

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ивнянская средняя общеобразовательная школа № 1»

РАССМОТРЕНО

На заседании методического
объединения учителей естественно
- математических дисциплин
МБОУ «Ивнянская СОШ №1»

Протокол

От 17 августа 2022 г.

№ 1

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора МБОУ «
Ивнянская СОШ № 1»

 Долгих Д.Н.
от 22 августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ


директор
МБОУ «Ивнянская СОШ №1»
 Гай И.Е.
Приказ № 1049
От 22 августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету
«Химия»

Среднего образования
Уровень: углубленный

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами на основе авторской программы среднего общего образования по химии. 10-11 классы. Авторы В.В. Ерёмин, А.А. Дроздов, И.В. Ерёмина, Э. Ю. Керимов. Сборник «Рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина. Углубленный уровень»

Главные цели и задачи обучения химии:

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности.
2. Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию.
3. Формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания.
4. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими химической науки и ее вклада в современный научно-технический прогресс;

воспитание убежденности в том, что применение полученных знаний и умений по химии является объективной необходимостью для безопасной работы с веществами и материалами в быту и на производстве;

овладение ключевыми компетенциями (учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными).

Изучение курса «Химия» осуществляется с 10 по 11 класс, что составляет 340 часов, из них:

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год	Количество учебных недель	Уровень обучения
10	5	170	34	Углубленный
11	5	170	34	Углубленный
Всего		340 часов		

В авторской программе в каждом курсе предусмотрены часы резервного времени, которые распределены следующим образом:

1. В 10 классе увеличено количество часов на изучение темы 4. «Азотсодержащие органические соединения» (9 часов, в авторской программе – 8 часов); 1 час взят из резервного времени.

2. В 11 классе увеличено количество часов на изучение темы «Химические реакции» (12 часов, в авторской программе- 11 часов)

Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект для 10 класса

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).
2. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).
3. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы В. В. Еремин, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов).

Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект для 11 класса:

1. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин).
2. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).
3. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы В. В. Еремин, Н. В. Волкова, Н. В. Фирстова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ

10 класс:

Название раздела	Количество часов в авторской программе	Количество часов в рабочей программе	Количество контрольных работ	Количество практических работ	Количество лабораторных опытов
1. Повторение и углубление знаний	26	26			
2. Основные понятия органической химии.	18	18			
3. Углеводороды	42	42			
4. Кислородсодержащие органические соединения	30	30			
5. Азотсодержащие соединения.	14	14			
6. Биологически активные вещества.	30	30			
7. Высокомолекулярные соединения	8	8			
Резервное время	2				
Итого	170	170			

11 класс

Название раздела	Количество часов в авторской программе	Количество часов в рабочей программе	Количество контрольных работ	Количество практических работ	Количество лабораторных опытов
1. Неметаллы.	50				
2. Общие свойства неметаллов.	4				
3. Металлы главных подгрупп.	18				
4. Металлы побочных подгрупп.	28				
5. Строение вещества.	14				
6. Теоретическое описание химических реакций.	28				
7. Химическая технология.	10				
8. Химия в повседневной жизни	8				
9. Химия на службе общества	4				
10. Химия в повседневной науке.	9				
Резервное время.					

Контроль знаний и умений обучающихся позволяет получить информацию о том, усвоены или нет каждым обучающимся химические знания, указанные в образовательной цели изучения темы; научились ли обучающиеся видам деятельности, указанным в цели по развитию изучения темы.

Контроль осуществляется с использованием различных форм и методов по усмотрению учителя и может содержать:

- тестирование
- фронтальный опрос
- индивидуальные задания
- групповые работы
- самостоятельные работы

Согласно поурочно-тематическому плану организуется промежуточный, тематический контроль знаний учащихся. С целью систематизации контроля предполагается наличие тетрадей для контрольных и практических работ по химии.

Формы контроля и организации учебной деятельности в 10 классе

Виды работ	1 полугодие	2 полугодие	Итого в год
Практические работы			
Контрольные работы			

Формы контроля и организации учебного процесса в 11 классе

Виды работ	1 полугодие	2 полугодие	Итого в год
Практические работы			
Контрольные работы			

Перечень практических работ в 10 классе

Перечень практических работ в 11 классе

Перечень контрольных работ в 10 классе

Деятельность учителя должна быть направлена на достижение следующих результатов:

личностных:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- 3) в интеллектуальной сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметных:

- 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

В области предметных результатов изучение химии предоставляет ученику возможность на ступени среднего образования научиться:

1) в познавательной сфере:

- а) давать определения изученным понятиям;
 - б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;
 - в) описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
 - г) классифицировать изученные объекты и явления;
 - д) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
 - е) делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
 - ж) интерпретировать химическую информацию, полученную из других источников;
 - з) описывать строение атомов элементов 1—4-го периодов с использованием электронных конфигураций атомов;
 - и) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
- 2) в ценностно-ориентационной сфере — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
 - 3) в трудовой сфере — проводить химический эксперимент;

4) в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием;

Содержание программы 10 класс (5 часов в неделю)

Тема 1. Повторение и углубление знаний. (26 часов)

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

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Понятие о волновой функции. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

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

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

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

Тема № 2. Основные понятия органической химии (18 часов)

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (вид связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные) Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ. Рациональная номенклатура. Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия

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

Демонстрации. Модели органических молекул.

Тема № 3. Углеводороды (42 часов)

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

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

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

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

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды.

Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. История открытия бензола. Понятие об ароматичности. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические и химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование, ацилирование, сульфирование. Механизм реакции электрофильного замещения. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения, согласованная и несогласованная ориентация. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола.

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

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

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилен. 4. Отношение метана, этилена, ацетилен и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилен гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Тема № 4. Кислородсодержащие органические соединения. (30 часов)

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства:

реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина

в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

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

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Получение ацеталей и кеталей. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра.

Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Альдольно-кратоновая конденсация

альдегидов и кетонов. Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилен (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Взаимодействием реактива Гриньяра с углекислым

газом. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислоты как представители дикарбоновых кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты): промышленные методы получения и применение. Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот.

Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров.

Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алколюлятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Йодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

Тема № 5. Азот- и серосодержащие соединения.

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов

в амины. Ароматические нитросоединения. Акцепторные свойства нитрогруппы. Альдольно-кратоновая конденсация нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины.

Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическом ядре (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой); окисление; алкилирование и ацилирование.

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений. Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различия в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в β -положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине, индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине, гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

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

Тема № 6. Биологически активные соединения. (30 часов)

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические и химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов.Mono-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеурса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу, спиртовое, молочнокислое, брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение, физические и химические свойства. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания.

Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.

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

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

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

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

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

Тема № 7. Высокомолекулярные соединения (8 часов)

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы. Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров.

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

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

Содержание программы 11 класс (5 часов в неделю)

Тема 1. Основы неорганической химии. Неметаллы. (50 часов)

Классификация и номенклатура неорганических соединений

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число.

Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Важнейшие классы 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 элементов главной подгруппы VII группы. 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. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. 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). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах. 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.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. 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. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. 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. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение.

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

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа.

Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора.

Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

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

3. Металлы

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

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями

щелочноземельных металлов. 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. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

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

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

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы.

Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома.

Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение.

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

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

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

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

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

Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавнение алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окрашка пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. Свойства соединений хрома. 20. Свойства марганца и его соединений. 21. Изучение минералов железа. 22. Свойства железа. 23. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 24. Свойства цинка и его соединений.

Тема «Строение атома»

Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. *Открытие новых химических элементов*. Ядерные реакции. *Типы ядерных реакций: деление и синтез*. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. *Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции*. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов *d*-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

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

2. Основные закономерности протекания химических реакций. (27 часов)

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и

катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. 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. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

3. Растворы

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

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

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей.

Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Бренстеда—Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости.

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

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

4. Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции.

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

Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие об электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

Демонстрации. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.

2.4. Химия и жизнь

2.4.1. Химическая технология

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

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. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа.

2.4.2. Химия и экология

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

2.4.3. Химия и энергетика

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

2.4.4. Химия и здоровье

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии. Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Вяжущие средства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

2.4.5. Химия в повседневной жизни

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

2.4.6. Химия в строительстве

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клей. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

2.4.7. Химия в сельском хозяйстве

Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

2.4.8. Неорганические материалы

Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы.

Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

2.4.9. Химия в современной науке

Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры. Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта). Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клей. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

2.5. Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.

2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

5. Расчеты теплового эффекта реакции.

6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ по курсу химии, 10 класс (5 часов в неделю)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учеб	Сроки прохождения	Характеристика основных видов деятельности учащихся
-------	----------------------------	-----------	-------------------	---

		времени	План	факт	
Тема № 1. «Повторение и углубление знаний» (26 часов)					
1	Атомы. Молекулы. Вещества.	1			Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество». Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества. Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении. Выводить формулы соединений по известным массовым, мольным долям элементов.
2	Строение атома.	1			Изображать электронные конфигурации атомов и ионов, указывать валентные электроны. Сравнить электроны, находящиеся на разных уровнях по форме и энергии.
3	Электронная конфигурация атома. Валентные электроны	1			Сравнить электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Классификация химических элементов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -элементы). Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов.
4	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	1			Характеризовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева как графическое отображение Периодического закона. Предсказывать свойства заданного элемента и его соединений, основываясь на Периодическом законе.
5	Химическая связь. Виды химической связи.	1			Конкретизировать понятие «химическая связь». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь». Предсказывать тип химической связи, зная формулу или физические свойства вещества.
6	Ковалентная неполярная и полярная связь.	1			Классифицировать типы химической связи и объяснять их механизмы. Давать характеристики ковалентной связи. Объяснять механизмы образования ковалентной связи.
7	Агрегатные состояния.	1			Прогнозировать свойства вещества, исходя из типа кристаллической решетки. Определять тип кристаллической решетки, опираясь на известные физические свойства.
8	Расчёты по уравнениям химических реакций.	1			Осуществлять расчеты по формулам и уравнениям реакций с использованием основного закона химической стехиометрии.
9	Расчёты по уравнениям химических реакций.	1			Использовать алгоритмы при решении задач.
10	Газовые законы.	1			Осуществлять расчеты, используя газовые законы (уравнение Менделеева-Клапейрона, закон Авогадро, закон об объёмных отношениях газов)
11	Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.	1			Использовать алгоритмы решения задач.
12	Классификация химических реакций.	1			Характеризовать признаки химических реакций. Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения.
13	Окислительно-восстановительные реакции.	1			Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов.
14	Типы окислительно-восстановительных	1			Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью

	реакций.				метода электронного и электронно-ионного баланса. Объяснять влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций.
15	Важнейшие классы неорганических веществ	1			Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Описывать генетические связи между классами неорганических веществ.
16	Реакции ионного обмена.	1			Характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца. Наблюдать и описывать химические опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.
17	Растворы.	1			Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества. Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде
18	Решение задач по теме «Растворы».	1			Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов». Использовать алгоритмы при решении задач.
19	Коллоидные растворы.	1			Характеризовать коллоидные растворы. Обобщать понятия «коллоидный раствор», «золь», «гель», «эмульсия», «суспензия», «коагуляция», «седиментация», «синерезис».
20	Гидролиз солей.	1			Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.
21	Комплексные соединения.	1			Оперировать понятиями «комплексообразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационная сфера» «изомерия». Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.
22	Номенклатура комплексных соединений.	1			Классифицировать и называть комплексные соединения. Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Объяснять причины устойчивости комплексных соединений. Исследовать свойства изучаемых веществ.
23	Повторение и обобщение по теме «Основы химии»	1			Составлять обобщающие схемы. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
24	Контрольная работа «Основы общей химии»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
25	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Основы химии»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
26	Введение в проектную деятельность.	1			Оперировать понятиями «проект», «учебное исследование», «гипотеза». Понимать отличие проекта от исследования. Иметь представление о формулировании целей проекта (исследования), подборе необходимых методик исследования, подборе и работе с литературными источниками, оформлением и защитой проектов.
Тема № 2 «Основные понятия органической химии» (18 часов)					
27	Предмет и значение органической химии.	1			Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Сравнить органические и неорганические соединения. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии.
28	Решение задач на установление формул	1			Осуществлять расчеты по установлению формул углеводородов по элементному

	углеводородов.				составу и по анализу продуктов сгорания. Использовать алгоритмы при решении задач.
29	Причины многообразия органических соединений.	1			Объяснять причины многообразия органических веществ. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии.
30	Электронное строение и химические связи атома углерода	1			Характеризовать особенности строения атома углерода. Описывать нормальное и возбужденное состояния атома углерода и отражать их графически. Оперировать понятиями «гибридизация орбиталей», « <i>sp</i> ³ -гибридизация», « <i>sp</i> ² -гибридизация», « <i>sp</i> -гибридизация». Описывать основные типы гибридизации атома углерода. Объяснять механизмы образования σ - и π -связей в молекулах органических соединений.
31	Структурная теория органических соединений	1			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».
32	Структурная теория органических соединений	1			Моделировать молекулы некоторых органических веществ. Оперировать понятиями «изомер», «изомерия». Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии
33	Структурная изомерия	1			Оперировать понятиями «изомер», «изомерия». Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул. Характеризовать виды изомерии.
34	Пространственная изомерия.	1			Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул.
35	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1			Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект». Характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов
36	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1			Объяснять электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе
37	Основные классы органических соединений.	1			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.
38	Номенклатура органических соединений.	1			Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений.
39	Особенности и классификация органических реакций.	1			Демонстрировать понимание особенностей протекания и форм записи органических реакций в сравнении с неорганическими. Записывать уравнения органических реакций способами, принятыми в органической химии. Классифицировать реакции по структурному признаку. Оперировать понятиями «свободный радикал», «нуклеофил», «электрофил», «карбокатион», «карбанион».

40	Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление.	1			Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.
41	Окислительно- восстановительные реакции в органической химии.	1			Объяснять, что называют окислением и восстановлением в органической химии. Составлять уравнения окислительно-восстановительных органических реакций с помощью метода электронного баланса.
42	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии»	1			Использовать алгоритмы при решении задач.
43	Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений	1			Характеризовать физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений. Понимать границы применения изучаемых методов.
44	Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии»	1			Составлять обобщающие схемы. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
Углеводороды (42 часа)					
45	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	1			Называть алканы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов.
46	Химические свойства алканов.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства алканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ.
47	Химические свойства алканов.	1			Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии
48	Получение и применение алканов	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Сопоставлять химические свойства алканов с областями применения.
49	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алканы».	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
50	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула Номенклатура.	1			Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду циклоалканов. Характеризовать особенности строения циклопропана. Иметь представление о важнейших химических свойствах циклоалканов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.
51	Получение циклоалканов из алканов и диалогеналканов.	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Сопоставлять химические свойства циклоалканов с областями применения.
52	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, Физические свойства.	1			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.
53	Практическая работа № 1.«Составление моделей молекул углеводородов».	1			Моделировать молекулы изученных классов веществ. Выделять особенности строения молекул изученных классов веществ.
54	Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства алкенов. Характеризовать механизмы электрофильного и радикального присоединения к алкенам. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.
55	Химические свойства алкенов. Окисление алкенов.	1			Исследовать свойства изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
56	Получение и применение алкенов.	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Сопоставлять химические свойства алкенов с областями применения
57	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
58	Практическая работа № 2. «Получение этилена и изучение его свойств»	1			Проводить химический эксперимент по получению этилена. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
59	Алкадиены.	1			Называть алкадиены по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Классифицировать диеновые углеводороды.
60	Химические свойства алкадиенов.	1			Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4- Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола.
61	Полимеризация. Каучук. Резина.	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения каучуков. Сопоставлять химические свойства алкадиенов с областями применения.
62	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства.	1			Называть алкины по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов.
63	Химические свойства алкинов. Реакции присоединения.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства алкинов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.
64	Окисление алкинов.	1			Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты. Сопоставлять химические свойства алкинов с областями применения.
65	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
66	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца.	1			Объяснять электронное строение молекулы бензола. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду аренов. Характеризовать небензоидные ароматические системы с точки зрения критериев

					ароматичности. Объяснять смысл понятия «Энергии стабилизации ароматических соединений».
67	Номенклатура, изомерия, физические свойства аренов.	1			Называть арены по систематической и тривиальной номенклатуре.
68	Химические свойства бензола и его гомологов.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства аренов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.
69	Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.	1			Объяснять правила ориентации заместителей в реакциях замещения гомологов бензола. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Оперировать понятиями «согласованная» и «несогласованная ориентация» Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
70	Получение и применение аренов.	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения аренов. Сопоставлять химические свойства аренов с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
71	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Арены»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
72	Природные источники углеводородов. Нефть, газ, уголь. Первичная переработка углеводородного сырья.	1			Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля.
73	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	1			Оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», «риформинг». Объяснять отличия термического крекинга от каталитического. Характеризовать основные направления глубокой переработки нефти.
74	Урок-конференция «Экологические аспекты Промышленной переработки углеводородного сырья»	1			Характеризовать экологические аспекты промышленной переработки углеводородного сырья. Определять источники химического загрязнения окружающей среды и аргументированно предлагать способы ее очистки.
75- 76	Генетическая связь между различными классами углеводородов.	2			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 вещества и условия реакций.
77	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Генетическая связь между различными классами углеводородов»	1			Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, содержащей неизвестные и условия реакций. Использовать алгоритмы при решении задач.
78	Галогенопроизводные углеводородов. Электронное строение.	1			Называть галогенопроизводные углеводородов по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.
79	Химические свойства галогеналканов. Реакции замещения.	1			Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду галогенопроизводных углеводородов. Объяснять механизмы реакций нуклеофильного замещения. Характеризовать важнейшие химические свойства галогенопроизводных углеводородов.
80	Использование галогенпроизводных в быту,	1			Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического

	технике и в синтезе				строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства галогенопроизводных углеводов с областями применения. Характеризовать металлорганические соединения. Иметь представление об основных методах синтеза органических производных лития и магния.
81- 82	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»	2			Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении углеводов. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.
83	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
84	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Углеводороды»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
Тема № 4. «Кислородсодержащие органические соединения» 32 часа					
85	Спирты.	1			Называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду спиртов. Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола на организм человека
86	Химические свойства спиртов.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.
87	Способы получения спиртов.	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
88	Решение задач и упражнений по теме «Спирты»	1			Использовать алгоритмы при решении задач
89	Практическая работа № 3 «Получение бромэтана»	1			Проводить химический эксперимент по получению бромэтана. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
90	Многоатомные спирты.	1			Называть многоатомные спирты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства многоатомных спиртов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения. Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественных реакций. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
91	Фенолы. Строение, изомерия, номенклатура.	1			Называть фенолы по международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Определять влияние на реакционную

					способность фенола р-л-сопряжения.
92	Физические и химические свойства фенола и крезолов.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства фенолов. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства фенолов с областями применения.
93	Простые эфиры спиртов и фенолов.	1			Характеризовать свойства простых эфиров спиртов и фенолов. Сравнить физические и химические свойства простых эфиров со спиртами. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории строения.
94- 95	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»	2			Выявлять взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений на примере сравнения свойств бензола, фенола, алифатического спирта. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
96	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия	1			Называть карбонильные соединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду альдегидов и кетонов.
97	Электронное и пространственное строение карбонильной группы.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства карбонильных соединений. Сравнить реакционную способность альдегидов и кетонов в реакциях присоединения.
98 – 99	Химические свойства предельных альдегидов и кетонов.	1			Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Характеризовать механизмы реакций альдольно-кратоновой конденсации в разных средах. Сопоставлять химические свойства карбонильных соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ.
100	Способы получения карбонильных соединений.	1			Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций.
101	Практическая работа № 4. «Получение ацетона»	1			Проводить химический эксперимент по получению ацетона. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
102	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбонильные соединения»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
103	Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия и номенклатура.	1			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.
104	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства карбоновых кислот. Объяснять изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Исследовать и прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.

105	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот.	1			Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Сопоставлять химические свойства карбоновых кислот с областями применения.
106	Практическая работа № 5. «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»	1			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 и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
107	Функциональные производные карбоновых кислот.	1			Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства функциональных производных карбоновых кислот. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Сопоставлять химические свойства функциональных производных карбоновых кислот с областями применения.
108	Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот.	1			Характеризовать механизм реакции этерификации. Иметь представление о лактонах. Сравнить физические свойства и реакционную способность сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.
109	Практическая работа № 6. «Получение этилацетата»	1			Проводить химический эксперимент по получению этилацетата. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
110	Многообразие карбоновых кислот. Непредельные и ароматические.	1			Называть непредельные, ароматические и гидроксикарбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства кислот. Демонстрировать понимание значения карбоновых кислот.
111	Двухосновные карбоновые кислоты.	1			Называть дикарбоновые кислоты по тривиальной и систематической номенклатуре. Сопоставлять химические свойства непредельных, ароматических, дикарбоновых и гидроксикарбоновых кислот с областями применения.
112	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений.
113 - 114	Обобщающее повторение по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	2			Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении кислородсодержащих органических соединений. Составлять обобщающие схемы.
115	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
116	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
Тема № 5. «Азот- и серосодержащие органические соединения» 14 часов					
117	Нитросоединения.	1			Называть нитросоединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства нитросоединений. Демонстрировать понимание

					значения нитросоединений.
118	Амины. Классификация. Номенклатура и изомерия.	1			Называть амины по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о строении.
119	Амины как органические основания.	1			Характеризовать методы получения аминов. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Иметь представление о методах идентификации и разделения аминов.
120	Ароматические амины.	1			Объяснять электронное строение молекул ароматических аминов. Характеризовать важнейшие химические свойства ароматических аминов. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.
121	анилина.	1			Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Идентифицировать ароматические амины с помощью качественных реакций.
122	Дiazосоединения.	1			Сопоставлять химические свойства ароматических аминов с областями применения. Характеризовать методы получения ароматических аминов. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
123	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Амины»	1			Использовать алгоритмы при решении задач.
124	Сероорганические соединения.	1			Называть сероорганические соединения по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства сероорганических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Демонстрировать понимание значения сероорганических соединений.
125 - 126	Гетероциклические соединения.	2			Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства гетероциклических соединений. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Характеризовать биологическую роль изученных веществ.
127- 128	Шестичленные гетероциклы.	2			Объяснять электронное строение молекулы пиридина и ароматический характер. Объяснять протекание химических реакций пиридина, пиримидина, используя знания о их строении. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять влияние гетероциклов на живые организмы. Характеризовать биологическую роль изученных веществ.
129	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций.
130	Обобщающее повторение по теме «Азот- и	1			Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах,

	серосодержащие органические вещества»				получении и применении азот- и серосодержащих органических соединений. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций.
Тема № 6. «Биологически активные вещества» 30 часов					
131	Общая характеристика углеводов	1			Характеризовать состав углеводов и их классификацию. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Раскрывать биологическую роль углеводов.
132	Строение моносахаридов.	1			Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Объяснять электронное строение молекул глюкозы и рибозы. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы.
133	Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы.	1			Характеризовать биологическую роль изученных веществ. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.
134-135	Химические свойства моносахаридов.	2			Характеризовать свойства глюкозы как альдегидоспирта. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Характеризовать специфические свойства гликозидного гидроксила. Сопоставлять химические свойства глюкозы с областями применения. Идентифицировать глюкозу с помощью качественных реакций.
136	Дисахариды.	1			Объяснять механизмы образования дисахаридов. Иметь представление о важнейших химических свойствах дисахаридов. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. Сопоставлять химические свойства дисахаридов с областями применения.
137	Полисахариды.	1			Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать важнейшие химические свойства полисахаридов. Идентифицировать крахмал с помощью качественных реакций. Характеризовать практическое значение полисахаридов. Сопоставлять химические свойства полисахаридов с областями применения. Характеризовать биологическую роль полисахаридов.
138	Практическая работа № 7. «Гидролиз крахмала»	1			Проводить химический эксперимент по гидролизу крахмала. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности.
139	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводы»	1			Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций
140	Жиры и масла.	1			Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения. Характеризовать важнейшие химические свойства жиров. Характеризовать области применения жиров и липидов и их биологическую роль. Характеризовать мыла как соли высших карбоновых кислот. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.

141	Семинар «Углеводы и жиры — источники энергии в человеческом организме»	1			Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах углеводов и жиров. Характеризовать энергетическую ценность углеводов и жиров для человека
142	Аминокислоты. Состав, строение, номенклатура и изомерия.	1			Объяснять электронное строение аминокислот. Составлять названия по систематической номенклатуре. Виды изомерии предельных аминокислот.
143	Аминокислоты как амфотерные органические соединения.	1			Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения. Характеризовать функции, области применения аминокислот и их биологическую роль.
144	Пептиды.	1			Характеризовать строение и важнейшие химические свойства пептидов. Объяснять механизм образования и характер пептидной связи.
145-146	Белки	2			Характеризовать белки как полипептиды. Описывать строение и структуры белка. Характеризовать функции, области применения белков и их биологическую роль. Идентифицировать белки с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии.
147	Семинар «Связь строения белков с их биологическими функциями»	1			Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах белков. Характеризовать химические методы установления аминокислотного состава и последовательности.
148 - 149	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Аминокислоты. Пептиды. Белки»	2			Использовать алгоритмы при решении задач
150-151	Структура нуклеиновых кислот.	2			Характеризовать нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Описывать структуры нуклеиновых кислот. Сравнить структуры белков и нуклеиновых кислот. Описывать строение ДНК и РНК. Характеризовать важнейшие химические свойства нуклеиновых кислот.
152	Биологическая роль нуклеиновых кислот	1			Оперировать понятиями «репликация», «транскрипция», «трансляция», «комплементарность», «матричная РНК», «транспортная РНК», «рибосомная РНК». Описывать функции ДНК и РНК. Раскрывать биологическую роль нуклеиновых кислот.
153	Практическая работа № 8. «Идентификация органических веществ»	1			Проводить химический эксперимент по распознаванию кислородсодержащих органических соединений. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
154-155	Конференция по защите проектных работ	2			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач.
156-157	Обобщающее повторение по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	2			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.
158	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.

	органические вещества»				
159	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	1			Осуществлять познавательную рефлексия в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
160	Урок-конференция «Как на Земле появились биологические молекулы?»	1			Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах и функциях биологически активных соединений. Осуществлять познавательную рефлексия в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
Тема № 7 «Высокомолекулярные соединения» 8 часов					
161	Полимеры.	1			Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений. Объяснять связь строения полимера с его свойствами.
162	Полимерные материалы	1			Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.
163	Полимерные материалы.	1			Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Характеризовать потребительские свойства изученных веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы и опыты. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии.
164	Практическая работа № 9. «Распознавание пластмасс»	1			Проводить химический эксперимент по распознаванию пластмасс. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
165	Практическая работа № 10. «Распознавание волокон»	1			Проводить химический эксперимент по распознаванию волокон. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
166-167	Конференция по защите проектных работ	2			Осуществлять познавательную рефлексия в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач.
168	Обобщающий урок по курсу «Органическая химия.	1			
2 часа	резерв				

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
по курсу химии, 11 класс

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учеб времени	Сроки прохождения		Характеристика основных видов деятельности учащихся
			План	факт	
Тема № 1 «Неметаллы» (50 часов)					
1	Классификация простых веществ.	1			Классифицировать неорганические вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах Периодической системы. Характеризовать общие свойства благородных (инертных) газов.
2	Водород. Получение, физические и химические свойства.	1			Прогнозировать свойства водорода и его соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать нахождение в природе, свойства, биологическую роль и области применения водорода. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
3	Галогены. Общая характеристика.	1			Характеризовать общие свойства элементов VII группы главной подгруппы. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов.
4	Галогеноводороды.	1			Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ
5-6	Хлор.	2			Объяснять зависимость свойств хлора от его строения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения хлора. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения хлора. Исследовать свойства галогенов.
7-8	Кислородные соединения хлора.	2			Характеризовать свойства кислородных соединений хлора. Сопоставлять химические свойства кислородных соединений хлора с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
9	Хлороводород. Соляная кислота.	1			Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Сопоставлять химические свойства хлороводорода и соляной кислоты с областями применения. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения соляной кислоты.
10	Фтор, бром, иод и их соединения.	1			Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Характеризовать свойства фтора, брома, иода и их соединений.
11	Применение галогенов и их важнейших соеди-	1			Характеризовать свойства фтора, брома, иода и их соединений. Сопоставлять химические свойства фтора, брома, иода и их соединений с областями

	нений.				применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.
12	Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	1			Проводить химический эксперимент на определение галогенид-ионов с помощью качественных реакций. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
13	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены»	1			Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.
14	Халькогены.	1			Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств халькогенов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.
15	Озон – аллотропная модификация кислорода.	1			Характеризовать озон как аллотропную модификацию кислорода. Сопоставлять роль озона в верхних и нижних слоях атмосферы. Объяснять зависимость свойств озона от его строения.
16	Сравнение свойств озона и кислорода	1			Сравнивать свойства озона и кислорода. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения озона.
17	Пероксид водорода и его производные	1			Характеризовать воду и пероксид водорода как водородные соединения кислорода. Сравнивать свойства воды и пероксида водорода.
18	Пероксид водорода как окислитель и восстановитель.	1			Характеризовать пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Сопоставлять химические свойства пероксида водорода с областями применения.
19	Сера.	1			Объяснять зависимость свойств серы от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения серы. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения серы.
20	Сероводород: получение, кислотные и восстановительные свойства.	1			Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ.
21	Сульфиды.	1			Характеризовать способы получения и свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
22	Сернистый газ.	1			Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ.
23	Серный ангидрид и серная кислота.	1			Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства серного ангидрида и серной кислоты. Сопоставлять химические свойства серной кислоты с областями применения.

					Исследовать свойства изучаемых веществ.
24	Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты.	1			Идентифицировать серную кислоту и ее соли с помощью качественных реакций. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
25	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»	1			Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
26	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены»	1			Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.
27	Элементы подгруппы азота.	1			Характеризовать общие свойства элементов подгруппы азота. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.
28	Азот.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азота. Сопоставлять химические свойства азота с областями применения. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения азота. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения азота
29	Аммиак — его получение, физические и химические свойства.	1			Объяснять зависимость свойств аммиака от его строения. Характеризовать аммиак как восстановитель. Сопоставлять химические свойства аммиака с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения аммиака.
30	Соли аммония.	1			Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.
31	Практическая работа № 3. «Получение аммиака и изучение его свойств»	1			Проводить химический эксперимент по получению аммиака и изучению его свойств. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
32	Оксиды азота.	1			Объяснять зависимость свойств оксидов азота от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств изучаемых веществ. Характеризовать важнейшие химические свойства оксидов азота, азотистой кислоты и нитритов.
33	Азотная кислота как окислитель.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азотной кислоты и нитратов. Характеризовать отношение азотной кислоты к металлам, объяснять зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты.
34	Нитраты. Их физические и химические свойства. Применение.	1			Сопоставлять химические свойства азотной кислоты и нитратов с областями применения. Характеризовать способы получения азотной кислоты. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.

35	Фосфор и его соединения. Химические свойства.	1			Характеризовать аллотропные модификации фосфора. Сравнить белый и красный фосфор. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфора.
36	Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хлоридов фосфора и фосфина. Сопоставлять химические свойства фосфора с областями применения. Характеризовать способы получения фосфора. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
37	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфорного ангидрида, фосфорных кислот и фосфатов. Сопоставлять химические свойства фосфорных кислот и их солей с областями применения. Наблюдать демонстрируемые химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.
38	Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства оксида фосфора (III), фосфористой и фосфорноватистой кислот и их солей.
39	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота»	1			Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач
40	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»	1			Проводить химический эксперимент по идентификации иона аммония, фосфат-иона, исследованию свойств азотной и фосфорной кислот, солей аммония. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
41	Углерод.	1			Объяснять зависимость свойств углерода от его строения. Характеризовать и сравнивать аллотропные модификации углерода. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства углерода, карбидов. Сопоставлять химические свойства углерода и карбидов с областями применения.
42	Соединения углерода. Оксиды углерода.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений углерода. Сравнить строение и свойства углекислого и угарного газов. Сопоставлять химические свойства соединений углерода с областями применения.
43	Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты.	1			Идентифицировать карбонат-ионы с помощью качественных реакций. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
44	Кремний.	1			Объяснять зависимость свойств кремния от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кремния. Сопоставлять свойства кремния с областями применения.
45	Соединения кремния.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений кремния. Сравнить строение и свойства углекислого газа и оксида кремния (IV). Сопоставлять химические свойства соединений кремния с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ.
46	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода»	1			Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям.

					Использовать алгоритмы при решении задач.
47	Бор. Применение соединений бора.	1			Объяснять зависимость свойств бора и его соединений от его строения. Характеризовать важнейшие химические свойства бора и его соединений. Сопоставлять химические свойства бора и его соединений с областями применения.
48	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	1			Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.
49	Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
50	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Неметаллы»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
	Тема № 2 «Общие свойства металлов»	4 часа			
51	Строение и свойства простых веществ-металлов.	1			Объяснять зависимость свойств металлов от их строения. Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.
52	Получение и применение металлов.	1			Характеризовать способы получения металлов из руд и минералов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции.
53	Сплавы.	1			Характеризовать особенности сплавов. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции
54	Характеристика наиболее известных сплавов.	1			Характеризовать наиболее известные сплавы. Наблюдать и описывать демонстрируемые коллекции
	Тема № 3. «Металлы главных подгрупп»	17 часов			
55	Общая характеристика щелочных металлов.	1			Характеризовать общие свойства щелочных металлов. Объяснять зависимость свойств щелочных металлов от строения.
56	Натрий и калий.	1			Объяснять зависимость свойств натрия и калия от их строения. Сравнить свойства натрия и калия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения натрия и калия. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения натрия.
57	Соединения натрия и калия.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства соединений натрия и калия. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений натрия и калия. Сопоставлять химические свойства соединений натрия и калия с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ.
58	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	1			Характеризовать общие свойства элементов главной подгруппы II группы. Объяснять зависимость свойств элементов главной подгруппы II группы от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств элементов главной подгруппы II группы.
59	Амфотерность оксида и гидроксида	1			Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами,

	бериллия.				биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.
60	Магний и его соединения.	1			Объяснять зависимость свойств магния от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства магния и его соединений. Сопоставлять химические свойства магния и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.
61	Кальций и его соединения.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кальция и его соединений. Объяснять зависимость свойств кальция от его строения. Сопоставлять химические свойства кальция и его соединений с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.
62	Жесткость воды и способы ее устранения	1			Характеризовать виды жесткости воды и способы её устранения. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
63	Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства.	1			Объяснять зависимость свойств алюминия от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алюминия. Сопоставлять химические свойства алюминия с областями применения.
64	Производство алюминия. Применение алюминия.	1			Характеризовать промышленный способ получения алюминия. Исследовать свойства алюминия. Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии.
65	Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства соединений алюминия, их амфотерный характер. Сопоставлять химические свойства соединений алюминия с областями применения.
66	Комплексные соединения алюминия.	1			Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты, описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
67	Олово и свинец.	1			Объяснять зависимость свойств олова и свинца от их строения. Сравнить свойства олова и свинца. Характеризовать важнейшие химические свойства олова и свинца. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения олова и свинца.
68	Соли олова(II) и свинца (II)	1			Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения соединений олова и свинца. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
69-70	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	2			Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.

71	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	1			Проводить химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций, получению солей металлов главных подгрупп. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
	Тема № 4 «Металлы побочных подгрупп»	28			
72	Общая характеристика переходных металлов	1			Характеризовать общие свойства переходных металлов. Объяснять зависимость свойств переходных металлов от строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств переходных металлов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.
73	Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома.	1			Объяснять зависимость свойств хрома от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хрома.
74	Получение и применение хрома.	1			Сопоставлять химические свойства хрома с областями применения. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
75	Соединения хрома. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства соединений хрома. Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления. Характеризовать амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III).
76	Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла.	1			Описывать взаимные переходы хроматов и дихроматов. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
77	Марганец - физические и химические свойства.	1			Характеризовать важнейшие физические и химические свойства марганца и его соединений. Объяснять зависимость свойств марганца от его строения. Сопоставлять химические свойства марганца и его соединений с областями применения.
78	Оксид марганца. Перманганат калия как окислитель.	1			Характеризовать оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор, перманганат калия как окислитель. Исследовать свойства соединений марганца, наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
79	Железо как химический элемент.	1			Характеризовать железо как химический элемент. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами и биологической ролью железа. Исследовать свойства изучаемых веществ.
80	Железо – простое вещество.	1			Характеризовать железо как простое вещество. Объяснять зависимость свойств железа от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства железа, способы его получения. Сопоставлять химические свойства железа с областями применения. Характеризовать процесс коррозии железа и способы защиты железа от коррозии.
81	Соединения железа.	1			Характеризовать важнейшие химические свойства соединений железа. Сравнивать

					кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Сопоставлять химические свойства соединений железа с областями применения.
82	Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).	1			Характеризовать методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Проводить качественные реакции на соединения железа (II) и (III). Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
83	Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства меди.	1			Объяснять зависимость свойств меди от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства меди и ее соединений. Характеризовать промышленные способы получения меди. Исследовать свойства меди.
84	Оксиды и гидроксиды меди. Соли меди.	1			Сопоставлять химические свойства меди и ее соединений с областями применения. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
85- 86	Практическая работа № 6. «Получение медного купороса. Получение железного купороса»	2			Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
87	Серебро. Физические и химические свойства.	1			Объяснять зависимость свойств серебра от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серебра и его соединений. Сопоставлять химические свойства серебра и его соединений с областями применения.
88	Золото. Физические и химические свойства.	1			Объяснять зависимость свойств золота от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства золота и его соединений. Сопоставлять химические свойства золота с областями применения. Характеризовать способы выделения золота из золотоносной породы.
89	Цинк. Физические и химические свойства.	1			Объяснять зависимость свойств цинка от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства цинка и его соединений. Исследовать свойства цинка. Характеризовать способы получения цинка.
90	Амфотерность оксида и гидроксида цинка.	1			Сопоставлять химические свойства соединений цинка с областями применения. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты, доказывающие амфотерность цинка. Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
91	Ртуть. Физические и химические свойства.	1			Объяснять зависимость свойств ртути от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства ртути. Сопоставлять химические свойства ртути и ее соединений с областями применения. Характеризовать способы получения ртути.
92-93	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	2			Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.

94	Практическая работа № 7. «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	1			Проводить химический эксперимент по получению соединений железа, меди, цинка, хрома. Проводить химический эксперимент по исследованию амфотерности гидроксида хрома (III) и гидроксида цинка. Проводить качественные реакции. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
95	Практическая работа № 8. «Получение соли Мора»	1			Проводить химический эксперимент по получению соли Мора. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием
96-97	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	2			Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
98	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
99	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Металлы»	1			Анализировать собственные ошибки и корректировать собственные знания.
	Тема № 5. «Строение вещества»	14 часов.			
100	Ядро атома. Ядерные реакции.	1			Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины «нуклиды» и «изотопы».
101	Типы ядерных реакций: деление и синтез.	1			Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций. Описывать получение новых элементов посредством ядерных реакций.
102	Элементарные понятия квантовой механики.	1			Сравнивать квантовую и классическую механику. Называть и формулировать основные принципы квантовой механики. Приводить примеры квантово-механического описания микрочастиц.
103	Электронные конфигурации атомов .Квантовые числа.	1			Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «электронная конфигурация», «энергетический уровень», «атомная орбиталь». Характеризовать квантовые числа. Формулировать базовые принципы распределения электронов по орбиталям.
104	Особенности строения энергетических уровней атомов <i>d</i> -элементов.	1			Сравнивать атомные орбитали, находящиеся на разных уровнях, по форме и энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов.
105-106	Ковалентная связь и строение молекул.	2			Конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь». Объяснять механизмы образования ковалентной связи. Описывать характеристики ковалентной связи. Предсказывать форму простых молекул.
107-108	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	2			Обобщать понятия «ионная связь», «кристаллическая решетка», «элементарная ячейка». Объяснять механизмы образования ионной связи. Характеризовать типы кристаллических решеток ионных соединений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.

109 - 110	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	2			Обобщать понятие «металлическая связь». Объяснять механизмы образования металлической связи. Характеризовать типы кристаллических решеток металлов. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.
111	Межмолекулярные взаимодействия	1			Характеризовать типы межмолекулярного взаимодействия. Составлять сравнительные и обобщающие схемы.
112	Водородная связь и ее влияние на свойства вещества.	1			Обобщать понятие «водородная связь». Объяснять механизмы образования водородной связи.
113	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»	1			Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
	Тема № 6 «Теоретическое описание химических реакций»	28 часов.			
114	Тепловые эффекты химических реакций.	1			Характеризовать тепловые эффекты химических реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Определять понятие «энтальпия». Определять теплоты образования веществ.
115-116	Закон Гесса и следствия из него.	2			Формулировать закон Гесса и следствие из него. Рассчитывать теплоты реакции через теплоты образования веществ. Рассчитывать теплоты реакции через энергии связей.
117-118	Энтропия. Второй закон термодинамики	2			Формулировать второй закон термодинамики. Оперировать понятием «энтропия»
119-120	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	2			Характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Характеризовать критерии самопроизвольности химических реакций.
121	Решение задач по теме «Химическая термодинамика»	1			Осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Осуществлять расчеты по химическим формулам. Использовать алгоритмы при решении задач.
122-123	Скорость химической реакции. Закон действующих масс.	2			Характеризовать скорость химической реакции. Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Формулировать закон действующих масс. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.
124	Зависимость скорости реакции от температуры.	1			Определять понятия «температурный коэффициент скорости», «энергия активации». Формулировать правило Вант-Гоффа.
125	Уравнение Аррениуса.	1			Записывать уравнение Аррениуса и пояснять величины, входящие в него. Объяснять причину увеличения скорости реакции при нагревании. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты
126	Катализ. Катализаторы.	1			Определять понятия «катализ», «катализатор», «фермент», «активность»,

					«селективность», «гомогенный катализ», «гетерогенный катализ». Объяснять механизм действия катализатора.
127	Ферменты как биологические катализаторы.	1			Описывать механизмы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
128	Химическое равновесие. Константа равновесия.	1			Характеризовать химическое равновесие. Сравнить обратимые и необратимые реакции. Характеризовать константу равновесия как количественную характеристику положения химического равновесия.
129	Принцип Ле- Шателье.	1			Формулировать принцип Ле-Шателье. Характеризовать типы равновесных систем. Объяснять зависимость положения химического равновесия от различных факторов.
130	Смещение химического равновесия под действием различных факторов.	1			Предсказывать смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции. Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии
131-132	Практическая работа № 9.«Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	2			Проводить химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия. Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции. Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия. Делать выводы по результатам проведенных химических опытов. Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
133	Ионное произведение воды. Водородный показатель	1			Характеризовать ионное произведение воды, водородный показатель. Проводить расчет pH растворов сильных электролитов. Экспериментально определять кислотность среды различных растворов, в том числе и в быту. Демонстрировать знание правил оказания первой помощи при попадании на кожу растворов с высоким и низким pH
134	Химическое равновесие в растворах	1			Характеризовать химическое равновесие в растворах. Определять понятия «константа диссоциации», «степень диссоциации», «произведение растворимости».
135	Связь константы и степени диссоциации.	1			Использовать константы диссоциации для расчета равновесного состава растворов. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
136	Химические источники тока.	1			Объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора. Характеризовать химические источники тока. Определять понятия «анод» и «катод». Определять понятия «стандартный электродный потенциал» и «электродвижущая сила реакции».
137	Электролиз.	1			Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов. Раскрывать практическое значение электролиза. Формулировать законы электролиза.
138-139	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	1			Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Теоретические основы химии». Составлять

					сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.
140	Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
141	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Теоретические основы химии»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.
	Тема № 7 «Химическая технология»	10 часов			
142	Научные принципы организации химического производства	1			Систематизировать общие принципы научной организации химического производства.
143-144	Производство серной кислоты.	2			Характеризовать процесс производства серной кислоты. Описывать каждую стадию производства. Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.
145	Производство аммиака.	1			Характеризовать процесс производства аммиака. Объяснять оптимальные условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения аммиака. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.
146	Производство чугуна.	1			Характеризовать процесс производства чугуна. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.
147	Производство стали.	1			Характеризовать процесс производства стали. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Наблюдать и описывать реакции, лежащие в основе получения стали.
148-149	Промышленный органический синтез.	2			Сравнивать основной и тонкий органический синтез. Описывать синтезы на основе синтез-газа. Характеризовать процесс производства метанола. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения метанола, с использованием родного языка и языка химии. Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.
150	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия»	1			Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения окружающей среды. аргументированно предлагать способы их охраны. Определять понятие «зеленая» химия. Характеризовать общие принципы «зеленой» химии
151	Конференция по защите проектных работ.	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач
	Тема № 8. «Химия в повседневной жизни»	8 часов			
152	Химия пищи	1			Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Классифицировать и характеризовать пищевые добавки. Пропагандировать здоровый образ жизни.

153-154	Лекарственные средства.	2			Характеризовать роль химии в современной медицине. Характеризовать задачи, стоящие перед фармацевтической химией и фармакологией. Классифицировать лекарственные средства. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. Использовать полученные знания при применении лекарств. Пропагандировать здоровый образ жизни
155	Косметические и парфюмерные средства	1			Характеризовать косметические и парфюмерные средства. Пропагандировать здоровый образ жизни.
156	Бытовая химия.	1			Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту.
157	Пигменты и краски.	1			Сравнивать пигменты и краски. Характеризовать принципы окрашивания тканей. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту.
158	Практическая работа № 10. «Крашение тканей»	1			Проводить химический эксперимент по крашению тканей. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
159	Конференция по защите проектных работ	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач
	Тема № 9 «Химия на службе общества»	4 часа			
160	Химия в строительстве.	1			Характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон). Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
161-162	Химия в сельском хозяйстве.	2			Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства.
163	Неорганические материалы.	1			Характеризовать различные виды стекла. Характеризовать традиционные и современные керамические материалы. Характеризовать керметы и материалы с высокой твердостью. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту.
	Тема № 10 «Химия в современной науке»	7 часов			
164	Особенности современной науки	1			Формулировать основные особенности современной химии
165	Методология научного исследования	1			Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания. Характеризовать этапы научного исследования. Характеризовать химический эксперимент как ведущий метод научного познания в химии.
166	Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ	1			Характеризовать современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.
167	Источники химической информации.	1			Пользоваться источниками химической информации. Наблюдать и описывать демон-стрируемые материалы
168	Обобщающее повторение за курс 11 класса	1			Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по

					химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
169	Контрольная работа № 4. «Итоговая контрольная работа»	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
170	Конференция по защите проектных работ	1			Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных, исследовательских и познавательных задач

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Перечень учебно - методических средств обучения.

Список дополнительной литературы по предмету в 10 классе:

Список дополнительной литературы по предмету в 11 классе:

Технические средства обучения.

- 1.Мультимедийный компьютер
- 2.Принтер лазерный
- 3.Мультимедиа проектор
- 4.Экран навесной

Перечень таблиц по химии

- Строение атома
- Электронная орбиталь
- Модели атомов некоторых элементов
- Кристаллы
- Химическая связь
- Валентность
- Степень окисления

Бинарные соединения
Номенклатура солей
Спиртовка. Обращение с твёрдыми веществами
Газовая горелка. Обращение с жидкими веществами
Лабораторный штатив. Фильтрование
Получение и собиание газов. Перегонка
Правила по технике безопасности
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
Относительные молекулярные массы неорганических веществ
Растворимость кислот, оснований, солей в воде
Количественные величины в химии
Ионная связь. Производство аммиака
Ковалентная связь. Соотношение между различными типами химической связи
Окислительно – восстановительные реакции
Закономерности изменения свойств соединений главных подгрупп
Алгоритм определения типа химической связи в веществе
Закономерности изменения свойств соединений главных подгрупп
Способ выражения состава раствора
Качественные реакции на катионы и анионы. Распознавание органических веществ
Типы химических реакций
Классификация химических реакций
Характеристика химического элемента по его положению в периодической системе Д. И. Менделеева
Составление химических уравнений
Степень окисления
Алгоритм решения задач на растворение веществ
Что показывает химическая формула
Генетическая связь между классами неорганических веществ
Амфотерные соединения
Химические свойства основных классов неорганических веществ
Кислоты
Соли
Основания
Оксиды
Составление названий неорганических веществ

Составление формул основных классов неорганических соединений

Связь между классами неорганических веществ. Взаимосвязь между некоторыми физическими величинами

Классификация веществ

Коррозия металлов

Диссоциация соединений с ковалентной полярной связью

Производство серной кислоты

Производство аммиака

Производство аммиака

Взрывоопасные предметы

Нагревание

Приёмы обращения с лабораторным штативом

Получение и соби́рание газов

Обращение с твёрдыми веществами

Обращение с жидкими веществами

Взвешивание

Приготовление растворов

Фильтрование

Перегонка

Интерактивные учебные пособия

Интернет-ресурсы

<http://www.organic-chemistry.org/> Портал по органической химии на английском языке.

<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/> Сайт содержит электронные учебные и информационные материалы для школьников и учителей. На нем можно найти учебники, мультимедиа-материалы; задачи вступительных экзаменов и олимпиад с решениями.

<http://www.ximuk.ru> Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

<http://elementy.ru/> Научно-популярный проект «Элементы большой науки». Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.

<http://www.hij.ru/> Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издается с 1965 г.

Интерактивный материал

Карточки с индивидуальными заданиями

Электронное приложение к учебникам «Химия-10», «Химия-11» www.drofa.ru

Электронное приложение «Химия-10» 2018 <http://videouroki.net>

Микролаборатории-11 комплектов.

Датчики pH микролаборатории естественных наук-15

Лабораторное оборудование:

Модели атомов для составления молекул
Модели кристаллической решётки
Набор трафаретов моделей атомов
Учебный набор «Металлы»
Учебный набор «Алюминий»
Учебный набор «Цинк, олово, свинец и их сплавы»
Учебный набор «Медь и её сплавы»
Коллекция «Пластмассы»
Шкала твёрдости
Поделочные камни
Весы учебные лабораторные ВУЛ-50ЭМ
Весы лабораторные электрические ВЛЭ 3 .
Весы и разновесы учебные ВГУ- 12 штук.
Электронный термометр ТЭН-5 4 штуки
Прибор комбинированный (аспиратор и прибор для определения состава воздуха)
Прибор для сравнения содержания углекислого газа в воздухе
Прибор для опытов по химии с электрическим током
Прибор для исследований закона сохранения массы вещества
Дистиллятор
Набор принадлежностей для лабораторных и практических работ по химии
Штатив для демонстративных пробирок
Прибор для электролиза солей
Штативы лабораторные
Стеклянная посуда
Пробирки
Приборы для получения газов
Зажимы для штативов
Нагреватели для пробирок
Прибор для демонстрации электропроводности веществ
Асбестовые сеточки
Керамическая посуда

Реактивы

Кислоты: серная, соляная, азотная, ортофосфорная, уксусная.

Гидроксиды: аммиак 10%, бария, калия, кальция, натрия.

Оксиды: алюминия, бария, железа (III), кальция, магния, цинка, меди (II) (порошок), марганца (IV).

Металлы: алюминий, магний, железо восстановл., цинк (гранулы), медь (опилки), щелочные и щелочноземельные металлы.

Неметаллы: сера (порошок), фосфор красный, йод кр., бром, уголь акт.

Типовые наборы: галогениды, сульфаты, сульфиты, сульфиды, карбонаты, фосфаты, силикаты, нитраты.

Калия роданид, марганца (II) сульфат, аммония дихромат, калия дихромат, калия хромат.

Минеральные удобрения: аммофос, карбамид, натриевая селитра, кальциевая селитра, калийная селитра, сульфат аммония, суперфосфат двойной гранулированный.

Спирт этиловый.