

Муниципальное образование Брюховецкий район

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 11 имени А.В. Кривоноса  
села Свободного муниципального образования Брюховецкий район

Утверждено  
решение педагогического совета  
от 25 августа 2023 г. Протокол № 1  
Председатель Е.А. Акимова



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По химии

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 классы

Количество часов 207 часов

Учитель, разработчик рабочей программы- Иванова Татьяна Павловна,  
учитель химии МБОУ СОШ № 11 имени А.В. Кривоноса

Программа разработана в соответствии с ФГОС основного общего образования  
с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением от 12.05.2016, протокол № 2/16 (в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020) и примерной программой по химии

с учетом УМК: учебник В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко и др. «Химия. Углубленный уровень 10-11 классы» – М.: Дрофа, 2020

## Результаты обучения и освоения содержания курса химии 10 класса

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

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. Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) общей школы программы по химии являются:

1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный 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.

В области предметных результатов образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования при изучении химии научиться:

А) на базовом 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) описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;

4) классифицировать изученные объекты и явления;

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

6) делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

7) структурировать изученный материал;

8) интерпретировать химическую информацию, полученную из других источников;

9) описывать строение атомов элементов I—IV периодов с использованием электронных конфигураций атомов;

10) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов; в ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Б) на углубленном уровне:

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;

**Содержание разделов и тем учебного курса**  
**10 класс (3 ч в неделю, всего 105 ч, из них 6 ч — резервное время)**

**Тема 1. Основные понятия органической химии (13 ч)**

Предмет органической химии. Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. 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  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекулах органических соединений.

Основы теории строения веществ. Теория А.М. Бутлерова. Формулы строения. Понятие о изомерии. 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 в органических молекулах. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Номенклатура органических веществ. Международная номенклатура органических веществ, её принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

**Тема 2. Углеводороды (25 ч)**

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Реакции радикального замещения. Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбокислированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

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

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. 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. Реакции восстановления и окисления. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

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

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

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

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

Галогенопроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. 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 йодалканов йодоводородом. Магнийорганические соединения.

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

**Практическая работа 2.** Составление моделей молекул углеводородов

**Практическая работа 3.** Получение этилена и опыты с ним

**Контрольная работа № 2** по теме «Углеводороды».

### **Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (18 ч)**

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

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

Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения. 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 альдольно-кетоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

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

**Практическая работа 4.** Получение бромэтана

**Практическая работа 5.** Получение ацетона

**Практическая работа 6.** Получение уксусной кислоты

**Практическая работа 7.** Получение этилацетата

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

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

#### **Тема 4. Азот- и серосодержащие соединения (8 ч)**

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

Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина.

Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

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

### **Тема 5. Биологически активные вещества (19 ч)**

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

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

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров.

Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

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

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

### **Тема 6. Высокомолекулярные соединения (22 ч)**

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

**Практическая работа № 10.** Распознавание пластиков.

**Практическая работа № 11.** Распознавание волокон.

### **Темы проектов. 10 класс.**

1. Роль отечественных ученых в становлении и развитии органической химии.
2. Д. И. Менделеев и органическая химия.
3. Изучаем молоко.
4. Моделирование химических реакций.
5. Свекольный сок как краситель.
6. Электропроводящие полимеры.
7. Варим варенье на различных углеводах.
8. Изучаем сладкий вкус.
9. Получаем вещества с запахом фруктовых эссенций.
10. Изучаем мыло.
11. Карбоновые кислоты вокруг нас.

12. Разлагаем полимеры.
13. Делаем свечи.
14. Ферменты.
15. Синтез лекарственного средства



### Тематическое планирование

3 часа в неделю, всего 105 часов, из них 6 часов – резервное время

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
	<b>Тема 1. Основные понятия органической химии (13 часов)</b>		1- гражданское 2- патриотическое 3- духовное и нравственное 4- эстетическое 5- популяризация научных знаний 6- физическое 7- трудовое 8- экологическое
1.	Классификация органических веществ.	Классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углерод-углеродной связи. Классифицировать производные углеводородов по функциональным группам. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств веществ в гомологических рядах	5
2.	Теория А.М. Бутлерова	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	1,2,5
3.	Номенклатура органических соединений	Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений	5
4.	Электронное строение и химические связи		5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
	атома углерода		
5.	Основы теории строения веществ	<p>Формулировать основные положения структурной теории органических веществ.</p> <p>Представлять вклад Ф. Кекуле, А. М. Бутлерова, В. В. Марковникова, Л. Полинга в развитие органической химии.</p> <p>Оперировать понятиями «валентность» и «степень окисления», «химическое строение», «структурная формула».</p> <p>Моделировать молекулы некоторых органических веществ</p>	5
6.	Структурная изомерия	<p>Оперировать понятиями «изомер», «изомерия».</p> <p>Описывать пространственную структуру изучаемых веществ.</p> <p>Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул.</p> <p>Характеризовать виды изомерии</p>	5
7.	Пространственная изомерия	<p>Оперировать понятиями «изомер», «изомерия».</p> <p>Описывать пространственную структуру изучаемых веществ.</p> <p>Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул.</p> <p>Характеризовать виды изомерии</p>	5
8.	Электронные эффекты в молекулах органических соединений.	<p>Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект».</p> <p>Характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов</p>	5
9.	Индуктивный и мезомерный эффекты.	<p>Понимать механизм взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, иметь представление о резонансе, индуктивном и мезомерном эффекте.</p>	5
10.	Номенклатура органических веществ	<p>Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры.</p> <p>Находить синонимы тривиальных названий органических соединений</p>	5
11.	Рациональная номенклатура	<p>Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры.</p> <p>Находить синонимы тривиальных названий органических соединений</p>	5
12.	Окисление и восстановление в органической химии	<p>Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода ионно-электронного баланса.</p>	5
13.	Урок обобщения по теме «Основные понятия органической	<p>Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры.</p>	1,2,5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
	химии»	Находить синонимы тривиальных названий органических соединений. Оперировать понятиями «изомер», «изомерия». Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
	<b>Тема 2. Углеводороды (25 ч)</b>		
14.	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Называть алканы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов.	5
15.	Реакции радикального замещения.	Иметь представление о важнейших химических свойствах алканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.	5
16.	Получение и применение алканов	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Сопоставлять химические свойства алканов с областями применения	5
17.	Практическая работа 1. Составление моделей молекул углеводородов.	Уметь составлять модели молекул углеводородов	5
18.	Циклоалканы.	Называть циклоалканы по международной номенклатуре. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду циклоалканов. Иметь представление о важнейших химических свойствах циклоалканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
		<p>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</p>	
19.	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	<p>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</p>	5
20.	Реакции электрофильного присоединения.	<p>Иметь представление о важнейших химических свойствах алкенов.            Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.            Исследовать свойства изучаемых веществ.            Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.            Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	1,2,5
21.	Получение и применение алкенов	<p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.            Сопоставлять химические свойства алкенов с областями применения.            Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p>	1,2,5
22.	Практическая работа 2. Получение этилена и опыты с ним.	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению этилена.            Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.            Соблюдать правила техники безопасности.</p>	5
23.	Алкадиены.	<p>Называть алкадиены по международной номенклатуре.            Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.            Классифицировать диеновые углеводороды.            Иметь представление о важнейших химических свойствах алкадиенов.            Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.            Характеризовать промышленные способы получения алкадиенов</p>	1,2,5
24.	Реакции полимеризации.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения каучуков.	1,2,5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. дейтел.</i>
		Сопоставлять химические свойства алкадиенов с областями применения	
25.	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	Называть алкины по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов.	1,2,5
26.	Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения.	Иметь представление о важнейших химических свойствах алкинов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	1,2,5
27.	Получение и применение алкинов	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Сопоставлять химические свойства алкинов с областями применения.	1,2,5
28.	Генетическая связь между алифатическими углеводородами.	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений	1,2,5
29.	Ароматические углеводороды.	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	1,2,5
30.	Реакции электрофильного замещения.	Иметь представление о важнейших химических свойствах 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	5
31.	Правила ориентации заместителей в реакциях замещения.	Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола.	5
32.	Получение и применение аренов.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения аренов. Сопоставлять химические свойства аренов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	1,2,5
33.	Природные источники углеводов.	Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного	1,2,5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
		газа и каменного угля	
34.	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	Оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», «риформинг». Объяснять отличия термического крекинга от каталитического. Характеризовать основные направления глубокой переработки нефти	1,2,5
35.	Генетическая связь между различными классами углеводородов.	Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными углеводородами. Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, содержащей неизвестные и условия реакций	1,2,5
36.	Галогенопроизводные углеводородов.	Называть галогенопроизводные углеводородов по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду галогенопроизводных углеводородов. Иметь представление о важнейших химических свойствах галогенопроизводных углеводородов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства галогенопроизводных углеводородов с областями применения	5
37.	Урок обобщения по теме «Углеводороды».	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. Составлять обобщающие схемы.	1,2,5
38.	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
	<b>Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (18 ч)</b>		
39.	Спирты	Называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. дейтел.</i>
		гомологическом ряду спиртов	
40.	Химические свойства и получение спиртов. Простые эфиры	Иметь представление о важнейших химических свойствах спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов. 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 техники безопасности	1,2,5
41.	Многоатомные спирты.	Называть многоатомные спирты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах многоатомных спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства многоатомных спиртов с областями применения. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественных реакций. Соблюдать правила техники безопасности	1,2,5
42.	Решение задач по теме «Спирты».	Иметь представление о важнейших химических свойствах многоатомных спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства многоатомных спиртов с областями применения.	1,2,5
43.	Практическая работа 3. Получение бромэтана	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению бромэтана. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. дейтел.</i>
		Соблюдать правила техники безопасности	
44.	Фенолы.	<p>Называть фенолы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Определять влияние на реакционную способность фенола р-π-сопряжения.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах фенолов.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.</p> <p>Сопоставлять химические свойства фенолов с областями применения.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p>	1,2,5
45.	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	<p>Называть карбонильные соединения по тривиальной и международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду альдегидов и кетонов.</p> <p>Сравнивать реакционную способность альдегидов и кетонов в реакциях присоединения</p>	5
46.	Реакции нуклеофильного присоединения.	Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения.	1,2,5
47.	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	<p>Иметь представление о важнейших химических свойствах карбонильных соединений.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности.</p> <p>Сопоставлять химические свойства карбонильных соединений с областями применения</p>	1,2,5
48.	Практическая работа 5. Получение ацетона	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению ацетона.	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. дейтел.</i>
		Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	
49.	Карбоновые кислоты	Называть карбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. Иметь представление о важнейших химических свойствах карбоновых кислот. Объяснять изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.	1,2,5
50.	Практическая работа 6. Получение уксусной кислоты	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению уксусной кислоты и изучению ее свойств. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	5
51.	Функциональные производные карбоновых кислот.	Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах функциональных производных карбоновых кислот. Сравнивать физические свойства и реакционную способность сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности. Сопоставлять химические свойства функциональных производных карбоновых кислот с областями применения	1,2,5
52.	Практическая работа 7. Получение этилацетата	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по получению этилацетата.	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
		Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	
53.	Многообразие карбоновых кислот	Называть непредельные, ароматические и дикарбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах карбоновых кислот. Понимать значение карбоновых кислот. Сопоставлять химические свойства непредельных, ароматических и дикарбоновых кислот с областями применения	1,2,5
54.	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты».	Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений	5
55.	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении кислородсодержащих органических соединений. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений	5
56.	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения».	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
	<b>Тема 4. Азот- и серосодержащие соединения (8 ч)</b>		
57.	Амины	Называть амины по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Иметь представление о важнейших химических свойствах аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.	5
58.	Ароматические амины.	Объяснять электронное строение молекул ароматических аминов. Иметь представление о важнейших химических	1,2,5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
		<p>свойства ароматических аминов.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p> <p>Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p>	
59.	Получение аминов из спиртов и нитросоединений.	Знать способы получения аминов в промышленности и лаборатории	1,2,5
60.	Гетероциклические соединения.	<p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах гетероциклических соединений.</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Характеризовать потребительские свойства изученных веществ</p>	1,2,5
61.	Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов.	<p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах гетероциклических соединений.</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p>	1,2,5
62.	Представления об имидазоле, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.	Алкалоиды. Методы выделения алкалоидов из растений. Методы обнаружения алкалоидов. Классификация и типичные представители алкалоидов.	1,2,5
63.	Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач по теме: «Азотсодержащие органические вещества»	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию азотсодержащих органических соединений.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>	5
64.	Урок обобщения по теме «Азот- и серосодержащие	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азот- и серосодержащих органических соединений.	1,2,5

Номер урока	Тема урока	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Основные направления воспит. деятел.
	соединения»	Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
	<b>Тема 5. Биологически активные вещества (19 ч)</b>		
65.	Жиры	Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения (жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот). Иметь представление о важнейших химических свойствах жиров. Характеризовать области применения жиров и их биологическую роль	1,2,5
66.	Мыла как соли высших карбоновых кислот	Характеризовать особенности жидких и твердых мыл. Иметь представление об их химических свойствах, недостатках и преимуществах.	1,2,5
67.	Решение задач по теме «Жиры».	Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения (жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот). Иметь представление о важнейших химических свойствах жиров.	5
68.	Общая характеристика углеводов.	Характеризовать состав углеводов и их классификацию. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Характеризовать функции углеводов. Раскрывать биологическую роль углеводов	1,2,5
69.	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры.	Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Объяснять электронное строение молекул глюкозы и рибозы. Сравнивать строение и свойства глюкозы и фруктозы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	1,2,5
70.	Химические свойства моносахаридов.	Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта).	1,2,5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
		<p>Иметь представление о важнейших химических свойствах глюкозы.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p>	
71.	Дисахариды.	<p>Объяснять механизмы образования дисахаридов.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах дисахаридов.</p> <p>Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья.</p> <p>Сопоставлять химические свойства дисахаридов с областями применения.</p> <p>Характеризовать биологическую роль дисахаридов</p>	1,2,5
72.	Полисахариды.	<p>Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы.</p> <p>Иметь представление о важнейших химических свойствах полисахаридов.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Идентифицировать крахмал с помощью качественных реакций.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности.</p> <p>Сопоставлять химические свойства полисахаридов с областями применения.</p> <p>Характеризовать биологическую роль полисахаридов</p>	1,2,5
73.	Решение задач по теме «Углеводы»	<p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам превращений.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>	5
74.	Аминокислоты как амфотерные соединения.	<p>Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения.</p> <p>Иметь представление о строении и важнейших химических свойствах аминокислот.</p> <p>Характеризовать функции, области применения аминокислот и их биологическую роль.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии</p>	1,2,5
75.	Решение заданий по теме «Аминокислоты».	<p>Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения.</p> <p>Иметь представление о строении и важнейших</p>	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
		химических свойствах аминокислот.	
76.	Пептиды	Объяснять механизм образования и характер пептидной связи. Иметь представление о строении и важнейших химических свойствах пептидов	1,2,5
77.	Белки	Характеризовать белки как полипептиды. Описывать структуры белка. Иметь представление о строении и важнейших химических свойствах белков. Характеризовать функции, области применения белков и их биологическую роль. Идентифицировать белки с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	1,2,5
78.	Качественные реакции на белки	Идентифицировать белки с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	5
79.	Структура нуклеиновых кислот	Характеризовать нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Описывать структуры нуклеиновых кислот. Сравнивать структуры белков и нуклеиновых кислот.	1,2,5
80.	Биологическая роль нуклеиновых кислот	Описывать функции ДНК и РНК. Раскрывать биологическую роль нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии	1,2,5
81.	Решение задач по теме «Биологически активные вещества»	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азотсодержащих и биологически активных органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций. Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
82.	Урок обобщения по теме «Биологически активные вещества»	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азотсодержащих и биологически активных органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций	1,2,5
83.	Контрольная работа №	Осуществлять познавательную рефлекссию в	5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
	4 по теме «Биологически активные вещества».	отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	
	<b>Тема 6. Высокомолекулярные соединения (22 ч.)</b>		
84.	Понятие о высокомолекулярных веществах	Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений	1,2,5
85.	Современные пластики	Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты	1,2,5
86.	Практическая работа № 10. Распознавание пластиков.	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию пластиков. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	1,2,5
87.	Практическая работа № 11. Распознавание волокон.	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию пластиков. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности	1,2,5
88.	Повторение темы «Предельные углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	1,2,5
89.	Решение задач на вывод формул органических веществ	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
90.	Решение задач на вывод формул органических веществ по продуктам сгорания	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
91.	Качественные реакции на органические вещества	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
92.	Контрольная работа № 4 по всему курсу органической химии	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
93.	Повторение темы «Непредельные	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе	1,2,5

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности учащихся</i>	<i>Основные направления воспит. деятел.</i>
	углеводороды»	решения учебных и познавательных задач	
94.	Решение задач по теме «Непредельные углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
95.	Повторение темы «Ароматические углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	1,2,5
96.	Решение задач по теме «Ароматические углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
97.	Повторение темы «Кислородсодержащие органические соединения»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	1,2,5
98.	Решение задач по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
99.	Повторение темы «Амины»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	1,2,5
100.	Решение задач по теме «Амины»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
101.	Повторение темы «Аминокислоты»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	1,2,5
102.	Решение задач по теме «Аминокислоты»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
103.	Решение цепочек превращений между органическими веществами	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
104.	Решение расчетных задач по органической химии	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5
105.	Обобщение знаний по органической химии	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач	5



## Результаты обучения и освоения содержания курса химии в 11 классе

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

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. Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) общей школы программы по химии являются:

1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный 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.

В области предметных результатов образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования при изучении химии научиться:

А) на базовом 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) описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;

4) классифицировать изученные объекты и явления;

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

6) делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

7) структурировать изученный материал;

8) интерпретировать химическую информацию, полученную из других источников;

9) описывать строение атомов элементов I—IV периодов с использованием электронных конфигураций атомов;

10) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов; в ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Б) на углубленном уровне:

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;

**Содержание разделов и тем учебного курса 11 класса  
(3 ч в неделю, всего 102 ч, из них 3 ч — резервное время)**

**Тема 1. Строение атома. Химическая связь (8 ч)**

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

Электрон в атоме. Дуализм характеристик электрона. Принцип неопределенности. Электронное облако. Волновые характеристики электрона. Волновое уравнение и энергия электрона в атоме водорода. Неопределенность координаты электрона в атоме. Основное и возбужденное состояние электрона в атоме.

Электронные оболочки многоэлектронных атомов. Главное, побочное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Принцип В.Паули.

Форма электронных облаков. Электронные конфигурации атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева и порядок заполнения электронами электронных оболочек атомов. Правило Гунда (Хунда).

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь. Электроотрицательность. Ван-дер-ваальсова (физическая) связь и химическая связь. Ионный вид химической связи.

Ковалентная связь. Направленность и насыщенность ковалентных связей атома. Молекулы. Структурные формулы. Модель минимальной энергии взаимодействия электронных пар атома (модель Гиллеспи). Геометрия простейших молекул. Валентность. Молекулярные орбитали и энергия образования простейших двухатомных молекул

Донорно-акцепторный механизм формирования ковалентной связи. Водородная связь.

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

Контрольная работа № 1. Строение атома. Химическая связь

**Тема 2. Основные закономерности протекания химических реакций и состояние вещества  
(27 ч)**

Тепловой эффект химических реакций. 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. Закон Гесса. Теплоты (энтальпии) образования сложных веществ из простых.

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

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

Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Кислоты и основания. Кислоты и основания по С. Аррениусу, Й.Н. Брэнстеду и Г.Н. Льюису. Соли.

Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Нахождение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений

марганца, хрома, азотной и серной кислот, пероксида водорода. Окислительно-восстановительные реакции диспропорционирования и конпропорционирования. Сравнение окислительно-восстановительной активности различных веществ. Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ.

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

Комплексные соединения. Основные определения. Классификация комплексных соединений. Основы номенклатуры комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений. Химические свойства комплексных соединений.

Генетическая связь основных классов органических и неорганических соединений.

Основы коллоидной химии. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.

Практическая работа 1. Скорость химической реакции.

Практическая работа 2. Химическое равновесие.

Контрольная работа № 2. Основные закономерности протекания химических реакций и состояние вещества

### **Тема 3. Неметаллы (19 ч)**

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

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

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

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические

свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

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

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

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

Практическая работа 3. Получение водорода.

Практическая работа 4. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа 5. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа 6. Получение углекислого газа.

Практическая работа 7. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Контрольная работа № 3. Неметаллы.

#### **Тема 4. Металлы (20 ч)**

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

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

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

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

двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

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

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

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

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

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

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

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

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

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

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Практическая работа 8. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

Практическая работа 9. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа 10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа 11. Получение медного купороса.

Практическая работа 12. Получение железного купороса.

Практическая работа 13. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Контрольная работа № 4. Металлы.

## **Тема 5. Химическая технология (7 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.

### **Тема 6. Химия в быту и на службе общества (11 ч)**

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

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

Практическая работа 14. Крашение тканей.

Практическая работа 15. Определение минеральных удобрений.

Контрольная работа № 5. Итоговая контрольная работа.

### **Темы проектов. 11класс**

1. Исследуем старые стекла.
2. Микроэлементы для растений.
3. Средство от гололеда.
4. Производим индикаторы.
5. Нужно ли заменить синтетическую ваниль натуральной?
6. Готовим масляную краску.
7. Готовим состав для снятия ржавчины.
8. Исследуем взаимодействие медного купороса с содой.
9. Готовим термокраски.
10. Растим дендриты.
11. Готовим магнитные жидкости.
12. Изучаем вклад российских химиков в развитие науки.
13. Изучаем лед.
14. Окрашенная поваренная соль.
15. Собираем коллекцию минералов.
16. Химическая радуга.
17. Возникновение окраски в растворе.



### Тематическое планирование. 11 класс

3 часа в неделю, всего 102 часа, из них 10 часов – резервное время

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
	<b>Тема 1. Строение атома. Химическая связь (8 ч)</b>		
1.	Явление радиоактивности.	Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции	§ 50
2.	Электрон в атоме. Дуализм характеристик электрона.	Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность	§ 52
3.	Электронные оболочки многоэлектронных атомов.		
4.	Электронные конфигурации атомов.		
5.	Ковалентная связь и строение молекул.	Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). <b>Демонстрации.</b> Модели молекул	§ 53
6.	Строение твердых тел.	Химическая связь. Ионная связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Типы кристаллических решеток металлов. <b>Демонстрации.</b> Кристаллические решетки	§ 54, 55
7.	Межмолекулярные взаимодействия	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	§ 56
8.	Контрольная работа № 1. Строение атома. Химическая связь		
	<b>Тема 2. Основные закономерности протекания химических реакций и состояние вещества (27 ч)</b>		
9.	Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Понятие об энтальпии. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи <b>Демонстрации.</b> Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры	§ 57, 58
10.	Энтропия. Второй закон термодинамики.	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики	§ 59
11.	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции	§ 60

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
12.	Решение задач по термохимическим уравнениям.	Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Термодинамика»	Индивидуальные задачи
13.	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	Скорость химической реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. <b>Демонстрации.</b> Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации	§ 61
14.	Зависимость скорости реакции от температуры	Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры. <b>Лабораторные опыты.</b> Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот	§ 62
15.	Катализ. Катализаторы.	Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы. <b>Демонстрации.</b> Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу. <b>Лабораторные опыты.</b> 26. Каталитическое разложение пероксида водорода	§ 63
16.	Практическая работа 1. Скорость химической реакции.	Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции	Протокол о выполненной лабораторной работе
17.	Химическое равновесие. Константа равновесия.	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. <b>Лабораторные опыты.</b> Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов	§ 64
18.	Ионное произведение воды. Водородный показатель	Ионное произведение воды. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей	§ 66
19.	Химическое равновесие в растворах.	Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Произведение растворимости	§ 67
20.	Практическая работа 2. Химическое	Решение экспериментальных задач на определение факторов,	Протокол о

<i>Номер урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Основное содержание по темам</i>	<i>Домашнее задание</i>
	равновесие.	влияющих на смещение химического равновесия	выполненной лабораторной работе
21.	Кислоты и основания по Аррениусу, Брэнстеду и Льюису.	Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Кислоты и основания. Кислоты и основания по С.Аррениусу, Й.Н.Брэнстеду и Г.Н.Льюису. Соли.	Конспект
22.	Окислительно-восстановительные реакции.	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Нахождение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Методы электронного и электронно-ионного баланса.	Конспект
23.	Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца, хрома.	Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца, хрома, азотной и серной кислот, пероксида водорода.	Конспект
24.	Окислительно-восстановительные реакции с участием азотной и серной кислот, пероксида водорода.	Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца, хрома, азотной и серной кислот, пероксида водорода.	Конспект
25.	Сравнение окислительно-восстановительной активности различных веществ.	Окислительно-восстановительные реакции диспропорционирования и конпропорционирования. Сравнение окислительно-восстановительной активности различных веществ.	Конспект
26.	Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ.	Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ.	Конспект
27.	Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции.	Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза	§ 68
28.	Составление уравнений электролиза расплавов и растворов.	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза. Процессы на поверхности катода и анода.	§ 68
29.	Комплексные соединения.	Комплексные соединения. Основные определения. Классификация комплексных соединений. Основы номенклатуры комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений.	
30.	Химические свойства комплексных соединений.	Химические свойства комплексных соединений.	Конспект
31.	Генетическая связь основных классов неорганических соединений.	Генетическая связь основных классов неорганических соединений.	Индивидуальные задания

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
32.	Генетическая связь основных классов органических соединений.	Генетическая связь основных классов органических соединений.	Индивидуальные задания
33.	Основы коллоидной химии.	Основы коллоидной химии. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	Конспект
34.	Обобщающее повторение по теме: «Теоретические основы химии»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Теоретические основы химии»	Индивидуальные задания
35.	Контрольная работа № 2. Основные закономерности протекания химических реакций и состояние вещества	Контроль знаний по теме «Теоретические основы химии»	
<b>Тема 3. Неметаллы (19 ч)</b>			
36.	Классификация простых веществ. Водород	Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. <b>Демонстрации.</b> Горение водорода	§ 1
37.	Практическая работа 3. Получение водорода.		
38.	Галогены.	Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы <b>Лабораторные опыты.</b> Качественная реакция на галогенид-ионы <b>Демонстрации.</b> Получение хлора (опыт в пробирке). <b>Лабораторные опыты.</b> 1. Получение хлора и изучение его свойств	§ 2, 3, 5
39.	Соединения с положительной степенью окисления галогенов.	Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. <b>Демонстрации.</b> Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. <b>Лабораторные опыты.</b> 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих	§ 4, 6

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
		отбеливателей	
40.	Практическая работа 4. Получение хлороводорода и соляной кислоты.		
41.	Элементы подгруппы кислорода.	<p>Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона.</p> <p>Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода.</p> <p>Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Разложение пероксида водорода.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде</p>	§ 7-9
42.	Соединения серы	<p>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.</p> <p>Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты.</p> <p>Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов.</p> <p>Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей</p>	§ 10-13
43.	Решение задач и выполнение упражнений	<p>Выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений.</p> <p>Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям</p>	Индивидуальные задания
44.	Элементы подгруппы азота	<p>Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды.</p> <p>Аммиак — его получение, физические и химические свойства.</p>	§ 14-16

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
		<p>Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака.  <b>Демонстрации.</b> Растворение аммиака в воде. Основные свойства раствора аммиака. Каталитическое окисление аммиака.  <b>Лабораторные опыты.</b> 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония</p>	
45.	Соединения азота.	<p>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.  <b>Демонстрации.</b> Действие азотной кислоты на медь  <b>Демонстрации.</b> Получение оксида азота(II) и его окисление на воздухе</p>	§ 17, 18
46.	Практическая работа 5. Получение аммиака и изучение его свойств.		
47.	Соединения фосфора	<p>Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора.  Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли.  Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты.  Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора.  Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.  <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой  <b>Лабораторные опыты.</b> Качественная реакция на фосфат-ион  <b>Демонстрации.</b> Горение фосфора в кислороде. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте</p>	§ 19-20
48.	Неорганические соединения углерода.	<p>Углерод. Аллотропия углерода.  Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки.  Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля.  Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов</p>	§ 21, 22

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
		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. <b>Демонстрации.</b> Горение угарного газа. Тушение пламени углекислым газом. Разложение мрамора. <b>Лабораторные опыты.</b> 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия <b>Демонстрации.</b> Образцы графита, алмаза	
49.	Практическая работа 6. Получение углекислого газа.		
50.	Органические соединения углерода.	Органические соединения углерода. Углеводороды. Кислород- и азотсодержащие органические вещества.	Конспект
51.	Соединения кремния	Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния. Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. <b>Демонстрации.</b> Образцы кремния <b>Лабораторные опыты.</b> 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов	§ 23, 24
52.	Обобщающее повторение по теме: «Неметаллы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Неметаллы»	Индивидуальные задания
53.	Практическая работа 7. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».		
54.	Контрольная работа № 3. Неметаллы	Контроль знаний по теме «Неметаллы»	
	<b>Тема 4. Металлы (20 ч)</b>		
55.	Свойства и методы получения металлов. Сплавы.	Общий обзор элементов — металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Получение металлов. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. <b>Демонстрации.</b> Коллекция «Железо и его сплавы» <b>Демонстрации.</b> Коллекция металлов. Коллекция минералов и руд	§ 26, 27
56.	Общая характеристика щелочных	Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы. Свойства щелочных	§ 28-30

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
	металлов.	<p>металлов.            Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов.  <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие натрия с водой.  <b>Лабораторные опыты.</b> 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов  <b>Демонстрации.</b> Окрашивание пламени солями щелочных металлов.  <b>Лабораторные опыты.</b> 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов</p>	
57.	Общая характеристика элементов II группы.	<p>Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия.            Окраска пламени солями щелочноземельных металлов.            Магний, кальций их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов.            Получение, физические и химические свойства, применение металлов и их соединений.  <b>Демонстрации.</b> Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов.  <b>Лабораторные опыты.</b> 13. Окрашивание пламени соединениями щелочноземельных металлов</p>	§ 31-33
58.	Жесткость воды и способы ее устранения.	<p>Жесткость воды и способы ее устранения.  <b>Лабораторные опыты.</b> 16. Жесткость воды</p>	§ 34
59.	Практическая работа 8. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).		
60.	Соединения алюминия.	<p>Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия).            Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия.            Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алуминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия.            Соединения алюминия в низших степенях окисления.  <b>Лабораторные опыты.</b> 18. Амфотерные свойства гидроксида алюминия  <b>Демонстрации.</b> Коллекция «Алюминий». Плавление алюминия.            Взаимодействие алюминия со щелочью. Алюмотермия.  <b>Лабораторные опыты.</b> 17. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами</p>	§ 35, 36
61.	Практическая работа 9. Получение		

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
	алюмокалиевых квасцов.		
62.	Решение задач и выполнение упражнений	Выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям	Индивидуальные задания
63.	Практическая работа 10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».		
64.	Общая характеристика переходных металлов.	Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов	§ 38
65.	Соединения хрома.	Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. <b>Демонстрации.</b> Осаждение гидроксида хрома(III) и окисление его пероксидом водорода. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Разложение дихромата аммония. <b>Лабораторные опыты.</b> 20. Свойства солей хрома <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха	§ 39, 40
66.	Марганец	Марганец— физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат (VI) калия и его свойства. <b>Лабораторные опыты.</b> 21. Свойства марганца и его соединений	§ 41
67.	Железо и его соединения.	Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями	§ 42-44

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
		<p>(йодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).</p> <p><b>Демонстрации.</b> Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Качественные реакции на ионы железа</p> <p><b>Демонстрации.</b> Коллекция «Железо и его сплавы».</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 23. Свойства железа</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 22. Изучение минералов железа</p>	
68.	Медь. Серебро. Золото. Цинк.	<p>Медь. Нахождение в природе.</p> <p>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.</p> <p>Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.</p> <p>Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы</p> <p>Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> 25. Свойства цинка и его соединений</p> <p><b>Демонстрации.</b> Выделение серебра из его солей действием меди</p> <p><b>Лабораторные опыты.</b> Получение оксида меди(I). 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений</p>	§ 45-48
69.	Практическая работа 11. Получение медного купороса.		
70.	Практическая работа 12. Получение железного купороса.		
71.	Решение задач и выполнение упражнений	<p>Выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений.</p> <p>Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям</p>	Индивидуальные задания
72.	Практическая работа 13. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных		

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
	подгрупп».		
73.	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Металлы»	
74.	Контрольная работа № 4. Металлы.	Контроль знаний по теме «Металлы»	
	<b>Тема 5. Химическая технология (7 ч)</b>		
75.	Научные принципы организации химического производства	Основные принципы химической технологии	§ 69
76.	Производство серной кислоты	Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. <b>Демонстрации.</b> Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя	§ 70
77.	Производство аммиака	Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме	§ 71
78.	Производство чугуна	Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). <b>Демонстрации.</b> Железная руда	§ 72
79.	Производство стали	Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.	§ 73
80.	Промышленный органический синтез	Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола	§ 74
81.	Химическое загрязнение окружающей среды.	Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия	§ 75
	<b>Тема 6. Химия в быту и на службе общества (11 ч)</b>		
82.	Химия пищи	Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. <b>Демонстрации.</b> Пищевые красители	§ 76
83.	Лекарственные средства	Фармакология. Лекарственные средства, их классификация	§ 77
84.	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Отбеливающие средства. <b>Демонстрации.</b> Отбеливание тканей. <b>Лабораторные опыты.</b> 27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. 28. Клеи	§ 78

Номер урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Домашнее задание
85.	Пигменты и краски	Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. <b>Демонстрации.</b> Крашение тканей	§ 79
86.	Практическая работа 14. Крашение тканей.	Решение экспериментальной задачи по крашению тканей	Протокол о выполненной лабораторной работе
87.	Химия в строительстве. Химия в сельском хозяйстве	Химия в строительстве. Цемент, бетон. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. <b>Демонстрации.</b> Коллекция средств защиты растений. <b>Лабораторные опыты.</b> 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств	§ 81, 82
88.	Практическая работа 15. Определение минеральных удобрений.	Решение экспериментальной задачи по определению минеральных удобрений	Протокол о выполненной лабораторной работе
89.	Неорганические материалы	Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика.	§ 83
90.	Особенности современной науки. Методология научного исследования. Источники химической информации	Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных. <b>Демонстрации.</b> Примеры работы с химическими базами данных	§ 84 - 86
91.	Обобщающее повторение за курс 11 класса		
92.	Контрольная работа № 5. Итоговая контрольная работа.		
93-102.	<b>Резервное время</b>		

