

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 165» городского округа Самара

«Рассмотрено»
на заседании МО
Протокол № 1
Председатель МО
Мамонтова Н.В.
«15» 08 2022 г.

«Проверено»
Зам.директора по УВР
В.В.
«16» 08 2022 г.

«Утверждаю»
Директор
МБОУ Школы №165 г.о.Самара
Мамонтова Н.В. О.В.Дюдюкина
Приказ № 137
«16» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Химия»

10-11 классы

Рабочую программу составили
учителя химии

Паспорт программы

Предмет	Химия
Класс	10-11
Уровень программы	Углубленный
Количество часов по предмету	10 класс – 102 часа (3 час в неделю) 11 класс – 102 часа (3 час в неделю)
Реализуемая программа	Рабочая программа В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. Химия. 10-11 класс. Углубленный уровень. — М.: Дрофа, 2017.
Учебники	1. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. 10 класс. Учебник. Углубленный уровень. – М.: Дрофа, 2019 2. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., В. Химия. 11 класс. Учебник. Углубленный уровень. – М.: Дрофа, 2019

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования для обучения обучающихся 10 – 11 классов составлена на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями);
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ Школы № 165 г.о.Самара
- Программы по химии В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов, 10—11 классы, углубленный уровень

Цель реализации основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира.

Задачи:

- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;

- выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;
- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Общая характеристика учебного предмета «Химия»

В системе среднего общего образования химию относят к предметной области «Естественные науки».

Усвоение содержания учебного предмета «Химия» обеспечит выпускнику возможность совершенствовать и развивать познавательные возможности, умение управлять собственной познавательной деятельностью; интеллектуальные и рефлексивные способности; применять основные интеллектуальные операции, такие как формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей для изучения свойств веществ и химических реакций; использовать различные источники для получения химической информации; самостоятельно планировать и организовывать учебно-познавательную деятельность; развивать исследовательские, коммуникативные и информационные умения.

Содержание обучения реализовано в учебниках химии, выпущенных издательством «Дрофа»:

Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 10 класс.

Еремин В. В., Кузьменко Н. Е. В. Химия. Углубленный уровень. 11 класс.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»

К личностным результатам освоения основной образовательной программы относятся:

- воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого направленной деятельности.

Метапредметными результатами изучения предмета «Химия» являются следующие умения:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Предметные планируемые результаты

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

Базовый уровень	
Выпускник на базовом уровне научится: - раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека; - демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками; - раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова; - понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов; - объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении; - применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; - составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; - характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества; - приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения; - прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;	Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться: — иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития; — использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ; — объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной — с целью определения химической активности веществ; — устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических

- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности; - приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна); - проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств; - владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами, и лабораторным оборудованием; - устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов; - приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека; - приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов; - приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; - проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав; - владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; - осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; - критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; -представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.	соединений заданного состава и строения; – устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.
--	--

Углубленный уровень	
Выпускник на углубленном уровне научится: - раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и	Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться: - формулировать цель и

другими естественными науками; - иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития; - устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе; - анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; - устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; - применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; - составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; - объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ; - характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; - характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов; - приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; - определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов; - устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; - устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов; - устанавливать генетическую связь между классами	исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций; – самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; – интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; – описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ; – характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ; – прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.
--	---

неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств

массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; - устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний; - представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью.	
--	--

Содержание учебного предмета «Химия»

Базовый уровень	Углубленный уровень
Раздел 1. Повторение и углубление знаний (7 часов) <i>Атомно-молекулярное учение.</i> Представление об атоме как химически неделимой частице. Атомное ядро. Изотопы. Заряд ядра как важнейшая характеристика атома. Электронное строение атома. <i>Периодический закон Д.И. Менделеева.</i> Роль Д.И. Менделеева в формировании основ современной химии. Предсказательная сила Периодического закона. <i>Химическая связь, ее разновидности и способы образования.</i> Межмолекулярное взаимодействие. <i>Вещества молекулярного и немолекулярного строения.</i> Качественный и количественный состав вещества. Агрегатные состояния. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток. Простые и сложные вещества. Важнейшие классы неорганических веществ. <i>Явления, происходящие при растворении веществ.</i> Индивидуальные вещества и смеси. Растворы как примеры гомогенных смесей. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Коллоидные растворы. <i>Электролитическая диссоциация.</i> Кислотность среды. Индикаторы. <i>Демонстрации.</i>	Раздел 1. Повторение и углубление знаний (17 часов) <i>Строение вещества. Атомно-молекулярное учение.</i> Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реак 25 ции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. 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. <i>Периодический закон.</i> Формулировка закона в свете современных представлений о строении

1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.	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. <i>Химическая связь</i>. 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. <i>Понятие о супрамолекулярной химии. Агрегатные состояния вещества</i>. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. <i>Типы кристаллических решеток</i>: 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 26 кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Демонстрации</i>. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.
Раздел 2. Основные понятия органической химии (4 часа) 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	Раздел 2. Основные понятия органической химии (13 часов) 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.

природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Насыщенные и ненасыщенные соединения. Пространственное строение органических соединений. 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. 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.	Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3, sp^2, sp. Образование σ- и p-связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений. Спектроскопия ЯМР, масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивные и мезомерные 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. 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,
--	--

Раздел 3. Углеводороды (7 часов). <i>Алканы.</i> Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Синтетические способы получения алканов. <i>Циклоалканы.</i> Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов. Получение циклоалканов из алканов. <i>Алкены.</i> Электронное и пространственное строение молекулы этилена. . Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе при высокой температуре или на свету. Окисление алкенов. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Алкины.</i> Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. <i>Арены.</i> История открытия бензола.	карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Демонстрации. Модели органических молекул. Раздел 3. Углеводороды (27 часов). <i>Алканы.</i> Электронное и пространственное строение молекулы метана. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. <i>Циклоалканы.</i> Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов. <i>Алкены.</i> 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. 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
--	---

Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Получение бензола и его гомологов. Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.	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), озонирование. Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Алкины.</i> 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. <i>Арены.</i> История открытия бензола. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре. 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
--	--

Раздел 4. Кислородсодержащие органические соединения (8 часов) <i>Спирты.</i> Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Получение. <i>Простые эфиры.</i> Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. <i>Многоатомные спирты,</i> их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. <i>Фенолы.</i> Строение, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение фенола. Применение фенола. <i>Карбонильные соединения.</i> Альдегиды и кетоны. Физические свойства. Химические свойства. Качественные реакции. Получение. Важнейшие представители. <i>Карбоновые кислоты.</i> Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и	его гомологов. Применение гомологов бензола. Понятие о полиядерных ароматах, их физиологическое действие на организм человека. Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетиленов. 4. Отношение метана, этилена, ацетиленов и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетиленов гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия. Раздел 4. Кислородсодержащие органические соединения (18 часов) <i>Спирты.</i> 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. Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Химические свойства спиртов. Алкоголяты. <i>Простые эфиры</i> как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров йодоводородом. <i>Многоатомные спирты.</i> 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. <i>Фенолы.</i> Строение, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение фенола. Применение фенола. <i>Карбонильные соединения.</i> Альдегиды и кетоны. Физические свойства. Химические свойства. Качественные реакции. Получение. Важнейшие представители. <i>Карбоновые кислоты.</i> Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура
--	---

номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот. <i>Демонстрации.</i> 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 4. Окисление альдегидов перманганатом калия.	карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот. <i>Сложные эфиры.</i> 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. <i>Непредельные и ароматические кислоты:</i> особенности их строения и свойств. Высшие непредельные карбоновые кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Применение. Значение и применение карбоновых кислот. <i>Демонстрации.</i> Взаимодействие натрия с этанолом. Окисление этанола оксидом меди (II). Горение этанола. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. Окисление альдегидов перманганатом калия.
Раздел 5. Азот – и серосодержащие органические соединения (2 часа) <i>Амины.</i> Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. <i>Гетероциклы.</i> Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. <i>Демонстрации.</i> 1. Основные свойства аминов. 2. Образцы гетероциклических соединений.	Раздел 5. Азот – и серосодержащие органические соединения (6 часов) <i>Нитросоединения.</i> Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. <i>Амины.</i> Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Электронное и пространственное строение. предельных. Физические и химические свойства аминов. <i>Сероорганические соединения.</i> Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений. <i>Гетероциклы.</i> Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. <i>Демонстрации.</i> 1. Основные свойства аминов. 2. Образцы гетероциклических соединений.
Раздел 6. Биологически активные	Раздел 6. Биологически активные вещества (16

вещества (4 часа) <i>Углеводы.</i> Классификация углеводов. Физические и химические свойства, нахождение углеводов в природе. <i>Жиры и масла.</i> Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства. Химические свойства. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. <i>Аминокислоты.</i> Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические и химические свойства. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. <i>Пептиды,</i> их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. <i>Белки.</i> Состав и строение белков. Структуры белков. Химические свойства белков. Биологические функции белков. <i>Нуклеиновые кислоты.</i> Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. <i>Демонстрации.</i> 1.Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2.Образцы аминокислот.	часов) <i>Углеводы.</i> Классификация углеводов. Физические и химические свойства, нахождение углеводов в природе. <i>Жиры и масла.</i> Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства. Химические свойства. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. <i>Аминокислоты.</i> Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические и химические свойства. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. <i>Пептиды,</i> их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. <i>Белки.</i> Состав и строение белков. Структуры белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков. <i>Нуклеиновые кислоты.</i> Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. <i>Демонстрации.</i> 1.Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2.Образцы аминокислот.
Раздел 7. Высокомолекулярные соединения (2часа) Классификация полимеров. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Практическое использование волокон. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. <i>Демонстрации.</i>	Раздел 7. Высокомолекулярные соединения (5 часов) Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер. Классификация полимеров. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. Синтетические пленки. Мембраны. Новые

1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон.	технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. <i>Демонстрации.</i> 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон.
Раздел 8. Неметаллы (6 часов) <i>Классификация и номенклатура неорганических соединений.</i> 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. Комплексные соединения. <i>Неметаллы. Водород.</i> Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Галогены. <i>Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы.</i> Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. <i>Хлор — получение в промышленности и лаборатории,</i> реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Соляная кислота и ее соли. <i>Элементы подгруппы кислорода.</i> Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. <i>Озон как аллотропная модификация кислорода.</i> Получение озона. <i>Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств.</i> Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды	Раздел 8. Неметаллы. (31 часа) <i>Классификация и номенклатура неорганических соединений.</i> 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. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии. <i>Неметаллы. Водород.</i> Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Галогены. <i>Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы.</i> Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. <i>Хлор — получение в промышленности и лаборатории,</i> 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. <i>Элементы подгруппы кислорода.</i> Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ.

металлов. <i>Сера.</i> Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата 30 натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. <i>Элементы подгруппы азота.</i> Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. <i>Азот и его соединения.</i> Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и ее соли. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. <i>Фосфор и его соединения.</i> Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. <i>Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.</i> <i>Углерод.</i> Аллотропия углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Оксиды углерода. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. <i>Кремний.</i> Физические и химические	<i>Озон как аллотропная модификация кислорода.</i> Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. <i>Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств.</i> Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. <i>Сера.</i> Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата 30 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. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. <i>Элементы подгруппы азота.</i> Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. <i>Азот и его соединения.</i> 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
---	---

<i>свойства кремния.</i> <i>Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли.</i> Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Опыты с бромной водой. 4. Взаимодействие железа с серой. 4. Свойства сернистого газа. 5. Растворение аммиака в воде. 6. Основные свойства раствора аммиака. 7. Действие азотной кислоты на медь	кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. <i>Фосфор и его соединения.</i> 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. <i>Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.</i> 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. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Биологическое действие 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. <i>Кремний. Физические и химические свойства кремния.</i> 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. <i>Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли.</i> Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора. <i>Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы.</i> Особенности химических свойств. Применение благородных газов. Демонстрации. 1. Горение водорода.
---	---

Раздел 9. Общие свойства металлов (1час) Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. <i>Демонстрации.</i> 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. Раздел 10. Металлы главных подгрупп (6 часов) <i>Щелочные металлы.</i> Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. <i>Натрий и калий</i> — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. <i>Магний и кальций</i>, 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. <i>Алюминий.</i> Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. <i>Демонстрации.</i> 1. Взаимодействие натрия с водой. 2. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 7. Коллекция «Алюминий».	2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Опыты с бромной водой. 4. Взаимодействие железа с серой. 5. Свойства сернистого газа. 6. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 7. Растворение аммиака в воде. 8. Основные свойства раствора аммиака. 9. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 10. Действие азотной кислоты на медь. Раздел 9. Общие свойства металлов (2часа) Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Сплавы. <i>Демонстрации.</i> 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. Раздел 10. Металлы главных подгрупп (11 часов) <i>Щелочные металлы.</i> Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. <i>Натрий и калий</i> — 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. <i>Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы.</i> Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. <i>Магний и кальций</i>, 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. <i>Алюминий.</i> 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. <i>Олово и свинец.</i> Физические и химические
---	---

Раздел 10. Металлы побочных подгрупп (6 часов) Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. <i>Хром. Физические свойства хрома.</i> Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. <i>Марганец. Физические свойства марганца.</i> Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. <i>Железо. Нахождение в природе.</i> 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. <i>Медь. Нахождение в природе.</i> Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). <i>Серебро.</i> Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на	свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор. Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с водой. 2. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. Раздел 10. Металлы побочных подгрупп (17 часов) <i>Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп.</i> Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов. <i>Хром. Физические свойства хрома.</i> 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. <i>Марганец.</i> 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. <i>Железо. Нахождение в природе.</i> 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
---	--

соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра. <i>Золото.</i> Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота.. Применение золота. <i>Цинк.</i> 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. Демонстрации. 1. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 2. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 3. Коллекции «Железо и его сплавы» 4. Выделение серебра из его солей действием меди.	медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение. <i>Медь.</i> Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. 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). <i>Серебро.</i> 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. <i>Золото.</i> Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота. <i>Цинк.</i> 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. <i>Ртуть.</i> 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. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 2. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 3. Коллекции «Железо и его сплавы» 4. Выделение серебра из его солей действием меди.
Раздел 11. Строение вещества (4 часа) Строение атома. Электронная	Раздел 11. Строение вещества (8 часов) Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада.

конфигурация атома. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Понятие об элементарной ячейке. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Демонстрации. 1. Модели молекул. 2. Кристаллические решетки	Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. 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. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений. Понятие об элементарной ячейке. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Демонстрации. 1. Модели молекул. 2. Кристаллические решетки.
Раздел 12. Теоретическое описание химических реакций (6 часов) Тепловые эффекты химических реакций. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии. Теплота образования вещества. Энергия связи. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Закон действующих масс. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль	Раздел 12. Теоретическое описание химических реакций (17 часов) Тепловые эффекты химических реакций. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии. Теплота образования вещества. Энергия связи. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные

катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Ионное производство воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Равновесие в растворах. Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. 3. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры.	состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Ионное производство воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Равновесие в растворах. Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Производство растворимости. Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 2. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации. 3. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры. 4. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.
Раздел 13. Химическая технология (2 часа) Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя. 2. Железная руда. 3. Образцы сплавов железа.	Раздел 13. Химическая технология (7 часов) 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 кислородном конвертере и в электропечах. 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

Раздел 14. Химия в повседневной жизни (1 час) Химия пищи. Рациональное питание. Пищевые добавки. Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Отбеливание тканей. Раздел 15. Химия на службе общества (1 час) Химия в строительстве. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Керамика. Демонстрации. 1. Коллекция средств защиты растений. 2. Керамические материалы. Цветные стекла. Раздел 16. Химия в современной	промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтезгаза. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. Модель кипящего слоя. 2. Железная руда. 3. Образцы сплавов железа. Раздел 14. Химия в повседневной жизни (4 часа) Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. 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). 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. Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Отбеливание тканей. Раздел 15. Химия на службе общества (3 часа) Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Демонстрации. 1. Коллекция средств защиты растений. 2. Керамические материалы. Цветные стекла. Раздел 16. Химия в современной науке (2 часа)
--	---

науке (1 час) Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Демонстрации. 1. Примеры работы с химическими базами данных.	Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Демонстрации. 1. Примеры работы с химическими базами данных.
---	---

Тематическое планирование

№ п/п	Тема раздела	Количество часов
10 класс		
1	Повторение и углубление знаний	17
2	Основные понятия органической химии	13
3	Углеводороды	27
4	Кислородсодержащие органические соединения	18
5	Азот – и серосодержащие органические соединения	6
6	Биологически активные вещества	16
7	Высокомолекулярные соединения	5
	Итого	102
11 класс		
1	Неметаллы	31
2	Общие свойства металлов	2
3	Металлы главных подгрупп	11
4	Металлы побочных подгрупп	17
5	Строение вещества	8
6	Теоретическое описание химических реакций	17
7	Химическая технология	7
8	Химия в повседневной жизни	4
9	Химия на службе общества	3
10	Химия в современной науке	2
	Итого	102