы, в котором на изучении химии в 10-11 классе выделяется 3 часа в неделю (102 ч. в уч. год).

Химия 11 класс (углубленный уровень). Программа реализует общие цели среднего (полного) общего образования, авторские идеи развивающего, современного, научно обоснованного курса химии, внутрипредметные и межпредметные связи. Программа предусматривает формирование универсальных учебных действий учащихся, позволяет осуществлять системно-деятельностный и практикоориентированный подходы в обучении.

Цели изучения химии в средней (полной) школе

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

2. Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

3. Формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания;

4. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки

информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Результаты обучения и освоения содержания курса химии

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении химии в средней (полной) общей школе направлена на достижение обучающимися следующих результатов:

• Личностных:

1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, целеустремленность, воспитание ответственного отношения к природе, осознание необходимости защиты окружающей среды, стремление к здоровому образу жизни;

2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной или профессиональной траектории;

3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

• Метапредметных:

1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системноинформационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;

2) использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

5) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

• Предметных: на углубленном уровне: в познавательной сфере:

1) давать определения изученных понятий;

2) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

3) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических и органических соединений;

4) классифицировать изученные объекты и явления;

5) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;

6) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений;

7) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ;

8) структурировать учебную информацию;

9) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;

10) объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их протекания на основе знаний о строении вещества и законов термодинамики;

11) объяснять строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;

12) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;

13) проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

14) характеризовать изученные теории;

15) самостоятельно добывать новое для себя химическое знание, используя для этого доступные источники информации; в ценностно-ориентационной сфере: прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; в трудовой сфере: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; в сфере основ безопасности жизнедеятельности: оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Критерии оценки предметных, метапредметных и личностных результатов.

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения контрольных, практических и лабораторных работ.

## Содержание, реализуемое с помощью линии учебников 10—11 классы.

Углубленный уровень 10 класс (3 ч в неделю, всего 102 ч)

Изучение главы 1 «Повторение и углубление знаний» перенесено на конец обучения 10 класса, для осуществления преемственности между курсами химии УМК Габриелян О.С. 8-9 класса и УМК Еремина В.В. 10- 11 класса.

**Глава 2. Основные понятия органической химии (16 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  $\pi$ -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. 1. Модели органических молекул.

**Глава 3. Углеводороды (36 ч)** А л к а н ы. 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. Ц и к л о а л к а н ы. 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. А л к е н ы. 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. А л к а д и е н ы. 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. А л к и н ы. Общая характеристика. Строение молекулы ацетилен. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилен. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилиды. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилен. Карбидный метод получения ацетилен. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. А р е н ы. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения. П р и р о д н ы е и с т о ч н и к и у г л е в о д о р о д о в. Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов. Первичная и вторичная переработка нефти. Риформинг. Каменный уголь. Г е н е т и ч е с к а я с в я з ь м е ж д у р а з л и ч н ы м и к л а с с а м и у г л е в о д о р о д о в. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Г а л о г е н о п р о и з в о д н ы е у г л е в о д о р о д о в. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. Магнийорганические соединения.

Лабораторные опыты. Составление моделей молекул алканов. Взаимодействие алканов с бромом. Составление моделей молекул непредельных соединений. Практическая работа № 2. Составление моделей молекул углеводородов. Практическая работа № 3. Получение этилена и опыты с ним. Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды».

**Глава 4. Кислородсодержащие органические соединения (25 ч) С п и р т ы.** Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их

физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом. Ф е н о л ы. 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. К а р б о н и л ь н ы е с о е д и н е н и я. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при  $\alpha$ -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 альдольнокротоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом. К а р б о н о в ы е к и с л о т ы. 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. Ф у н к ц и о н а л ь н ы е п р о и з в о д н ы е к а р б о н о в ы х к и с л о т. 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.

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 № 2 по теме «Кислородсодержащие органические вещества». Глава

**5. Азот- и серосодержащие соединения (11 ч)** Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества. А м и н ы. 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. Г е т е р о ц и к л ы. 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.

**Глава 6. Биологически активные вещества (19 ч)** Ж и р ы как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. У г л е в о д ы. 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. Д и с а х а р и д ы. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. П о л и с а х а р и д ы. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов. Н у к л е и н о в ы е к и с л о т ы. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот. А м и н о к и с л о т ы 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. 11. Свойства глюкозы. Качественная реакция на глюкозу. Определение крахмала в продуктах питания. 12. Цветные реакции белков. Контрольная работа № 3 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

**Глава 1. Повторение и углубление знаний (21 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 Клапейрона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель. Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. pH 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.

### **11 класс (3 ч в неделю, всего 102 ч)**

**Глава 1. Неметаллы (42 ч)** К л а с с и ф и к а ц и я н е о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. В о д о р о д. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Г а л о г е н ы. 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. Э л е м е н т ы п о д г р у п п ы к и с л о р о д а. 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. А з о т и е г о с о е д и н е н и я. 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. Ф о с ф о р и е г о с о е д и н е н и я. 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. У г л е р о д. 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. К р е м н и й. 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. Б о р. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

**Глава 2. Металлы (36 ч)** О б щ и й о б з о р э л е м е н т о в — м е т а л л о в. Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов. Щ е л о ч н ы е м е т а л л ы — 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. А л ю м и н и й. 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. О л о в о и с в и н е ц. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор. М е т а л л ы п о б о ч н ы х п о д г р у п п. Особенности строения атомов переходных металлов. Х р о м. 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. М а р г а н е ц — 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. Ж е л е з о. 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). М е д ь. 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. С е р е б р о. 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. З о л о т о. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы. Ц и н к. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Р т у т ь. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

**Глава 3. Строение атома. Химическая связь (14 ч)** С т р о е н и е а т о м а. 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. Х и м и ч е с к а я с в я з ь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь. С т р о е н и е т в е р д ы х т е л. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Демонстрации. 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул. Глава 4. Основные закономерности протекания химических реакций (21 ч) Т е п л о в о й э ф ф е к т х и м и ч е с к о й р е а к ц и и. 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. С к о р о с т ь х и м и ч е с к и х р е а к ц и й 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. О б р а т н ы е р е а к ц и и. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости. Р я д а к т и в н о с т и м е т а л л о в. 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.

**Глава 5. Химическая технология (8 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.

**Тематическое планирование**  
3 часа в неделю, всего 102 часов  
10 класс

№	Кол-во часов, отводимых на данную тему	Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>ТЕМА 1. ПОВТОРЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ ЗНАНИЙ (12 часов)</b>				
1.	1	Атомы, молекулы, вещества	Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе	Объяснять положения атомно молекулярного учения. Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело». Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества. Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении. Определять формулы соединений по известным массовым.
2.	1	Строение атома. Стартовая диагностика	Строение атома. Изотопы. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d, f-элементы). Валентны электроны. Входной контроль	Изображать электронные конфигурации атомов и ионов графически в виде электронной формулы, указывать валентные электроны. Сравнить электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности а
3.	1	Предмет органической химии. Теория		

		строения органических соединений.		
4.	1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность	Характеризовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева как графическое отображение Периодического закона. Предсказывать свойства заданного элемента и его соединений, основываясь на Периодическом законе и известных свойствах простых веществ металлов и неметаллов. Объяснять закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, высших 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
5.	1	Химическая связь. Агрегатные состояния	Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Зависимость физических свойств вещества	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.

			от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ	Прогнозировать свойства вещества, исходя из типа кристаллической решетки. Определять тип кристаллической решетки, опираясь на известные физические свойства вещества
6.	1	Расчеты по уравнениям химических реакций	Расчеты по формулам 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
7.	1	Газовые законы	Газовые законы. Уравнение Клапейрона— Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси	Осуществлять расчеты, используя газовые законы. Использовать алгоритмы при решении задач
8.	1	Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции	Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Электролиз расплавов и водных растворов электролитов	Характеризовать признаки химических реакций. Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения. Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснять влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе сплавов и растворов.

			(кислот, щелочей и солей). Окислительно-восстановительные реакции	
9	1	Важнейшие классы неорганических веществ Реакции ионного обмена	Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена и условия их протекания до конца. Полные и сокращенные ионные уравнения.	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Описывать генетические связи между изученными классами неорганических веществ. Характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца.
9.	1	Растворы	Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Растворение как физико-химический процесс	Обобщать понятия «растворы», «растворимость», «концентрация растворов». Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества. Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде. Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов». Использовать алгоритмы при решении задач
10.	1	Коллоидные растворы	Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция.	Характеризовать коллоидные растворы. Обобщать понятия «коллоидный раствор», «золь», «гель», «туман», «эмульсия», «суспензия», «коагуляция», «седиментация», «синерезис». Объяснять отличие коллоидных растворов от



			Седиментация. Синерезис. <b>Лабораторный опыт 1.</b> Свойства коллоидных растворов	истинных. Объяснять сущность процессов коагуляции и синерезиса. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
11.	1	Гидролиз солей	Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. <b>Лабораторный опыт 2.</b> Гидролиз солей	Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
12.	1	Комплексные соединения	Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.	Оперировать понятиями «комплексообразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационная сфера». Классифицировать и называть комплексные соединения.

**ТЕМА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (11ч)**

13.	1	Предмет и значение органической химии	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. <b>Демонстрации.</b> Модели органических молекул	Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Сравнить органические и неорганические соединения. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии
14.	1	Причины многообразия органических соединений	Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. <b>Демонстрации.</b> Модели органических молекул	Объяснять причины многообразия органических веществ. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии
15.	1	Электронное строение и химические связи атома углерода	Электронное строение и химические связи атома углерода. Основное и возбужденные состояния атомов на примере углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$ . Образование $\sigma$ - и $\pi$ -связей в молекулах органических соединений.	Характеризовать особенности строения атома углерода. Описывать нормальное и возбужденное состояния атом углерода и отражать их графически. Оперировать понятиями «гибридизация орбиталей», « $sp^3$ -гибридизация», « $sp^2$ -гибридизация», « $sp$ -гибридизация». Описывать основные типы гибридизации

			Пространственное строение органических соединений	атома углерода. Объяснять механизмы образования - и связей в молекулах органических соединений
16.	1	Структурная теория органических соединений	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула	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». Моделировать молекулы некоторых органических веществ
17.	1	Структурная изомерия	Изомерия и изомеры. 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
18.	1	Пространственная изомерия	Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. 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
19.	1	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.	Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект». Характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов

20.	1	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды.	Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологическая разность. Гомологические ряды.	Классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углеродной связи. Классифицировать производные углеводородов по функциональным группам. Обобщать знания и делать выводы о закономерности изменений свойств веществ в гомологических рядах.
21.	1	Номенклатура органических соединений	Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура	Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений
22.	1	Особенности и классификация органических реакций	Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободно радикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле	Демонстрировать понимание особенности протекания органических реакций в сравнении с неорганическими. Записывать уравнения органических реакций способами, принятыми в органической химии. 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

23.	1	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	Объяснять, что называют окислением и восстановлением в органической химии. Составлять уравнения окислительно-восстановительных органических реакций с помощью метода электронного баланса
<b>ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ (32ч)</b>				
24.	2	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. $sp^3$ гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств.	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. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии
25. 36	1	Химические свойства алканов	Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободно-радикального замещения (на примере хлорирования метана).	Характеризовать важнейшие химические свойства алканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии.

26.	1	Получение и применение алканов	Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Сопоставлять химические свойства алканов с областями применения
27.	3	Циклоалканы	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная ( <i>цистраниц</i> изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов	Называть циклоалканы по международной номенклатуре. Характеризовать важнейшие химические свойства циклоалканов. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду циклоалканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Сопоставлять химические свойства циклоалканов с областями применения
28.	2	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. $sp^2$ гибридизация орбиталей атомов углерода. $\sigma$ - и $\pi$ -Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая)	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

			изомерия, или <i>цис</i> трансизомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов.	
29.	1	Химические свойства алкенов	Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера). Качественные реакции на двойную связь.	Характеризовать важнейшие химические свойства алкенов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
30.	1	Получение и применение алкенов	Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов из алканов, спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен)	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Сопоставлять химические свойства алкенов с областями применения

31.	2	Алкадиены	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола.	Называть алкадиены по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Классифицировать диеновые углеводороды. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алкадиенов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Характеризовать промышленные способы получения алкадиенов.
32.	1	Полимеризация. Каучук. Резина	Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения каучуков. Сопоставлять химические свойства алкадиенов с областями применения.
33.	2	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. <i>sp</i> Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов.	Называть алкины по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов. Моделировать молекулы изученных классов веществ.
34.	1	Химические свойства алкинов	Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции	Характеризовать важнейшие химические свойства алкинов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического



			<p>присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения.</p> <p>Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Горение ацетилена.</p>	<p>строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p>
35.	1	Получение и применение алкинов	<p>Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов</p>	<p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Сопоставлять химические свойства алкинов с областями применения</p>
36.	2	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства	<p>Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола.</p>	<p>Называть арены по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду аренов</p>
37.	2	Химические свойства бензола и его гомологов	<p>Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле</p>	<p>Характеризовать важнейшие химические свойства аренов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p>

			толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола.	
38.	1	Получение и применение аренов	Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола.	Характеризовать промышленный и лабораторные способы получения аренов. Сопоставлять химические свойства аренов с областями применения.
39.	2	Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья	Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Первичная переработка нефти. Перегонка нефти. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива.	Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля
40.	2	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	Вторичная (глубокая) переработка нефти. Крекинг. Риформинг	Оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», «риформинг». Объяснять отличия термического крекинга от каталитического. Характеризовать основные направления глубокой переработки нефти

41.	1	Генетическая связь между различными классами углеводов	Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды	<p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными углеводородами.</p> <p>Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, содержащей неизвестные и условия реакций</p>
42.	1	Галогенопроизводные углеводов	<p>Галогенопроизводные углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензил- галогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. <i>Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра.</i> Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе</p>	<p>Называть галогенопроизводные углеводов по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду галогенопроизводных углеводов. Характеризовать важнейшие химические свойства галогенопроизводных углеводов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.</p> <p>Сопоставлять химические свойства галогенопроизводных углеводов с областями применения</p>
43.	1	Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды»	Контроль знаний по теме «Углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач

**ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (19ч)**

44.	2	Спирты	<p>Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола.</p>	<p>Называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений физических свойств в гомологическом ряду спиртов. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов и их применение. Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола на организм человека</p>
45.	2	Химические свойства спиртов	<p>Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксо- группы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутри- молекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их</p>	<p>Характеризовать важнейшие химические свойства спиртов и 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. Сопоставлять химические свойства спиртов с областями применения. 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</p>

			<p>физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.</p> <p><b>Лабораторный опыт 3.</b> Свойства этилового спирта</p>	<p>химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
46.	2	Многоатомные спирты	<p>Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.</p> <p><b>Лабораторный опыт 4.</b> Свойства глицерина</p>	<p>Называть многоатомные спирты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства многоатомных спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства многоатомных спиртов с областями применения. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественных реакций.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p>
47.	2	Фенолы	<p>Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со</p>	<p>Называть фенолы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Определять влияние на реакционную способность фенола р--</p>

			спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.	сопряжения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фенолов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства фенолов с областями применения.
48.	2	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. <i>Понятие о кетонольной таутомерии карбонильных соединений.</i> Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения	Называть карбонильные 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. Характеризовать важнейшие химические свойства карбонильных соединений. Сравнить реакционную способность альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. <i>Оперировать понятием «кетонольная таутомерия»</i>
49.	2	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции замещения атомов водорода при	Характеризовать важнейшие химические свойства карбонильных соединений. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории

			<p>-углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. <i>Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра.</i> Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов</p>	<p>химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Сопоставлять химические свойства карбонильных соединений с областями применения. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
50.	2	Карбоновые кислоты	<p>Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых</p>	<p>Называть карбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. Характеризовать важнейшие химические свойства карбоновых кислот. Объяснять</p>

			<p>кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции, <i>механизм реакции этерификации</i>. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Высшие предельные карбоновые кислоты. <b>Лабораторный опыт 5.</b> Свойства уксусной кислоты</p>	<p>изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Сопоставлять химические свойства карбоновых кислот с областями применения. 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</p>
51.	2	Функциональные производные карбоновых кислот	<p>Функциональные производные карбоновых кислот.</p> <p>Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: <i>получение, гидролиз.</i></p>	<p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства функциональных производных</p>



			<p>Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.</p> <p>Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангидридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.</p>	<p>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. Сопоставлять химические свойства функциональных производных карбоновых кислот с областями применения.</p>
52.	2	Многообразие карбоновых кислот	<p>Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Высшие непредельные карбоновые кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Ароматические</p>	<p>Называть непредельные, ароматические, дикарбоновые и гидроксикарбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства карбоновых кислот. Демонстрировать понимание значения</p>

			дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Значение и применение карбоновых кислот.	карбоновых кислот. Сопоставлять химические свойства непредельных, ароматических, дикарбоновых гидроксикарбоновых кислот с областями применения
53.	1	Контрольная работа № 2 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
<b>ТЕМА 5. АЗОТ- И СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ ( 10ч)</b>				
54.	2	Нитросоединения	Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов в амины. Ароматические нитросоединения. Взрывчатые вещества	Называть нитросоединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства нитросоединений. Демонстрировать понимание значения нитросоединений. Сопоставлять химические свойства нитросоединений с областями применения.
55.	2	Амины	Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания:	Называть амины по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять

			<p>реакции с водой, кислотами. Соли алкил-аммония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности.</p>	<p>протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Характеризовать методы получения аминов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.</p>
56.	2	Ароматические амины	<p>Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование); окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота). Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.</p>	<p>Объяснять электронное строение молекул ароматических аминов. Характеризовать важнейшие химические свойства ароматических аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Идентифицировать ароматические амины с помощью качественных реакций. Сопоставлять химические свойства ароматических аминов с областями применения. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Характеризовать методы получения ароматических аминов. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p>
57.	2	Сероорганические соединения	<p>Сероорганические соединения. Представление о сероорганических</p>	<p>Называть сероорганические соединения по тривиальной и</p>

			соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений	международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства сероорганических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Сопоставлять химические свойства сероорганических соединений с областями применения. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ
58.	2	Гетероциклические соединения Шестичленные гетероциклы	<p>Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола.</p> <p>Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в -положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. <i>Кетоенольная таутомерия гидроксипиридина.</i> Представление об имидазоле, <i>пиперидине</i>, пиримидине,</p>	<p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства гетероциклических соединений.</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства гетероциклических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе</p>

			никотине, атропине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях	знаний об электронном строении веществ. Объяснять влияние изученных веществ и по аналогии с ними неизученных представителей гомологических рядов на живые организмы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ
<b>ТЕМА 6. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (15 ч)</b>				
59.	1	Общая характеристика углеводов	Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов	Характеризовать состав углеводов и их классификацию. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Раскрывать биологическую роль углеводов
60.	2	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. <i>Пиранозы и фуранозы</i> . Формулы Фишера и Хеурса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. <b>Лабораторный опыт 6.</b> Свойства глюкозы	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
61.	2	Химические свойства моносахаридов	Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой,	Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией

			<p>окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, <i>ацилирование, алкилирование</i>, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое и молочнокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение</p>	<p>(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.</p>
62.	2	<p>Дисахариды Полисахариды</p>	<p>Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы. Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.</p>	<p>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. Сравнить строение и свойства крахмала и целлюлозы. 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.</p>
63.	2	<p>Жиры и масла</p>	<p>Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные</p>	<p>Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения</p>

			и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.	(жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот). Характеризовать важнейшие химические свойства жиров. Характеризовать области применения жиров и их биологическую роль.
64.	2	Аминокислоты	Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. <i>Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия.</i> Физические свойства предельных аминокислот. <i>Основные аминокислоты, образующие белки.</i> Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; ацилирование аминокислот; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), <i>нингидрином, 2,4 динитрофторбензолом.</i> Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Биологическое значение - аминокислот. Области применения аминокислот.	Характеризовать важнейшие химические свойства аминокислот. Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения. Характеризовать функции, области применения аминокислот и их биологическую роль.

65.	1	Пептиды Белки	<p>Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. <i>Первичная структура белков. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности.</i> Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: -спираль, -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков. <b>Лабораторный опыт 7.</b> Цветные реакции белков</p>	<p>Характеризовать строение и важнейшие химические свойства пептидов. Объяснять механизм образования и характер пептидной связи. Характеризовать белки как полипептиды. Описывать строение и структуры белка. Характеризовать функции, области применения белков и их биологическую роль. Идентифицировать белки с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
66.	1	Структура нуклеиновых кислот	<p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот</p>	<p>Характеризовать нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Описывать структуры нуклеиновых кислот. Сравнить структуры белков и нуклеиновых кислот. Описывать строение ДНК и РНК. Характеризовать важнейшие химические свойства нуклеиновых кислот</p>
67.	1	Биологическая роль нуклеиновых кислот	<p>Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код</p>	<p>Оперировать понятиями «репликация», «транскрипция», «трансляция», «комплементарность», «матричная РНК», «транспортная РНК», «рибосомная РНК». Описывать</p>



				функции ДНК и РНК. Раскрывать биологическую роль нуклеиновых кислот
67.	1	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	Контроль знаний по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
<b>Раздел 7. Синтетические высокомолекулярные соединения (3ч)</b>				
68.	1	Полимеры	Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул	Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений. Объяснять связь строения полимера с его свойствами
69.	1	Полимерные материалы	Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. <i>Перспективы использования композитных материалов.</i>	Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных

			<p><i>Углепластики.</i> Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. <i>Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.</i> <b>Лабораторный опыт 8.</b> Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей</p>	<p>веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы и опыты. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
70	1	Заключительный урок	<p>Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»</p>	<p>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</p>

**Тематическое планирование**  
3 часа в неделю, всего 102 часов  
11 класс

№ п\п	Кол-во часов	Тема урока	Освоение предметных знаний	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Неметаллы 27 ч</b>				
1.	1	Классификация простых веществ. Водород.	Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов. Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.	<p>Познавательные: приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого</p> <p>Коммуникативные: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств:</p> <p>Регулятивные: организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых работа на уроке для достижения поставленной цели;</p>
2.	1	Галогены	Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Галогеноводороды, галогеноводородные кислоты и их соли. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов	<p>Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>Коммуникативные планирование учебногосотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно</p>

3.	1	Хлор	Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
4.	1	Кислородные соединения хлора	Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
5.	1	Хлороводород. Соляная кислота	Хлороводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы	Регулятивные: выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали Познавательные: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения Коммуникативные: воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития
6.	2	Фтор, бром, йод и их соединения	Физические свойства простых веществ. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Применение галогенов и их важнейших соединений	Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;

7.	1	Халькогены	Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
8.	1	Озон – аллотропная модификация кислорода	Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
9.	1	Пероксид водорода и его производные	Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
10.	1	Сера	Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;

11.	1	Сероводород	Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
12.	1	Сернистый газ	Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий Коммуникативные: постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации Регулятивные: саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.
13.	1	Серный ангидрид	Серный ангидрид. 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.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий Коммуникативные: постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации Регулятивные: саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.
14.	1	Элементы подгруппы азота	Элементы подгруппы азота. Общая характеристика главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного
15.	1	Азот		

			соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды	сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
16.	1	Аммиак и соли аммония	Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Демонстрации. Растворение аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
17.	1	Оксид азота	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	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий Коммуникативные: постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации Регулятивные: саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий
18.	1	Азотная кислота и ее соли	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. Нитраты, их физические и химические	Регулятивные - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. Познавательные - использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений. Коммуникативные - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; - осуществлять

			свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение	деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми
19.	1	Фосфор	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. Фосфин. Фосфиды	Регулятивные - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. Познавательные - использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений. Коммуникативные - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; - осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми.
20.	1	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.	Регулятивные - Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;.
21.	1	Углерод	Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы.	Регулятивные - Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;.
22.	1	Соединения Углерода	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	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников,



			<p>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. 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>	<p>способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;</p>
23.	1	Кремний	<p>Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния.</p>	<p>Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;</p>
24.	1	Соединения кремния	<p>Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений кремния. Силикатные минералы — основа земной коры</p>	<p>Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;</p>
25.	1	Бор	<p>Бор. Физические и химические свойства, значение в природе и применение. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства.</p>	<p>Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе</p>

				соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
26.	1	Контрольная работы №1 «Неметаллы»	Контроль знаний по теме «Неметаллы»	
<b>Общие свойства металлов 2 ч</b>				
27.	1	Свойства и методы получения металлов	Общий обзор элементов-металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Получение и применение металлов.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий Коммуникативные: постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации Регулятивные: саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.
28.	1	Сплавы	Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов.	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
<b>Металлы главных подгрупп 12 ч</b>				
29.	1	Общая характеристика щелочных металлов	Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
30.	1	Натрий и калий	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.	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои

				действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
31.	1	Соединения натрия и калия	Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
32.	1	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
33.	2	Магний и его соединения	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	Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, проявление активности во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Планирование своих действий в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
34.	2	Кальций и его соединения	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.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;

35.	2	Алюминий. Соединения алюминия	Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия	Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, проявление активности во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Планирование своих действий в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
36.	2	Олово и свинец	Олово. Распространённость в природе. Применение. Химические и физические свойства. Свинец. Распространённость в природе. Применение. Химические и физические свойства.	Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, проявление активности во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Планирование своих действий в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
<b>Металлы побочных подгрупп 14 ч</b>				
37.	1	Общая характеристика переходных металлов	Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
38.	1	Хром	Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;

39.	2	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных свойств 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. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома	Познавательные: самостоятельно выделяют формулируют познавательную цель, используя общие приемы решения задач Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него
40.	1	Марганец	Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
41.	1	Железо как химический элемент	Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
42.	1	Железо – простое вещество	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	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, используя общие приемы решения задач, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в
43.	1	Соединения железа	Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами.	Познавательные: самостоятельное выделение формулировка познавательной цели, используя общие приемы решения задач, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в

			Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III)	соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него
44.	1	Медь	Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства меди (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотамиокислителями, хлоридом железа (III)). Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II).	Познавательные: самостоятельно выделяют формулируют познавательную цель, используя общие приемы решения задач Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него
45.	1	Серебро	Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра	Познавательные: самостоятельно выделяют формулируют познавательную цель, используя общие приемы решения задач Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него
46.	1	Золото	Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
47.	1	Цинк	Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе

			и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка	информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
48.	1	Ртуть	Ртуть. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Важнейшие соли цинка	Познавательные: Выдвижение гипотез, их обоснование, доказательство Коммуникативные : Постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; Регулятивные: Планируют свои действия в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
49.	1	Контрольная работа №2. Металлы	Контроль знаний по теме Металлы	
<b>Строение вещества 10 ч</b>				
50.	1	Ядро атома. Ядерные реакции	Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
51.	1	Элементарные понятия квантовой механики	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 элементов. Электронная конфигурация атома. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
52.	1	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	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников,

			атомов элементов. Электронная конфигурация атома. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны	способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
53.	2	Ковалентная связь и строение молекул	Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
54.	2	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	Химическая связь. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Понятие об элементарной ячейке	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
55.	2	Металлическая связь. Кристаллические решётки металлов	Химическая связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
56.	1	Межмолекулярные взаимодействия	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками –



				определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
Теоретическое описание химических реакций 18 ч				
57.	1	Тепловые эффекты химической реакции	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии. Теплота образования вещества. Энергия связи	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
58.	2	Закон Гесса	Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
59.	1	Энтропия. Второй закон термодинамики	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики	Познавательные: постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий

60.	2	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
61.	1	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс.	Познавательные: постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий
62.	1	Зависимость скорости реакций от температуры	Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
63.	2	Катализ. Катализаторы	Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.	Познавательные: самостоятельно выделяют и формулируют познавательную цель, используя общие приемы решения задач Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации Регулятивные: контроль в форме

				сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него
64.	1	Химическое равновесие. Константа равновесия	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
65.	2	Принцип Ле Шателье	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	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
66.	1	Ионное производное воды	Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
67.	1	Химическое равновесие в растворах	Равновесие в растворах. Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные:

				постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
68.	2	Химические источники тока. Электролиз	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 о электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз водных растворов электролитов. Законы электролиза	Познавательные: постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что известно и усвоено, и того, что еще неизвестно
69.	1	Контрольная работа №3. Химические реакции	Контроль знаний по теме «Теоретические основы химии»	
Химическая технология 7 ч				
70.	1	Научные принципы организации химического производства	Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
71.	1	Производство серной кислоты	Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;

72.	1	Производство аммиака	Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
73.	1	Производство чугуна	Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
74.	1	Производство стали	Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах	
75.	1	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. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
76.	1	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая химия»	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;

Химия в повседневной жизни 5 ч				
77.	1	Химия пищи	Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии	Познавательные: постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что известно и усвоено, и того, что еще неизвестно
78.	1	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). Вяжущие средства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания)	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
79.	1	Косметические и парфюмерные средства	Косметические и парфюмерные средства	Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, проявление активности во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Планирование своих действий в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
80.	1	Бытовая химия	Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила	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	безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии
81.	1	Пигменты и краски	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	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
Химия на службе общества 3 ч				
82.	1	Химия в строительстве	Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
83.	1	Химия в сельском хозяйстве	Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
84.	1	Неорганические материалы	Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах и материалах с высокой твердостью.	Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; Коммуникативные планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; Регулятивные: постановка учебной задачи на основе

				соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
<b>Химия в современной науке 4 ч</b>				
85.	1	Особенности современной науки	Методология научного исследования. Научные методы 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 дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Наноструктуры. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ. Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных	Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности Коммуникативные : Участие в коллективном обсуждении проблем, проявление активности во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач Регулятивные: Планирование своих действий в связи с поставленной задачей и условиями ее решения
86.	1	Методики научного исследования		
87.	1	Источники Химической информации		
88.	1	Контрольная работа №4		

### **Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса**

Реализация учебного предмета предполагает наличие учебного кабинета химии, лаборантской, в которой хранятся реактивы и оборудование.

Технические средства обучения: проектор, ПК, экран.

#### **Перечень демонстрационного оборудования**

**Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента**



Аппарат (установка) для дистилляции воды  
Нагревательные приборы(спиртовка)  
Доска для сушки посуды

### **Демонстрационные**

Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии  
Набор деталей для монтажа установок, иллюстрирующих химические производства  
Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21  
Штатив металлический ШЛБ  
Набор флаконов (250-300 мл для хранения растворов реактивов)

### **Специализированные приборы и аппараты**

Аппарат (прибор) для получения газов  
Аппарат для проведения химических реакций АПХР  
Набор для опытов по химии с электрическим током  
Озонатор  
Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ  
Прибор для окисления спирта над медным катализатором  
Прибор для собирания и хранения газов  
Эвдиометр

### **Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии**

Весы  
Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента  
Набор посуды и принадлежностей для курса«Основы химического анализа»  
Набор банок для хранения твердых реактивов (30-50 мл)  
Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов  
Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16)  
Набор по электрохимии лабораторный

Нагревательные приборы(электрические 42 в, спиртовки50 мл)

Прибор для получения газов

Штатив лабораторный химический ШЛХ

### **Модели**

Набор кристаллических решеток

Набор для моделирования строения неорганических веществ

Набор для моделирования строения органических веществ

### **Коллекции**

Алюминий

Волокна

Каменный уголь и продукты его переработки

Каучук

Металлы и сплавы

Минералы и горные породы

Нефть и важнейшие продукты ее переработки

Пластмассы

Стекло и изделия из стекла

Топливо

Чугун и сталь

Шкала твердости

### **Реактивы**

Набор № 1 ОС «Кислоты».

Кислота серная

Кислота соляная

Набор № 2 ОС «Кислоты».

Кислота азотная

Кислота ортофосфорная

Набор № 3 ОС «Гидроксиды»

Аммиак 25%-ный

Бария гидроксид

Калия гидроксид

Кальция гидроксид

Натрия гидроксид

Набор № 4 ОС «Оксиды металлов»

Алюминия оксид

Бария оксид

Железа(III) оксид

Кальция оксид

Магния оксид

Меди (II) оксид (гранулы)

Меди (II) оксид (порошок)

Цинка оксид

Набор № 5 ОС «Металлы»

Алюминий (гранулы)

Алюминий (порошок)

Железо восстановл. (порошок)

Магний (порошок)

Медь (гранулы)

Цинк (гранулы)

Цинк (порошок)

Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы»

Кальций  
Литий  
Натрий

Набор № 7 ОС «Огнеопасные вещества»

Сера (порошок)  
Фосфор красный  
Фосфора (V) оксид

Набор № 8 ОС «Галогены»

Бром  
Йод

Набор № 9 ОС «Галогениды»

Алюминия хлорид  
Аммония хлорид  
Бария хлорид  
Железа (III) хлорид  
Калия йодид  
Калия хлорид  
Кальция хлорид  
Лития хлорид  
Магния хлорид  
Меди (II) хлорид  
Натрия бромид  
Натрия фторид  
Натрия хлорид  
Цинка хлорид

Набор № 10 ОС «Сульфаты.

Сульфиты. Сульфиды»

Алюминия сульфат

Аммония сульфат

Железа (II) сульфид

Железа (II) сульфат 7-ми водный

Калия сульфат

Кобальта (II) сульфат

Магния сульфат

Меди (II) сульфат безводный

Меди (II) сульфат 5-ти водный

Натрия сульфид

Натрия сульфит

Натрия сульфат

Натрия гидросульфат

Никеля сульфат

Натрия гидрокарбонат

Набор № 11 ОС «Карбонаты»

Аммония карбонат (поташ)

Меди (II) карбонат основной

Натрия карбонат

Натрия гидрокарбонат

Набор № 12 ОС

«Фосфаты. Силикаты»

Калия моногидроортофосфат (калий фосфорнокислый двухзамещенный)

Натрия силикат 9-ти водный

Натрия ортофосфат трехзамещенный  
Натрия дигидрофосфат (натрий фосфорнокислый однозамещенный)

Набор № 13 ОС «Ацетаты.  
Роданиды. Соединения железа»

Калия ацетат  
Калия ферро(II) гексацианид (калий железистосинеродистый)  
Калия ферро(III) гексацианид (калий железосинеродистый)  
Калия роданид  
Натрия ацетат  
Свинца ацетат

Набор № 14 ОС «Соединения марганца»  
Калия перманганат (калий марганцевокислый)  
Марганца (IV) оксид  
Марганца (II) сульфат  
Марганца хлорид

Набор № 15 ОС «Соединения хрома»  
Аммония дихромат  
Калия дихромат  
Калия хромат  
Хрома (III) хлорид 6-ти водный

Набор № 16 ОС «Нитраты»  
Алюминия нитрат  
Аммония нитрат  
Калия нитрат  
Кальция нитрат

Меди (II) нитрат  
Натрия нитрат  
Серебра нитрат

Набор № 17 ОС «Индикаторы»  
Лакмоид  
Метиловый оранжевый  
Фенолфталеин

Набор № 18 ОС «Минеральные удобрения»  
Аммофос  
Карбамид  
Натриевая селитра  
Калийная селитра  
Сульфат аммония  
Суперфосфат гранулированный  
Суперфосфат двойной гранулированный  
Фосфоритная мука

Набор № 19 ОС «Углеводороды»  
Бензин  
Бензол  
Гексан  
Нефть  
Толуол  
Циклогексан

Набор № 20 ОС

«Кислородсодержащие  
органические вещества»

Ацетон

Глицерин

Спирт этиловый

Фенол

Формалин

Этиленгликоль

Уксусно-этиловый эфир

Набор № 21 ОС «Кислоты  
органические»

Кислота аминоксусная

Кислота бензойная

Кислота масляная

Кислота муравьиная

Кислота олеиновая

Кислота пальмитиновая

Кислота стеариновая

Кислота щавелевая

Набор № 22 ОС «Углеводы.

Амины»

Анилин

Анилин сернокислый

Д-глюкоза

Метиламин гидрохлорид

Сахароза



Набор № 23 ОС «Образцы органических веществ»  
Гексахлорбензолтехн.  
Метилен хлористый  
Углерод четыреххлористый  
Хлороформ

Набор № 24 ОС «Материалы»  
Активированный уголь  
Вазелин  
Кальция карбид  
Кальция карбонат  
Парафин

### **Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Химия 10 класс. Базовый уровень.
2. Химия 11 класс. Базовый уровень.
3. **Интернет-ресурсы:**
  1. <http://www.alhimik.ru> Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений).
  2. <http://www.hij.ru> Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
  3. <http://chemistry-chemists.com/index.html> Электронный журнал «Химики и химия». Представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
  4. <http://c-books.narod.ru> Всевозможная литература по химии.
  5. <http://www.drofa-ventana.ru> Известное издательство учебной литературы. Новинки научно-популярных и занимательных книг по химии.

6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya> Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. [www.periodictable.ru](http://www.periodictable.ru) Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.

### **Планируемые результаты изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- понимать химическую картину мира как составную часть целостной научной картины мира;
- раскрывать роль химии и химического производства как производительной силы современного общества;
- формулировать значение химии и ее достижений в повседневной жизни человека;
  
- устанавливать взаимосвязи между химией и другими естественными науками;
- формулировать Периодический закон Д. И. Менделеева и закономерности изменений в строении и свойствах химических элементов и образованных ими веществ на основе Периодической системы как графического отображения Периодического закона;
- формулировать основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, раскрывать основные направления этой универсальной теории
  - зависимости свойств веществ не только от химического, но также и от электронного и пространственного строения и иллюстрировать их примерами из органической и неорганической химии;
  - аргументировать универсальный характер химических понятий, законов и теорий для объяснения состава, строения, свойств и закономерностей объектов (веществ, материалов и процессов) органической и неорганической химии;
  - характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева;

- классифицировать химические связи и кристаллические решетки, объяснять механизмы их образования и доказывать единую природу химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);
- объяснять причины многообразия веществ на основе природы явлений изомерии, гомологии, аллотропии;
- классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии по различным основаниям и устанавливать специфику типов реакций от общего через особенное к единичному;
- характеризовать гидролиз как специфичный обменный процесс и раскрывать его роль в живой и неживой природе;
- характеризовать электролиз как специфичный окислительно-восстановительный процесс и его практическое значение;
- характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и предлагать способы защиты;
- описывать природу механизмов химических реакций, протекающих между органическими и неорганическими веществами;
- классифицировать неорганические и органические вещества по различным основаниям;
- характеризовать общие химические свойства важнейших классов неорганических и органических соединений в плане от общего через особенное к единичному;
- использовать знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;
- использовать правила и нормы международной номенклатуры для названий веществ по формулам и, наоборот, для составления молекулярных и структурных формул соединений по их названиям;
- знать тривиальные названия важнейших в бытовом и производственном отношении неорганических и органических веществ;
- характеризовать свойства, получение и применение важнейших представителей типов и классов органических соединений (предельных, непредельных и ароматических углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений, а также биологически активных веществ);

— устанавливать зависимость экономики страны от добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья (нефти, каменного угля и природного газа);

— экспериментально подтверждать состав и свойства важнейших представителей изученных классов неорганических и органических веществ с соблюдением правил техники безопасности для работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— характеризовать скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов;

— описывать химическое равновесие и предлагать способы его смещения в зависимости от различных факторов;

— производить расчеты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций; — характеризовать важнейшие крупнотоннажные химические производства (серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти, коксохимического производства, важнейших металлургических производств) с точки зрения химизма процессов, устройства важнейших аппаратов, научных принципов производства, экологической и экономической целесообразности;

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

— использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебноисследовательских задач химической тематики;

— прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;

— прогнозировать течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и предлагать способы управления этими процессами; — устанавливать внутрипредметные взаимосвязи химии на основе общих понятий, законов и теорий органической и неорганической химии и межпредметные связи с физикой (строение атома и вещества) и биологией (химическая организация жизни и новые направления в технологии

— био- и нанотехнологии);

— раскрывать роль полученных химических знаний в будущей учебной и профессиональной деятельности;

— проектировать собственную образовательную траекторию, связанную с химией, в зависимости от личных предпочтений и возможностей отечественных вузов химической направленности;

— аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами; — владеть химическим языком, необходимым фактором успешности в профессиональной деятельности;

— характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории строения органических и неорганических веществ;

— принимать участие в профильных конкурсах (конференциях, олимпиадах) различного уровня, адекватно оценивать результаты такого участия и проектировать пути повышения предметных достижений;

— критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;

— понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии