


**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Медвежьегорская средняя общеобразовательная школа №1»**

«Утверждаю» 
Директор школы: Т.И. Каштанова
дата 30.08.17
приказ №65

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Химия

10 – 11 класс

Количество часов по программе 5 часов в неделю, 340 часов за два года

Учитель: Ксенчина Ольга Васильевна

Обсуждена и согласована на
методическом совете
Протокол № 1
от «30» 08 2017 г.

Принята на педагогическом совете
Протокол № 1
от «30» 08 2017 г.

2017-2018

1. Пояснительная записка

Рабочая программа среднего общего образования по химии составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта общего образования;
- Примерной программы среднего (полного) общего образования по химии (профильный уровень);
- Программы курса химии для 10-11 классов (профильный) И. Г. Остроумов, О. С. Габриелян;
- Программы курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений.- М.: Дрофа, 2017 г;
- Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования.

Для реализации рабочей программы используются учебники: Габриелян О.С., Пономарев С.Ю., Остроумов И.Г.. Химия. 10 кл. (углублённый уровень). – М.: Дрофа, 2017 г. и Габриелян О.С. Химия. 11 кл. (углублённый уровень). – М.: Дрофа, 2017 г.

Программа по химии для X—XI классов разработана на основе концентрического подхода к структурированию учебного материала, так как в основной школе уже рассматривались первоначальные сведения об органических веществах на заключительном этапе обучения химии в IX классе.

Разрабатывая программу для профильного естественно-научного изучения химии учитывалось то, что подавляющему большинству выпускников такого класса предстоит успешно выдержать Единый государственный экзамен в вуз, в котором химия является профилирующим предметом, поэтому им необходима основательная школьная подготовка к изучению химии. В связи с этим курс основан на квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлениях современной химической науки, адаптированных к средней школе.

Программа по химии для X—XI классов общеобразовательных учреждений - логическое продолжение курса основной школы, поэтому она разработана с опорой на курс химии VIII— IX классов. Некоторые теоретические темы основного курса химии рассматриваются снова, но уже на более высоком уровне, расширенно и углубленно для формирования единой целостной химической картины мира, и для обеспечения преемственности между основной и старшей ступенями обучения в общеобразовательных учреждениях.

В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования.

Данная программа конкретизирует содержание стандарта, даёт распределение учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. В программе определён перечень демонстраций, лабораторных опытов, практических занятий и расчётных задач.

При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, владеть методами научного познания, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной форме.

Одной из важнейших задач обучения в средней школе является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно, ставить цели и определять пути

их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Изучение химии, призвано обеспечить:

- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- 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.

Целями изучения химии в средней школе являются:

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- накопление знаний о вкладе учёных-химиков в создании химической науки;
- формирование навыков применения полученных знаний для оценки вклада основных химических предприятий региона в экономику Карелии, химически грамотного подхода к оценке экологической обстановки региона;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Ведущими идеями курса являются:

- материальное единство веществ природы, их генетическая связь;
- причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами и применением веществ; познаваемость веществ и закономерностей протекания химических реакций;
- объясняющая и прогнозирующая роль теоретических знаний для фактологического материала химии элементов; конкретное химическое соединение представляет собой звено в непрерывной цепи превращений веществ, оно участвует в круговороте химических элементов и в химической эволюции;
- законы природы объективны и познаваемы; знание законов химии дает возможность управлять превращением веществ, находить экологически безопасные способы производства веществ и материалов и охраны окружающей среды от химического загрязнения;
- наука и практика взаимосвязаны: требования практики – движущая сила развития науки, успехи практики обусловлены достижением науки;
- развитие химической науки и химизация народного хозяйства служат интересам человека и общества в целом, имеют гуманистический характер и призваны способствовать решению глобальных проблем современности.

- Региональный компонент** изучается интегрировано в разделах программы:
- 10 класс: «Углеводороды и их природные источники», «Кислородсодержащие соединения и их нахождение в живой природе», «Биологически активные органические соединения», «Искусственные и синтетические органические соединения».
 - 11 класс: «Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева», «Строение вещества», «Химические реакции», «Вещества и их свойства».

Курс четко разделен на две части по годам обучения: органическую химию (X класс) и общую химию (XI класс). Органическая химия рассматривается в X классе и строится с учетом знаний, полученных учащимися в основной школе, поэтому ее изучение начинается с повторения важнейших понятий органической химии. Затем основное внимание обращается на строение и классификацию органических соединений, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи **состава, строения и свойств** веществ является тема «Химические реакции в органической химии», при изучении которой учащиеся знакомятся с классификацией реакций в органической химии и получают представление о некоторых механизмах их протекания.

Теоретический материал закрепляется и развивается на богатом фактическом материале о классах органических соединений, которые рассматриваются в порядке их усложнения: от более простых — углеводов до наиболее сложных — биополимеров. Такое построение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии.

Курс общей химии изучается в XI классе и направлен на интеграцию знаний учащихся по неорганической и органической химии на самом высоком уровне общеобразовательной школы. Ведущая идея курса — целостность неорганической и органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, а также единых подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений.

Все это дает учащимся возможность не только лучше усвоить собственно химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе. Структура курса позволяет в полной мере использовать в обучении логические операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение

Значительное место в содержании курса отводится химическому эксперименту. Он дает возможность формировать у учащихся специальные предметные умения при работе с химическими веществами, выполнении простых химических опытов, а также учить школьников безопасному и экологически грамотному обращению с веществами в быту и на производстве.

Практические работы сгруппированы в блоки — химические практикумы, которые служат средством не только закрепления умений и навыков, но и контроля за качеством их сформированности.

Рабочая программа включает обязательную часть учебного курса, изложенного в примерной программе среднего (полного) общего образования и программе О.С.Габриеляна, и рассчитана на 340 часов за два года обучения (по 170 часов в 10 и 11 классах, из расчёта 5 часов в неделю).

Результаты освоения курса

личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере - знание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;

- в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или трудовой деятельности;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- в сфере сбережения здоровья - принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ.

метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно следственных связей и поиск аналогов;
- познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- умение генерировать идеи и определять средства, не обходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 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, в том числе и языком химии - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

предметные результаты:

1) в познавательной сфере:

- знание (понимание) изученных понятий, законов и теорий;
- умение описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- умение классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;
- умение характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;

- готовность проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;
 - умение формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
 - поиск источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
 - владение обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности - характеристики строения, состава и свойств атомов элементов химических элементов I–IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;
 - установление зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;
 - моделирование молекул важнейших неорганических и органических веществ;
 - понимание химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;
- 2) в ценностно-ориентационной сфере:
- анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;
- 3) в трудовой сфере:
- проведение химического эксперимента; развитие навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;
- 4) в сфере здорового образа жизни:
- соблюдение правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами;
 - оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

2. Содержание учебного материала

Курс четко разделен на две части по годам обучения: “Органическая химия” (X класс) и “Общая химия” (XI класс).

10 класс “Органическая химия”

Введение

Предмет органической химии

Теория строения органических веществ(25ч)

Предмет органической химии. Понятия об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химического прогнозирования.

Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (s- и p-связи). Понятие о гибридизации. Различные типы гибридизации и формы атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных валентных состояниях.

Классификация органических соединений. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие о функциональной группе. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.

Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальная номенклатура. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.

Современные представления о химическом строении органических веществ. Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие об асимметрическом центре. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индуктивный эффект (положительный и отрицательный), его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности.

Демонстрации. Коллекции органических веществ (в том числе лекарственные препараты, красители), материалов (природный и синтетический каучуки, пластмассы и волокна) и изделий из них (нити, ткани, отделочные материалы).

Модели молекул: метана CH_4 , этилена C_2H_4 , ацетилена C_2H_2 , бензола C_6H_6 , метанола CH_3OH — шаростержневые и объемные. Отталкивание гибридных орбиталей на примере воздушных шаров.

Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия его с диэтиловым эфиром.

Опыты, подтверждающие наличие функциональных групп у соединений различных классов.

Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

Практические работы. 1. Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении. 2. Обнаружение галогенов (проба Бейльштейна).

Реакции органических соединений (8 ч)

Виды химической связи в органических соединениях и способы ее разрыва. Классификация ковалентных связей по электроотрицательности элементов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв химической связи как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами образования связей. Понятия о свободном радикале, нуклеофильной и электрофильной частицах.

Классификация реакций в органической химии. Понятия о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (AN, AE), элиминирования (E), замещения (SR, SN, SE), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

Предельные углеводороды (15 ч)

Гомологический ряд алканов. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей (IUPAC, элементы рациональной номенклатуры). Понятие о конформациях. Физические свойства алканов. Алканы в природе.

Химические свойства алканов. Прогнозирование реакционной способности алканов на основании электронного строения их молекул. Процессы радикального типа как наиболее типичный механизм реакций алканов. Реакции типа SR: галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Относительная устойчивость радикалов различного типа, энергия связи C—H для первичного, вторичного, третичного атомов углерода. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Изомеризация алканов.

Применение и способы получения алканов. Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование и электролиз солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия.

Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Конформации циклогексана: «кресло», «ванна». Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Работы В. В. Марковникова, внутримолекулярная реакция Вюрца. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Демонстрации. Модели молекул метана, других алканов, различных конформаций циклогексана. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворимость, плотность, смачивание). Разделение смеси бензина с водой с помощью делительной воронки. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом и хлором. Восстановление оксидов тяжелых металлов парафином. Отношение циклогексана к бромной воде и раствору перманганата калия.

Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств: отношение к воде и жирам. 3. Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи. 4. Ознакомление со свойствами твердых парафинов: плавление, растворимость в воде и органических растворителях, химическая инертность (отсутствие взаимодействия с бромной водой, растворами перманганата калия, гидроксида натрия и серной кислоты).

Практическая работа. 1. Получение метана и изучение его свойств: горение, отношение к бромной воде и раствору перманганата калия.

Этиленовые и диеновые углеводороды (19 ч)

Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекул этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

Химические свойства алкенов. Теоретическое прогнозирование химических свойств алкенов на основании их строения. Электрофильный характер реакций, способность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Поляризуемость π -связи под действием индуктивных и мезомерных эффектов заместителей. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм реакций типа АЕ, понятие о π -комплексе. Относительная устойчивость карбокатионов и правило Марковникова. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей. Образование эпоксидов.

Применение и способы получения алкенов. Применение алкенов в химической промышленности, основанное на их высокой реакционной способности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алканов. Лабораторные способы получения алкенов. Разновидности реакций типа Е. Правило Зайцева и его современное обоснование.

Алкадиены. Понятие о диеновых углеводородах и их классификация по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о π -электронной системе. Тривиальная и международная номенклатуры диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Диеновый синтез (реакции Дильса—Альдера). Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов. Понятие о терпенах, их распространение и роль в природе.

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенопроизводных: мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено.

Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Изотактичность — высшая степень стереорегулярности.

Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера—Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки (натуральный и синтетические). Стереорегулярные каучуки. Сополимеры (бутадиен-стирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.

Демонстрации. Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов и алкадиенов. Коллекция «Каучук и резина».

Деполимеризация каучука. Сгущение млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика, фикуса).

Лабораторные опыты. 1. Обнаружение непредельных соединений в керосине, скипидаре. 2. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. 3. Распознавание образцов алканов и алкенов.

Практическая работа. 1 Получение этилена дегидратацией этилового спирта или деполимеризацией полиэтилена. Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Сравнение пламени этилена с пламенем предельных углеводородов (метана, пропан-бутановой смеси).

Ацетиленовые углеводороды (8 ч)

Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.

Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова, правило Эльтекова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода при sp-гибридном атоме углерода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Особенности реакций полимеризации ацетиленовых углеводородов: ди- и тримеризация, реакция Зелинского, образование полимеров и их свойства. Применение ацетиленовых углеводородов. Полимеризация продуктов присоединения алкинов к спиртам и кислотам: поливиниловые эфиры, поливиниловый спирт, поливинилацетат.

Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов (реакция Мясникова—Савича). Синтез гомологов ацетилена с использованием ацетиленидов.

Демонстрации. Модели молекул ацетилена и других алкинов. Получение ацетилена из карбида кальция, ознакомление с физическими и химическими свойствами ацетилена: растворимость в воде, горение, взаимодействие с бромной водой, раствором перманганата калия, солями меди(I) и серебра.

Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул алкинов, их изомеров.

Ароматические углеводороды (10 ч)

Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической p-системы. Термодинамическая стабильность молекулы. Энергия делокализации. Геометрия молекулы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-положения заместителей. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов. Реакционная способность аренов на основании особенностей их строения. Механизм реакций типа SE, p- и s-комплексы. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя—Крафтса, механизм их действия), нитрование (нитрующая смесь, роль серной

кислоты), сульфирование как пример обратимого электрофильного замещения. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Реакции окисления (горение, озонирование). Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, их индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние кольца на алкильный заместитель: активирование а-положения. Основы теории резонанса, граничные структуры.

Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. Декарбоксилирование солей ароматических кислот.

Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение смеси бензола с водой с помощью делительной воронки. Растворяющая способность бензола (экстракция органических и неорганических веществ бензолом из водного раствора иода, красителей; растворение в бензоле веществ, труднорастворимых в воде: серы, бензойной кислоты). Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде, раствору перманганата калия. Получение нитробензола.

Ознакомление с физическими свойствами ароматических углеводородов с использованием растворителя «Сольвент». Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии.

Получение бензола декарбоксилированием бензойной кислоты. Получение и расслоение эмульсии бензола с водой. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.

Природные источники углеводородов (8 ч)

Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В. Г. Шухова. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.

Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. Понятие о биогазе как альтернативе природного и попутного газов.

Каменный уголь. Происхождение каменного угля. Основные направления его использования. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Процессы газификации и каталитического гидрирования угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.

Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина (или керосина).

Лабораторные опыты. 1. Определение наличия непредельных углеводородов в бензине и керосине. 2. Растворимость различных нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо, вазелин, парафин) друг в друге.

Р/К (Здесь и далее-региональный компонент)-*Перспективы добычи и переработки природного газа на Северо-Западе России, возникающие в связи с этим экологические проблемы.*

Гидроксильные соединения (14 ч)

Строение и классификация спиртов. Понятие о спиртах и история их изучения. Понятие о ксенобиотиках. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Явление контракции. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.

Химические свойства алканолов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих группу —ОН: кислот, оснований, амфотерных соединений (вода, спирты). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Гидролиз алколюлятов. Реакции нуклеофильного замещения (SN) гидроксильной группы, их механизм. Катион алкилоксония и направления его дальнейших превращений. Конкуренция между реакциями нуклеофильного замещения и элиминирования, влияние строения субстрата на преимущественное протекание того или иного направления реакции. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Спирты как нуклеофилы. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.

Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Стереохимия бимолекулярных реакций нуклеофильного замещения. Конкуренция реакций типа SN и E. Зависимость направления протекания реакции от условий ее проведения (природы растворителя). Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.

Отдельные представители алканолов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Иодоформная реакция. Физиологическое действие этанола. Алкоголизм, его профилактика.

Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.

Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Электронные эффекты гидроксильной группы. Распределение электронной плотности в цикле, граничные структуры. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы.

Гомологический ряд фенолов, изомерия и номенклатура. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Сравнение кислотных свойств фенола и спиртов, неорганических и органических кислот. Реакции электрофильного замещения: бромирование (качественная реакция на фенол), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Внутримолекулярная водородная связь в орто-нитрофеноле и ее влияние на свойства вещества. Реакции поликонденсации и окисления фенола. Образование окрашенных комплексов с ионом Fe³⁺. Применение фенола и его гомологов. Получение фенола в промышленности: кумольный способ, метод щелочного плава.

Демонстрации. Модели молекул спиртов и фенолов. Растворимость в воде алканолов, этиленгликоля, глицерина, фенола. Сравнение скорости взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, 2-метилпропанолом-2, глицерином. Получение бромэтана из этанола. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с формальдегидом. Качественные реакции на фенол. Зависимость растворимости фенола в воде от температуры. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). Распознавание водных растворов фенола и глицерина.

Лабораторные опыты. 1. Ректификация смеси этанола с водой. 2. Обнаружение воды в азеотропной смеси этилового спирта с водой.

Практические работы. 1. Изучение растворимости спиртов в воде. 2. Окисление спиртов различного строения хромовой смесью. 3. Получение диэтилового эфира. 4. Образование иодоформа из этилового спирта. 5. Получение глицерата меди.

Альдегиды и кетоны (11 ч)

Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Электронные эффекты в молекулах альдегидов и кетонов, сравнение частичного положительного заряда на атоме углерода в формальдегиде, его гомологах и в кетонах. Изомерия и номенклатура альдегидов (в том числе тривиальная) и кетонов (в том числе рациональная). Непредельные и ароматические альдегиды и кетоны. Физические свойства карбонильных соединений. Межмолекулярные водородные связи с молекулами воды как причина растворимости низших представителей гомологических рядов.

Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Нуклеофильный характер реакций присоединения по кратной связи $C=O$. Присоединение полярных молекул (циановодорода, гидросульфита натрия, спиртов). Реактивы Гриньяра, их взаимодействие с карбонильными соединениями и роль в органическом синтезе. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции конденсации: альдольная и кротоновая конденсации (работы А. П. Бородина), конденсация с азотистыми основаниями. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных и карбамидных смол. Изменение структуры терморезистивного полимера при нагревании. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал (реакции по α -углеродному атому). Галогенирование альдегидов, иодоформная реакция на метилкетоны.

Применение и получение карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Вакер-процесс как пример каталитического цикла. Пиролиз карбоновых кислот и их солей. Щелочной гидролиз дигалогеналканов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.

Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул альдегидов и кетонов. Получение уксусного альдегида окислением этанола хромовой смесью. Качественные реакции на альдегидную группу.

Лабораторные опыты. 1. Окисление этанола в этаналь раскаленной медной проволокой. 2. Получение фенолоформальдегидного полимера. 3. Распознавание раствора ацетона и формалина.

Практические работы. 1. Изучение восстановительных свойств альдегидов: реакция «серебряного зеркала», восстановление гидроксида меди(II). 2. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. 3. Взаимодействие формальдегида с гидросульфитом натрия. 4. Получение ацетона, изучение его свойств: растворимость в воде, иодоформная реакция.

Карбоновые кислоты и их производные (17 ч)

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Распределение электронной плотности, сравнение карбоксильной группы с гидроксильной группой в спиртах и карбонильной группой в альдегидах и кетонах. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их

номенклатура (в том числе тривиальная) и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот.

Химические свойства карбоновых кислот. Зависимость силы кислоты от величины частичного положительного заряда атома углерода карбоксильной группы и от природы связанного с ней радикала. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Использование метода меченых атомов для доказательства механизма этих реакций. Ацилирование. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот, их получение и использование в качестве ацилирующих реагентов. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Реакции по углеводородному радикалу (Геля-Фольгарда-Зелинского). Реакции типа SE ароматических карбоновых кислот, граничные структуры ароматических соединений с ориентантом II рода - карбоксильной группой. Реакции декарбоксилирования.

Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. История получения карбоновых кислот. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Реакции гидролиза тригалогеналканов, нитрилов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение кислот: муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной.

Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Необратимое ацилирование спиртов ангидридами и галогенангидридами карбоновых кислот. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.

Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена, пиролиз. Мыла, сущность моющего действия, гидрофильные и гидрофобные участки молекулы. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства — СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.

Демонстрации. Знакомство с физическими свойствами важнейших карбоновых кислот. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение pH водных растворов уксусной и соляной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.

Лабораторные опыты. 1. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием, оксидом цинка, гидроксидом железа(III), растворами карбоната калия и стеарата калия. 2. Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам. 3. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Практические работы. 1. Растворимость различных карбоновых кислот в воде. 2. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами. Получение изоамилового эфира уксусной кислоты. 3. Сравнение степени ненасыщенности твердого и жидкого жиров. Омыление жира. Получение мыла и изучение его свойств: пенообразование, реакции ионного обмена, гидролиз, выделение свободных жирных кислот.

Углеводы (9 ч)

Понятие об углеводах. Углеводы как гетерофункциональные соединения. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека.

Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера—Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-рядам. Важнейшие представители моноз.

Гексозы. Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Кольчато-цепная таутомерия, равновесие таутомерных форм в водном растворе глюкозы. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе (реакция «серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование, циангидринный синтез). Реакции глюкозы как многоатомного спирта (образование простых и сложных эфиров, сахаратов). Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и нагревании. Особые свойства гликозидного гидроксила. Специфические свойства глюкозы: окисление бромной водой, различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. Пиранозные и фуранозные циклы.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Инвертный сахар. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза, ее нахождение в природе и строение. Восстановительные свойства лактозы, ее гидролиз. Мальтоза, ее строение и свойства.

Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала: амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатный шелк, вискоза. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.

Р/К - *Целлюлоза – производство и применение в Карелии. Сульфитная и сульфатная варки целлюлозы.*

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами крахмала и целлюлозы. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение тринитрата целлюлозы. Коллекция волокон, тканей и изделий из них.

Лабораторные опыты. 1. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 2. Кислотный гидролиз сахарозы. 3. Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала в меде, хлебе, йогурте, маргарине, макаронных изделиях, крупах с помощью качественных реакций.

Практические работы. 1. Реакция «серебряного зеркала» глюкозы. 2. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при различных температурах. 3. Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу. 4. Обнаружение лактозы в молоке. 5. Действие иода на крахмал.

Амины, аминокислоты, белки (12 ч)

Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины, четвертичные аммониевые соли. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение аминов. sp^3 -Гибридизация атома азота. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.

Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Зависимость основности аминов от величины электронной плотности на атоме азота и, как следствие, от числа и природы заместителей при атоме азота. Стерические факторы, влияющие на основность аминов. Распределение электронной плотности в анилине. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.

Применение и получение аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Работы Н. Н. Зинина.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия α -аминокислот. Номенклатура аминокислот (в том числе тривиальная). Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы, форма существования аминокислот в кислой и щелочной среде. Буферные свойства растворов аминокислот. Образование сложных эфиров аминокислот. Реакции конденсации. Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Специфические реакции аминокислот: ксантопротеиновая, взаимодействие с нингидрином. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция. Биологическая роль g -аминомасляной кислоты.

Пептиды. Понятие о пептидах, их строение. Пептидная связь. Геометрия полипептидной цепи. Буквенное обозначение первичной структуры пептидов. Получение пептидов химическим путем, образование их в природе. Химические свойства и биологическое значение пептидов.

Белки. Белки как природные полимеры. Отличие белков от пептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Протеиды и простетические группы. Фибриллярные и глобулярные белки. Синтез белковых молекул в природе и лаборатории. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.

Демонстрации. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков.

Лабораторные опыты. 1. Изготовление шаростержневых и объемных моделей изомерных аминов. 2. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

Практические работы. 1. Образование солей анилина. Бромирование анилина. 2. Образование солей глицина. Получение медной соли глицина. 3. Денатурация белка. Цветные реакции белков.

Биологические активные вещества (14 ч)

Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах белковой природы. Особенности их строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами (селективность, эффективность и др.). Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды. Классификация ферментов. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.

Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, групп В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е) витамины. Авитаминозы, гипервитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.

Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.

Р/К-Биологически активные вещества беломорских водорослей. Лекарственные препараты на основе беломорских водорослей.

Демонстрации. Сравнение скорости разложения пероксида водорода H_2O_2 под действием фермента каталазы и неорганических катализаторов: KI , $FeCl_3$, MnO_2 . Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Плакат с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором хлорида железа(III) $FeCl_3$. Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

Лабораторный опыт. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме.

Практические работы. 1. Обнаружение витамина А в подсолнечном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение витамина D в рыбьем жире или курином желтке. Действие амилазы слюны на крахмал. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Действие каталазы на пероксид водорода. 2. Анализ лекарственных препаратов, производных салициловой кислоты. Анализ лекарственных препаратов, производных пара-аминофенола.

11 класс «Общая химия»

Введение. Химия - наука о веществах (14 ч)

Понятие «химическое вещество». Понятие «вещество» в физике и химии. Взаимосвязь массы и энергии. Законы сохранения массы и энергии.

Состав вещества. Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы, шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта—Бриглеба) модели молекул.

Количественные соотношения (измерение вещества). Масса атомов и молекул. Атомная единица массы и ее эволюция: водородная — кислородная — углеродная. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.

Агрегатные состояния вещества. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное состояния. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева—Клапейрона.

Смеси веществ. Различие между смесями и химическими соединениями. Массовая, объемная и мольная доли компонентов смеси.

Демонстрации. Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ. Набор моделей атомов и молекул. Некоторые образцы веществ количеством 1 моль. Модель молярного объема газов.

Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул некоторых органических и неорганических веществ.

Практические работы. 1. Определение молярной массы оксида углерода(IV). 2. Определение молярной массы эквивалента металла (магния или цинка). 3. Очистка веществ фильтрованием и дистилляцией. 4. Очистка веществ перекристаллизацией.

Строение атома (10 ч)

Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.

Планетарная модель атома Резерфорда. Строение атома по Бору. Современные представления о строении атома. Микромир и макромир. Три основополагающие идеи квантовой механики: дискретность или квантование; корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира; вероятностный характер законов микромира.

Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы. Устойчивость ядер. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Уравнения таких реакций на основе общих для квантовой и классической механики законов сохранения энергии, массы, заряда и импульса.

Электронная оболочка атома. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятия об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Хунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Некоторые аномалии электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др., их причины.

Валентные возможности атомов химических элементов как функция числа непарных электронов в их нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и

свободных орбиталей. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.

Демонстрации. Фотоэффект. Модели орбиталей различной формы.

Лабораторный опыт. Наблюдение за спектрами испускания и поглощения соединений химических элементов с помощью спектроскопа.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (6 ч)

Предпосылки открытия периодического закона. Накопление фактологического материала, работы предшественников (И. Дёберейнера, А. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Мейера), съезд химиков в г. Карлсруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Первая формулировка закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Закономерность Менделеева. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядковых номеров элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, энергии ионизации, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах (в том числе в больших и сверхбольших). Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрации. Различные варианты таблицы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ оксидов и гидроксидов элементов третьего периода.

Лабораторный опыт. Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода.

Строение вещества (20 ч)

Понятие о химической связи как результате взаимодействия атомов, обусловленного перекрыванием их электронных орбиталей и сопровождающегося уменьшением энергии образующихся агрегатов атомов или ионов. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.

Ковалентная химическая связь. Метод валентных связей. Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры ковалентной связи: длина, прочность, угол связи, или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: s- и p-связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарная, двойная, тройная, полутройная. Метод молекулярных орбиталей.

Типы кристаллических решеток веществ с этим видом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с такими кристаллическими решетками.

Ионная химическая связь как особый случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с таким строением.

Металлическая химическая связь как особый вид химической связи в металлах и сплавах. Ее отличие от ковалентной и ионной связей и сходство с ними. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с таким строением.

Водородная химическая связь. Механизм образования. Классификация связи: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярная кристаллическая решетка, соответствующая этому виду связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в образовании структур биополимеров.

Единая природа химической связи: наличие различных видов связи в одном веществе, переход одного вида связи в другой и т. п.

Архитектура молекул как результат отталкивания электронов атома и гибридизации электронных орбиталей. sp^3 -Гибридизация и архитектура молекул алканов, воды, аммиака и кристаллов алмаза. sp^2 -Гибридизация и архитектура молекул соединений бора, алкенов, диенов, аренов и кристаллов графита. sp -Гибридизация и архитектура молекул соединений бериллия, алкинов и кристаллов карбина.

Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексов. Пространственное строение комплексных соединений с позиции гибридизации электронных орбиталей. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Их свойства и значение.

Демонстрации. Модели молекул различной архитектуры. Модели из воздушных шаров, отображающие пространственное расположение sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридных орбиталей. Модели кристаллических решеток различного типа. Модели молекул ДНК и белка.

Лабораторный опыт. Взаимодействие многоатомных спиртов с Фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} .

Практическая работа. Получение и исследование комплексного соединения сульфата тетраамминмеди(II).

Полимеры (10 ч)

Неорганические полимеры. Полимеры — простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен — взаимосвязь гибридизации орбиталей атомов углерода с пространственным строением аллотропных модификаций); селен и теллур цепочечного строения. Полимеры — сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли — литосферы.

Органические полимеры. Способы получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отвердевание поликонденсационных полимеров. Классификация полимеров по различным признакам.

Пластмассы полимеризационного (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) и поликонденсационного (фенолоформальдегидные) получения.

Каучуки натуральный и синтетические (бутадиеновый, изопреновый, бутадиен-стирольный). Стереорегулярность. Резина.

Волокна, их классификация по происхождению (растительные и животные) и получению (искусственные и синтетические). Отдельные представители, их свойства и применение. Биополимеры.

Белки, их первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, биологическая роль.

Полисахариды: крахмал и целлюлоза, их сравнение по строению, свойствам, биологической роли и применению. Гликоген, декстрины, хитин, их биологическая роль.

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Их строение и биологическая роль. Виды РНК. Сравнение ДНК и РНК по строению нуклеотида, полимерной цепи и значению в биосинтезе белка и передаче наследственных свойств организмов.

Р/К-Представление о полимерных материалах на основе целлюлозы.

Демонстрации. Коллекции пластмасс, каучуков, волокон, минералов и горных пород. Минеральное волокно асбест и изделия из него. Модели молекул белков, ДНК, РНК.

Лабораторные опыты. 1. Ознакомление с образцами пластмасс, волокон, каучуков, минералов и горных пород. 2. Проверка пластмасс на электрическую проводимость, горючесть, отношение к растворам кислот, щелочей и окислителей. 3. Сравнение свойств терморезистивных и термопластичных пластмасс. 4. Получение нитей из капроновой или лавсановой смолы. 5. Обнаружение хлора в поливинилхлориде.

Практические работы. 1. Распознавание пластмасс и химических волокон. 2. Получение медно-аммиачного волокна.

Химические реакции (26 ч)

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции, ее отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением качественного состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложение, соединение, замещение, реакции обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и не окислительно-восстановительные); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные, ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические).

Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии реакций и образования веществ. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Энтропия. Энергия Гиббса — критерий направленности химических реакций в закрытых системах.

Скорость химической реакции. Понятие о скорости реакции (v_p). Скорость гомо- и гетерогенных реакций. Энергия активации.

Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация (основной закон химической кинетики). Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакции от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура. Принцип Ле Шателье.

Демонстрации. Превращение красного фосфора в белый, кислорода в озон. Модели бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида водорода и воды, дегидратация этанола. Цепочка превращений $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$; свойства уксусной кислоты; реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды; свойства металлов, окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калийной селитры, бихромата аммония) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата

калия этиленом, гашение извести и др.). Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца(IV), каталазы сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка, поверхность которого различна (порошок, пыль, гранулы), с кислотой. Модель кипящего слоя. Смещение равновесия в системе $Fe^{3+} + 3CNS^- \rightleftharpoons Fe(CNS)_3$; омыление жиров, реакции этерификации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 н растворов серной и сернистой кислот, муравьиной и уксусной кислот, гидроксидов лития, натрия и калия.

Лабораторные опыты. 1. Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия. 2. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических кислот.

Практические работы. Практическая работа № 1 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».

Растворы (18 ч)

Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная, моляльная, нормальная. Титр раствора и титрование.

Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Константа диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.

Р/К-Устранение жесткости воды.

Р/К-Минеральные источники Карелии.

Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.

Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

Гидролиз органических веществ: белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.

Демонстрации. Сравнение электрической проводимости растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

Лабораторный опыт. Характер диссоциации различных гидроксидов.

Практические работы. Практическая работа № 2 «Гидролиз».

Вещества и их свойства (58 ч)

Классификация неорганических веществ. Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении. Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Диссоциация комплексных соединений.

Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

Классификация органических веществ. Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.

Металлы. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии. Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.

Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности. Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.

Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений.

Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение.

Металлы побочных подгрупп. Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов.

Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди.

Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).

Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.

Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей.

Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. благородные газы. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Общая характеристика

водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.

Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды. Кислородные соединения хлора.

Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: промышленное производство, физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.

Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, строение молекулы и свойства. Нитраты, их термическое разложение. Распознавание нитратов и их применение.

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.

Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли. Силикатная промышленность.

Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, муравьиной и щавелевой кислот.

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена).

Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с

галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

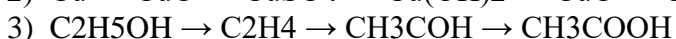
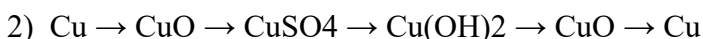
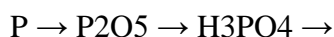
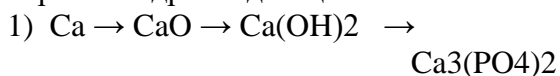
Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. Относительность деления соединений на кислоты и основания.

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

Расчетные задачи. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и этиловым спиртом. Взаимодействие натрия с серой. Образцы металлов IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА группы. Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV)

активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:



Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Ознакомление с коллекцией руд. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.). Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Качественные реакции на катионы меди. Разложение гидроксида меди (II). Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Качественная реакция на ион аммония. Распознавание нитратов. Качественная реакция на фосфат-анион. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

Практические работы.

Практическая работа № 3. Получение газов и изучение их свойств.

Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

Практическая работа № 6. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

Практическая работа № 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

Химия в жизни общества (8 ч)

Химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда на химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производств аммиака и метанола.

Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана

атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и геновая инженерия.

Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых и гигиенических продуктов, расшифровка и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

Демонстрации. Модели производств серной кислоты и аммиака. Коллекции удобрений и пестицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

Лабораторные опыты. 1. Ознакомление с коллекциями удобрений и пестицидов. 2. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

3. Календарно – тематическое планирование

10 класс “Органическая химия”

№ п/п	Кол-во часов по теме	Тема урока	Основное содержание	Характеристика основных видов деятельности учеников (УУД)	Оборудование, эксперимент	Домашнее задание
Введение. Предмет органической химии Теория строения органических веществ (25 ч)						
1,2	1,2	Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.	Сравнивать предметы органической и неорганической химии. Устанавливать взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества	Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них	
3	3	Теория строения органических соединений А. М.Бутлерова	Предпосылки создания теории строения: работы предшественников (теория радикалов и теория типов), работы А. Кекуле и Э. Франкланда, участие в съезде врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и	Объяснять изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Отражать на письме зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомеров. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; н-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым	

			свойства органических веществ. Изомерия на примере н-бутана и изобутана.		эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей	
4,5	4, 5	Строение атома углерода	Электронное облако и орбиталь, их формы: s и p. Электронные и электронно графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: s и p. Образование молекул H ₂ , Cl ₂ , N ₂ , HCl, H ₂ O, NH ₃ , CH ₄ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₂ . Водородная связь. Образование ионов NH ₄ ⁺ и H ₃ O ⁺ . Сравнение обменного и донорно- акцепторного механизмов образования ковалентной связи.	Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Описывать нормальное и возбужденное состояния атома углерода и отражать их на письме. Характеризовать ковалентную и водородную связи. Объяснять механизмы их образования.	Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул H ₂ , Cl ₂ , N ₂ , H ₂ O, CH ₄	
6,7, 8	6,7,8	Валентные состояния атома углерода	Первое валентное состояние - sp ³ -гибридизация -на примере молекул метана и других алканов. Второе валентное состояние -	Устанавливать соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации. Определять зависимость между геометрией молекул органических соединений и типом гибридизации	Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели CH ₄ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₂ . Модель	

			<p>sp²-гибридизация - на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние - sp-гибридизация - на примере молекулы ацетилен.</p> <p>Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.</p>	орбиталей в молекулах углеводов	отталкивания гибридных орбиталей с помощью воздушных шаров	
9, 10, 11	9,10, 11	Классификация органических соединений	<p>Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические.</p> <p>Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.</p>	Определять принадлежность органического соединения к определенному классу на основе строения углеродного скелета и наличия функциональных групп в составе молекул	Демонстрации. Образцы представителей различных классов органических соединений и их модели	

12, 13	12, 13	Основы номенклатуры органических соединений	Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп	Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений		
14, 15	14, 15	Изомерия в органической химии и ее виды	Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.	Определять зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомерии. Различать типы и виды изомерии молекул органических соединений. Моделировать строение молекул изомеров	Демонстрации. Шаростержневые модели молекул	
16	16	Практическая работа №1 Качественный анализ органических	Доказательство присутствия в исходном веществе углерода и водорода.	Решить экспериментальные задачи на идентификацию органических соединений	Лабораторное оборудование для практической работы	

		соединений				
17, 18, 19, 20	17, 18, 19, 20	Обобщение и систематизация знаний по строению и классификации органических соединений	Краткие (до 5 мин) сообщения учащихся по основным вопросам темы, упражнения на составление моделей молекул, выполнение тестов. Подготовка к контрольной работе.	Определять источники информации, получать и анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его. Совершенствовать коммуникативную компетентность, выступая перед одноклассниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения, уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и одноклассников). Моделировать молекулы веществ - представителей различных классов органических соединений	Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул веществ - представителей различных классов органических соединений	
21	21	Вычисление массовой доли элементов по формулам веществ	Решение задач известных видов с использованием знаний химических свойств данных классов соединений	Должны уметь анализировать предлагаемый текст задачи. Производить расчеты для вывода формул органических соединений. Пользоваться основными знаниями по физике, математики, химии при решении задач	Раздаточный материал	
22, 23	22, 23	Вывод простейшей формулы вещества, если известен состав и масса продуктов окисления				
24	24	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям входящих в него				

		химических элементов				
25	25	Контрольная работа № 1 по теме «Строение и классификация органических соединений»	Учет и контроль знаний по теме «Строение и классификация органических соединений»	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации органических соединений, их номенклатуры, изомерии, а также в проведении расчетов для вывода формул органических соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
Реакции органических соединений (8 ч)						
26, 27	1,2	Типы химических реакций в органической химии. Реакции присоединения и замещения	Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.	Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций полимеризации и поликонденсации. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной смолы и полимера	
28, 29	3,4	Реакции отщепления и изомеризации	Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере	Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций изомеризации. Прогнозировать	Демонстрации. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена и этанола. Крекинг керосина	

			<p>галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Реакции изомеризации.</p>	<p>возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>		
30, 31	5,6	<p>Реакционные частицы в органической химии. Взаимное влияние атомов молекулах органических соединений</p>	<p>Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно- акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Класификация реакций по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.</p>	<p>Объяснять механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Классифицировать реакции по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Различать индуктивный и мезомерный эффекты. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>Демонстрации. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом)</p>	
32, 33	7, 8	<p>Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц</p>	<p>Решение задач и упражнений, выполнение тестов</p>	<p>Обобщать и систематизировать сведения о типах химических реакций и видах реагирующих частиц. Конкретизировать их для решения задач и упражнений</p>		

Предельные углеводороды (15 ч)						
34, 35	1,2	Понятие об углеводородах. Гомологический ряд алканов	Строение, номенклатура, получение и физические свойства. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз Al_4C_3 .	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алканов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Растворение парафина в бензине и спарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин - вода с помощью делительной воронки. Получение CH_4 из CH_3COONa и $NaOH$. Модели молекул алканов шаростержневые и объемные. Лабораторные опыты.	
36, 37	3, 4	Получение и физические свойства			2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств - отношение к воде и жирам	

38, 39	5, 6	Химические свойства алканов	<p>Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация парафинов. Применение парафинов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии.</p> <p>Практическое использование знаний о механизме свободнорадикальном) реакции в правилах техники безопасности в быту и на производстве.</p>	<p>Прогнозировать химические свойства алканов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алканов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алканов и их применением.</p> <p>Моделировать молекулы галогеналканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>Демонстрации. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси CH_4 с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору MnO_4. Взрыв смеси CH_4 и Cl_2, инициируемый освещением. Восстановление CuO, PbO или PbO_2 парафином. Лабораторные опыты. 3. Обнаружение H_2O, сажи, CO_2 в продуктах горения свечи. 4. Изготовление моделей галогеналканов</p>	
-----------	------	-----------------------------	--	---	--	--

40, 41	7, 8	Циклоалканы.	Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов.	Обобщать, сравнивать свойства органических веществ одного класса. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алканов и циклоалканов и их применением.	Демонстрации. Модели молекул метана, других алканов, различных конформаций циклогексана. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворимость, плотность, смачивание). Разделение смеси бензина с водой с помощью делительной воронки. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом и хлором. Восстановление	
42, 43	9, 10	Химические свойства циклоалканов.	Химические свойства циклоалканов. Применение.			

					оксидов тяжелых металлов парафином. Отношение циклогексана к бромной воде и раствору перманганата калия.	
44	11	Практическая работа №2 Получение метана и изучение его свойств: горение, отношение к бромной воде и раствору перманганата калия.	Экспериментальное доказательство химических свойств метана	Решить экспериментальные задачи на идентификацию органических соединений	Лабораторное оборудование для практической работы	
45, 46	12,13	Решение задач по теме	Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания его паров по какому-либо другому газу. Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания и плотности его	Решение задач известных видов с использованием знаний химических свойств данных классов соединений	Раздаточный материал	

			паров по какому-либо другому газу. Определение молекулярной формулы газа по его относительной плотности			
47, 48	14, 15	Решение цепочек превращений по теме	Закрепление свойств предельных углеводов. Решение заданий ЕГЭ	Уметь анализировать предлагаемый текст задачи. Знать качественные реакции на основные классы органической химии. Называть по систематической номенклатуре органические соединения	Раздаточный материал	
Этиленовые и диеновые углеводороды (19ч)						
49, 50	1,2	Алкены: строение, изомерия, номенклатура, физические свойства.	Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. Поляризация р-связи в молекулах алкенов на примере пропена. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена.	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкенов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Лабораторные опыты. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах	
51	3	Получение алкенов.	Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и			

			крекинга алканов. Лабораторные способы получения алкенов. Разновидности реакций типа Е. Правило Зайцева и его современное обоснование.			
52, 53	4, 5	Химические свойства алкенов.	Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.	Прогнозировать химические свойства алкенов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкенов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Характеризовать механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора $KMnO_4$. Горение этена. Лабораторные опыты. б. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена	
54	6	Применение алкенов	Применение алкенов в химической промышленности, основанное на их высокой реакционной способности. Применение этилена и пропилена. Краткие (до 5 мин) сообщения учащихся по основным вопросам темы.	Определять источники информации, получать и анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его. Совершенствовать коммуникативную компетентность, выступая перед одноклассниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения, уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного		

				и одноклассников).		
55, 56, 57	7,8,9	Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены»	Упражнения в составлении химических формул изомеров и гомологов веществ классов алканов и алкенов. Упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решение расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Решение экспериментальных задач.	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении алканов и алкенов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экспериментально идентифицировать образцы алканов и алкенов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Лабораторные опыты. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов	
58, 59	10, 11	Алкадиены, строение, номенклатура	Понятие о диеновых углеводородах и их классификация по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о р-электронной системе. Тривиальная и	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкадиенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкадиенов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью	Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением р-связей. Деполимеризация каучука.	

			международная номенклатуры диеновых углеводов.	родного языка и языка химии	Лабораторные опыты. Обнаружение непредельных соединений в керосине, скипидаре. Распознавание образцов алканов и алкенов.	
60	12	Получение диеновых углеводов	Способы получения диеновых углеводов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов. Понятие о терпенах, их распространение и роль в природе.			
61, 62	13, 14	Химические свойства алкадиенов	Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Диеновый синтез (реакции Дильса—Альдера). Полимеризация диенов.			
63, 64	15, 16	Высокомолекулярные соединения.	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенопроизводных: мономер, полимер, реакция полимеризации,		Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических, химических свойств.	Демонстрация. Коллекция «Каучук и резина». Деполимеризация каучука. Сгущение млечного сока

			<p>степень полимеризации, структурное звено.</p> <p>Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах.</p> <p>Изотактичность -высшая степень стереорегулярности.</p> <p>Каучуки (натуральный и синтетические).</p> <p>Стереорегулярные каучуки. Вулканизация каучука, резина и эбонит.</p>		<p>каучуконосов (молочая, одуванчика, фикуса).</p>	
65	17	<p>Практическая работа № 3</p> <p>Получение и свойства этилена</p>	<p>Получение этилена дегидратацией этилового спирта или деполимеризацией полиэтилена.</p> <p>Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия.</p> <p>Сравнение пламени этилена с пламенем предельных углеводородов (метана, пропан-бутановой смеси).</p>	<p>Решить экспериментальные задачи на идентификацию органических соединений</p>	<p>Лабораторное оборудование для практической работы</p>	
66, 67	18, 19	<p>Решение цепочек превращений по теме</p>	<p>Закрепление свойств предельных углеводородов. Решение заданий ЕГЭ</p>	<p>Уметь анализировать предлагаемый текст задачи. Знать качественные реакции на основные классы органической химии. Называть по систематической номенклатуре</p>	<p>Раздаточный материал</p>	

				органические соединения		
Ацетиленовые углеводороды (8 ч)						
68, 69	1, 2	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства.	Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов.	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкинов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Моделировать молекулы алкинов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Получение C_2H_2 из CaC_2 , ознакомление с его физическими свойствами и распознаванием. Лабораторные опыты. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров	
70	3	Получение алкинов.	Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов (реакция Мясникова-Савича). Синтез гомологов ацетилена с использованием ацетиленидов.			
71, 72	4,5	Химические свойства алкинов	Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение	Прогнозировать химические свойства алкинов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами	Демонстрации. Взаимодействие C_2H_2 с бромной водой. Взаимодействие C_2H_2 с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена. Взаимодействие C_2H_2 с раствором	

			алкинов.	алкинов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	соли меди или серебра	
73, 74, 75	6,7,8	Решение задач по химическим уравнениям	Нахождение массы (количества вещества) образующихся веществ по массе (количеству вещества) вступающих в реакцию веществ. Вычисление объема газов по известной массе (количеству вещества) одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате ее веществ Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям	Решение задач известных видов с использованием знаний химических свойств данных классов соединений	Раздаточный материал	
Ароматические углеводороды (10 ч)						
76, 77	1,2	Ароматические углеводороды (арены). Строение молекулы бензола. Физические свойства.	Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение p-связей. Получение аренов. Изомерия и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного p-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола.	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду аренов. Характеризовать особенности электронного строения молекулы бензола и ароматической связи. Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряженного p-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Записывать формулы изомеров	Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение смеси бензол - вода с помощью делительной воронки. Растворение в бензоле	

				<p>и гомологов аренов и называть их. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать молекулы аренов</p>	<p>различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Лабораторные опыты. 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии</p>	
78, 79	3,4	<p>Химические свойства бензола. Хлорирование и гидрирование бензола. Реакции замещения. Применение бензола и его гомологов</p>	<p>Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции радикального</p>	<p>Прогнозировать химические свойства аренов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств бензола и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами аренов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с</p>	<p>Демонстрации. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола. Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ (подкисленного)</p>	

			<p>хлорирования бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метильной группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.</p>	<p>помощью родного языка и языка химии</p>	<p>и Br₂</p>	
80, 81	5,6	<p>Применение и получение аренов.</p>	<p>Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. Декарбоксилирование солей ароматических кислот. Получение бензола декарбоксилированием бензойной кислоты.</p>	<p>Прогнозировать химические свойства аренов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств бензола и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами аренов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с</p>		

			Получение и расслоение эмульсии бензола с водой.	помощью родного языка и языка химии		
82, 83, 84	7,8,9	Генетическая связь между классами углеводов	Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и распознавание углеводов	Устанавливать генетическую связь между классами углеводов, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. Выводить формулы органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Применять знания о качественных реакциях углеводов для выработки плана по их идентификации		
85	10	Решение заданий ЕГЭ	Решение заданий ЕГЭ	Уметь анализировать предлагаемый текст задачи. Знать качественные реакции на основные классы органической химии. Называть по систематической номенклатуре органические соединения		
Природные источники углеводов (8 ч)						
86, 87	1,2	Природные источники углеводов. Нефть	Понятие углеводов. Природные источники углеводов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Ректификация нефти,	Характеризовать состав и основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля. Устанавливать зависимость между объемами добычи углеводородного сырья в РФ и бюджетом. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. Устанавливать межпредметные связи с биологией, характеризуя происхождение природных источников	Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на	

			<p>основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов.</p> <p>Ректификация мазута при уменьшенном давлении.</p> <p>Крекинг нефтепродуктов.</p> <p>Различные виды крекинга, работы В. Г. Шухова.</p> <p>Изомеризация алканов.</p> <p>Алкилирование непредельных углеводородов.</p> <p>Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива.</p> <p>Октановое число.</p>	<p>углеводородов, и физической географией, характеризуя месторождения природных источников углеводородов в РФ.</p> <p>Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами и газом в быту и на производстве. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.</p>	<p>поверхности воды.</p> <p>Каталитический крекинг парафина</p>	
88	3	Природный и попутный нефтяной газы.	<p>Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование. Понятие о биогазе как альтернативе природного и попутного газов.</p>	<p>Понятие углеводородов. Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка.</p> <p>Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг.</p>	<p>Демонстрации.</p> <p>Коллекция «Природные источники углеводородов».</p> <p>Сравнение процессов горения нефти и природного газа.</p> <p>Образование нефтяной пленки на поверхности воды.</p> <p>Каталитический крекинг</p>	
89	4	Каменный уголь.	<p>Происхождение каменного угля. Основные направления его использования.</p> <p>Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода.</p>			

			Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Процессы газификации и каталитического гидрирования угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.		парафина.	
90, 91	5,6	Обобщение знаний по теме «Углеводороды»	Упражнения по составлению уравнений реакций с участием углеводородов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов. Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Решение расчетных задач на определение формул углеводородов по продуктам сгорания. Выполнение тестовых заданий.	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием углеводородов разных классов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами углеводородов. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экспериментально идентифицировать образцы углеводородов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Лабораторные опыты. 13. Распознавание органических веществ. 14. Определение качественного состава парафина или бензола. 15. Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной водой	Подготовка к контрольной работе
92	7	Контрольная работа № 2 по теме	Контроль и учет знаний по изученной теме	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации углеводородов,		

		«Углеводороды»		их номенклатуры, изомерии, свойств, получении, применении. Проводить расчеты для вывода формул углеводородов. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
93	8	Анализ контрольной работы	Рефлексия собственных достижений в познании классификации углеводородов	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
Гидроксильные соединения (14 ч)						
94, 95	1,2	Спирты. Состав, классификация и изомерия спиртов	Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Особенности электронного строения молекул спиртов. Межмолекулярная водородная связь.	Определять принадлежность органического соединения к классу спиртов и конкретной их группе. Прогнозировать физические свойства спиртов на основе водородной связи. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярной формулой C ₃ H ₈ O, C ₄ H ₁₀ O	
96, 97, 98, 99	3,4,5,6	Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов	Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксигрупп: образование алколюлятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и	Прогнозировать химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств спиртов и их гомологов (на примере алканолов) соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или	Демонстрации. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение протекания горения	

			<p>внутримолекулярная дегидратация, эрификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола.</p>	<p>иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола. Лабораторные опыты. 16. Растворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 18. Ректификация смеси вода - этанол (1-2 стадии)</p>	
100	7	Практическая работа № 3 «Спирты»	Изучение растворимости спиртов в воде. Окисление спиртов различного строения хромовой смесью. Получение диэтилового	Решить экспериментальные задачи на идентификацию органических соединений	Лабораторное оборудование для практической работы	

			эфира. Образование иодоформа из этилового спирта. Получение глицерата меди.			
101	8	Решение заданий ЕГЭ	Решение заданий ЕГЭ	Уметь анализировать предлагаемый текст задачи. Знать качественные реакции на основные классы органической химии. Называть по систематической номенклатуре органические соединения	Раздаточный материал	
102, 103	9,10	Фенолы. Фенол. Строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола	Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.	Различать спирты и фенолы. Прогнозировать химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств фенола соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами фенола и его применением. Сравнить кислотные свойства гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Характеризовать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами. Проводить, наблюдать и	Демонстрации. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с FeCl ₃ . Реакция фенола с формальдегидом. Лабораторные опыты. 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов	

				описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина	
104, 105	11, 12	Решение задач по химическим уравнениям	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	Решение задач известных видов с использованием знаний химических свойств данных классов соединений	Раздаточный материал	
106	13	Подготовка к контрольной работе по теме «Гидроксильные соединения»	Обобщений знаний по строению, получению, физическим и химическим свойствам гидроксильных соединений	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации углеводов, их номенклатуры, изомерии, свойств, получении, применении. Проводить расчеты для вывода формул углеводов. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня		
107	14	Контрольная работа № 3 «Гидроксильные соединения»				

				успешности		
Альдегиды и кетоны (11 ч)						
108	1	Карбонильные соединения	Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы.	Особенности строения карбонильной группы.		
109, 110	2,3	Альдегиды, кетоны: классификация, изомерия, номенклатура.	Альдегиды и кетоны. Строение их молекул, изомерия, номенклатура. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов.	Определять принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов. Моделировать строение молекул альдегидов и кетонов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Лабораторные опыты. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида	
111, 112, 113	4,5,6	Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды	Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)).	Прогнозировать химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств формальдегида и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной	Демонстрации. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом	

			<p>Качественные реакции на альдегиды. Повторение реакции поликонденсации фенола с формальдегидом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение HCN и NaHSO₃. Способы получения. Галогенирование на свету. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере а-галогенирования альдегидов и кетонов по ионному механизму. Качественная реакция на метилкетоны.</p>	<p>классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. Характеризовать реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми препаратами</p>	<p>меди (II). Лабораторные опыты. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала». 26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолформальдегидного полимера</p>	
114	7	<p>Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности</p>	<p>Краткие (до 5 мин) сообщения учащихся по основным вопросам темы. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны).</p>			

115	8	Практическая работа № 4 «Альдегиды и кетоны»	Изучение восстановительных свойств альдегидов: реакция «серебряного зеркала», восстановление гидроксида меди(II). Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Взаимодействие формальдегида с гидросульфитом натрия. Получение ацетона, изучение его свойств: растворимость в воде, иодоформная реакция.	Решить экспериментальные задачи на идентификацию органических соединений	Лабораторное оборудование для практических работ	
116, 117	9,10	Генетическая связь между классами веществ	Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и номенклатуру веществ	Устанавливать генетическую связь между классами веществ, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. Применять знания о качественных реакциях веществ для выработки плана по их идентификации	Раздаточный материал	
118	11	Решение задач по химическим уравнениям.	Вычисление выхода продукта реакции (%) от теоретически возможного, если известны массы исходного вещества и продукта реакции	Решение задач известных видов с использованием знаний химических свойств данных классов соединений	Раздаточный материал	
Карбоновые кислоты и их производные (17 ч)						
119, 120	1,2	Карбоновые кислоты, их	Строение молекул карбоновых	Определять принадлежность органического соединения к классу	Демонстрации. Знакомство	

		строение, классификация, номенклатура.	кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Способы получения. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот.	и определенной группе карбоновых кислот. Устанавливать зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль карбоновых кислот. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде	
121, 122	3, 4	Химические свойства карбоновых кислот	Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства	Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих, особенных и единичных свойств карбоновых кислот соответствующими уравнениями реакций. Проводить аналогии между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Устанавливать зависимость между свойствами карбоновых кислот и их	Демонстрации. Сравнение pH водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира.	

			непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием р-связи в молекуле. Реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.	применением. Характеризовать реакции электрофильного замещения бензойной кислоты. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Отношение к бромной воде и раствору $KMnO_4$ предельной и непредельной карбоновых кислот. Лабораторные опыты. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла)	
123	5	Практическая работа № 5 «Карбоновые кислоты»	Растворимость различных карбоновых кислот в воде. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами.	Изучение свойств веществ в сравнении. Взаимосвязь классов веществ.	Лабораторное оборудование для практической работы	
124, 125	6, 7	Сложные эфиры	Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая).	На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров. Называть сложные эфиры. Предлагать способы смещения обратимой	Демонстрации. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им	

			<p>Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации - гидролиза, факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).</p>	<p>реакции этерификации. Проводить расчеты на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза). Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p>	<p>карбоновых кислот. Получение сложного эфира. Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). 31. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира</p>	
126, 127	8,9	Жиры.	<p>Жиры - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие о СМС.</p>	<p>Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твердых жиров на основе растительных масел. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль жиров.</p>	<p>Демонстрации. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и $KMnO_4$. Лабораторные опыты. 32.</p>	
128, 129	10,11	Соли карбоновых кислот. Мыла.	<p>Омыление жиров, получение мыла. Мыла, объяснение их моющих</p>	<p>Характеризовать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот и объяснять их моющие</p>	<p>Растворимость жиров в воде и органических</p>	

			свойств.	свойства. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Сравнить моющие свойства мыла и СМС.	растворителях. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора $KMnO_4$. 34. Получение мыла. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде	
130	12	Практическая работа №6 «Сложные эфиры, жиры, мыла»	Получение изоамилового эфира уксусной кислоты. Сравнение степени ненасыщенности твердого и жидкого жиров. Омыление жира. Получение мыла и изучение его свойств: пенообразование, реакции ионного обмена, гидролиз, выделение свободных жирных кислот.	Экспериментальное получение новых веществ на основании знаний о получении и химических свойствах веществ. Самоанализ, работа в паре.	Лабораторное оборудование для практической работы	
131, 132	13,14	Генетическая связь между классами веществ	Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и номенклатуру веществ	Устанавливать генетическую связь между классами веществ, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. Применять знания о	Раздаточный материал	

				качественных реакциях веществ для выработки плана по их идентификации		
133, 134	15,16	Подготовка к контрольной работе по теме: «Карбоновые кислоты. Эфиры. Жиры»	Обобщений знаний по строению, получению, физическим и химическим свойствам гидроксильных соединений	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации углеводов, их номенклатуры, изомерии, свойств, получении, применении. Проводить расчеты для вывода формул углеводов. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
135	17	Контрольная работа № 4 «Карбоновые кислоты. Эфиры. Жиры»				
Углеводы (9 ч)						
136, 137	1,2	Углеводы, их состав и классификация	Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.	Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент	Демонстрации. Образы углеводов и изделий из них. взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция	
138, 139	3,4	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза	Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Равновесие в растворе глюкозы. Зависимость химических	Описывать состав и строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). На этой основе прогнозировать химические свойства	Демонстрации. Реакция «серебряного зеркала». Взаимодействие	

			<p>свойств глюкозы от строения молекулы.</p> <p>Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование.</p> <p>Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы.</p> <p>Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы.</p> <p>Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.</p>	<p>глюкозы и подтвердить их соответствующими уравнениями реакций. Раскрывать биологическую роль глюкозы и ее применение на основе ее свойств. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>глюкозы с фуксинсернистой кислотой.</p> <p>Лабораторные опыты. 36.</p> <p>Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37.</p> <p>Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре</p>	
140, 141	5,6	Дисахариды. Важнейшие представители	<p>Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов.</p> <p>Промышленное получение сахарозы из природного сырья.</p>	<p>Характеризовать строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). Раскрывать биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы.</p> <p>Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>Демонстрации.</p> <p>Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании.</p> <p>Лабораторные опыты. 38.</p> <p>Кислотный</p>	

					гидролиз сахарозы	
142, 143	7, 8	Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза	Крахмал, целлюлоза. Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Сравнение строения и свойств крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров. Понятие об искусственных волокнах.	Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать полисахариды в природе, их биологическую роль. Описывать взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы. Лабораторные опыты. 39. Знакомство с образцами полисахаридов. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине. 41. Знакомство с коллекцией волокон	
144	9	Практическая работа № 7	Реакция «серебряного зеркала» глюкозы.	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах,	Лабораторное оборудование	

		«Углеводы»	Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при различных температурах. Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу. Обнаружение лактозы в молоке. Действие иода на крахмал.	применении и значении углеводов. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей углеводов. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений. Экспериментально идентифицировать растворы глюкозы и глицерина. Определять наличие крахмала в меде, хлебе, маргарине	для проведения практической работы	
Амины, аминокислоты, белки (12 ч)						
145, 146	1,2	Амины	Амины. Определение аминов. Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и	Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. На основе состава и строения аминов описывать их свойства как органических оснований. Сравнить свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронных представлений и взаимного влияния атомов в молекуле. Устанавливать применение аминов как функцию их свойств. Раскрыть роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать строение молекул аминов	Демонстрации. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Лабораторные	

			ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.		опыты. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов	
147, 148	3,4	Аминокислоты.	<p>Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями, образование сложных эфиров. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей. Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна на примере капрона, энанта..</p>	<p>Характеризовать состав и строение молекул аминокислот. Прогнозировать различные типы изомерии у соединений этого класса и подтверждать их соответствующими моделями: графическими (формулами) и материальными. Описывать химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнить их с неорганическими амфотерными соединениями. Характеризовать применение аминокислот как функцию их свойств. Раскрывать роль аминокислот в формировании белковой жизни на планете. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>Демонстрации. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Лабораторные опыты. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава C₃H₇NO₂</p>	
149, 150	5,6	Белки	<p>Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Качественные реакции на белки. Первичная, вторичная и третичная структуры</p>	<p>Характеризовать строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Раскрывать содержание проблемы белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения. Наблюдать и описывать</p>	<p>Демонстрации. Растворение и Осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции</p>	

			<p>белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.</p>	<p>химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>на белки. Лабораторные опыты. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция. 45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке</p>	
151, 152	7,8	Нуклеиновые кислоты	<p>Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.</p>	<p>Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнить структуры белков и нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии. Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО)</p>	<p>Демонстрации. Модель ДНК и различных видов РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии</p>	
153	9	Практическая работа № 8 «Амины. Аминокислоты. Белки.»	<p>Образование солей анилина. Бромирование анилина. Образование солей глицина. Получение медной соли глицина. Денатурация</p>	<p>Изучение свойств веществ. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений</p>	<p>Лабораторное оборудование для практической работы</p>	

			белка. Цветные реакции белков.			
154, 155	10,11	Обобщение и систематизация знаний по углеводам и азотсодержащим соединениям	Подготовка к контрольной работе	Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов и азотсодержащих соединений. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей углеводов и азотсодержащих соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений		
156	12	Контрольная работа № 6 по теме «Углеводы и азотсодержащие соединения»	Контроль и учет знаний по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие соединения»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения углеводов и азотсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
Биологические активные вещества (14 ч)						
157, 158	1,2	Витамины	Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D). Авитаминозы и их профилактика. Водорастворимые	На основе межпредметных связей с биологией и экологией а характеризовать роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. Классифицировать витамины по признаку их отношения к воде или жирам. Описывать авитаминозы и их профилактику. Распознавать витамины А, С и D	Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов.	

			<p>витамины (С, группы В, Р). Жирорастворимые витамины (А, D, Е). Авитаминозы, гипер- и гиповитаминозы.</p>		<p>Лабораторные опыты. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца</p>	
159, 160	3,4	Ферменты	<p>Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и рН среды.</p>	<p>Характеризовать ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Сравнить ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывать их роль в биологии и применение в промышленности. Классифицировать ферменты. Устанавливать зависимость активности фермента от температуры и рН среды. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>Демонстрации. Сравнение скорости разложения H₂O₂ под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, FeCl₃, MnO₂). Лабораторные опыты. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида</p>	

					водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий	
161, 162	5,6	Гормоны	<p>Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Понятие о классификации гормонов. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.</p> <p>Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны.</p>	<p>Характеризовать гормоны как биологически активные вещества, выполняющие эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классифицировать гормоны и называть их отдельных представителей: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Раскрывать роль гормонов для использования в медицинских целях. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>Демонстрации. Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором FeCl₃. Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки). Лабораторные опыты. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте</p>	
163, 164	7,8	Лекарства	<p>Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы</p>	<p>Характеризовать применение лекарств в фармакотерапии и химиотерапии. Осваивать нормы экологического и</p>	<p>Демонстрации. Плакаты или кодограммы с</p>	

			<p>лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин.</p> <p>Безопасные способы применения, лекарственные формы.</p> <p>Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии.</p> <p>Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.</p> <p>Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.</p>	<p>безопасного обращения с лекарственными препаратами.</p> <p>Формировать внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ</p>	<p>формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.</p> <p>Лабораторные опыты. 53.</p> <p>Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия)</p>	
165	9	Практическая работа № 9 «Витамины»	<p>Обнаружение витамина А в подсолнечном масле.</p> <p>Обнаружение витамина С в яблочном соке.</p> <p>Определение витамина D в рыбьем жире или курином желтке. Действие амилазы слюны на крахмал.</p> <p>Действие дегидрогеназы на метиленовый синий.</p>	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Идентифицировать органические вещества с помощью</p>	<p>Лабораторное оборудование для практической работы</p>	

			<p>Действие каталазы на пероксид водорода.</p> <p>Анализ лекарственных препаратов, производных салициловой кислоты.</p> <p>Анализ лекарственных препаратов, производных парааминофенола.</p>	<p>качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений.</p> <p>Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе.</p>		
166	10	Практическая работа № 10 «Ферменты»	Действие ферментов на различные вещества		Лабораторное оборудование для практической работы	
167	11	Практическая работа № 11 «Анализ лекарственных препаратов»	Анализ лекарственных препаратов			
168	12	Практическая работа № 12 «Идентификация органических соединений»	Идентификация органических соединений			
169	13	Подготовка к итоговой контрольной работе	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	<p>Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения органических соединений.</p> <p>Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p>	Раздаточный материал	
170	14	Итоговая контрольная работа				

11 класс «Общая химия»

№ п/п	Кол-во часов по теме	Тема урока	Основное содержание	Характеристика основных видов деятельности учеников (УУД)	Оборудование, эксперимент	Домашнее задание
Введение. Химия - наука о веществах (14 ч)						
1, 2	1, 2	Основные понятия химии.	химические понятия: тело, вещество (простое и сложное), молекула атом, химический элемент, изотопы, положения атомно-молекулярного учения, моль, молярный объем, реакция Практическая работа. 1. Определение молярной массы оксида углерода(IV). 2. Определение молярной массы эквивалента металла (магния или цинка).		<i>Демонстрации.</i> Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ. Набор моделей атомов и молекул. Некоторые образцы веществ количеством 1 моль. Модель молярного объема газов. <i>Лабораторный опыт.</i>	
3, 4	3, 4	Состав вещества. Химические элементы	Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного		Изготовление моделей молекул некоторых органических и неорганических веществ.	

			строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы, шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта—Бриглеба) модели молекул.			
5, 6, 7	5,6,7	Количественные соотношения (измерение вещества).	Масса атомов и молекул. Атомная единица массы и ее эволюция: водородная - кислородная - углеродная. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.		<i>Демонстрация.</i> Модели атомов и молекул,	
8, 9	8, 9	Стехиометрические химические законы	Законы постоянства состава, сохранения массы, объемных отношений, Авогадро		Раздаточный материал	
10, 11	10, 11	Агрегатные состояния вещества.	Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное состояния. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии.			

			Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева - Клапейрона.			
12, 13	12, 13	Смеси веществ.	Различие между смесями и химическими соединениями. Массовая, объемная и мольная доли компонентов смеси. Практические работы. 3. Очистка веществ фильтрованием и дистилляцией. 4. Очистка веществ перекристаллизацией		Оборудование для выполнения практической работы	
14	14	Контрольная работа №1 по теме: «Химия - наука о веществах»	Контроль и учет знаний по теме	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении темы Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
Строение атома (10 ч)						
15	1	Атом — сложная частица.	Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.	Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины нуклиды и изотопы. Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций.	<i>Демонстрации.</i> Фотоэффект. Модели орбиталей различной формы. <i>Лабораторный опыт.</i> Наблюдение за спектрами испускания и поглощения соединений химических	
16	2	Представления о строении атома.	Планетарная модель атома Резерфорда. Строение атома по Бору. Современные представления о строении атома. Микромир и макромир. Три			

			<p>основополагающие идеи квантовой механики: дискретность или квантование; корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира; вероятностный характер законов микромира.</p>		элементов с помощью спектроскопа.	
17, 18	3, 4	Состав атомного ядра.	<p>Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы. Устойчивость ядер. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Уравнения таких реакций на основе общих для квантовой и классической механики законов сохранения энергии, массы, заряда и импульса.</p>			
19, 20	5, 6	Электронная оболочка атома.	<p>Электронная оболочка атома. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятия об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и</p>	<p>Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия электронная конфигурация», «энергетический уровень», «электронная орбиталь». Характеризовать квантовые числа. Формулировать базовые принципы распределения электронов по орбиталиям. Сравнить электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии. Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов</p>		

			орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Хунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Некоторые аномалии электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др., их причины.			
21, 22	7, 8	Валентные возможности атомов химических элементов	Валентные возможности атомов химических элементов как функция числа непарных электронов в их нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и свободных орбиталей.	Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнить понятия «валентность» и «степень окисления»	<i>Демонстрации.</i> Модели электронных облаков (орбиталей) различной формы	
23	9	Электронная классификация химических элементов	Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.			
24	10	Контрольная работа №1 по теме: «Строение атома»	Контроль и учет знаний по теме	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении темы Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности	Раздаточный материал	

<p align="center">Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (6 ч)</p>						
25	1	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона	Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов.	Характеризовать пути становления научной теории на примере открытия Периодического закона. Устанавливать зависимость между количественной (относительной атомной массой) характеристикой химического элемента и его положением в таблице Д. И. Менделеева	<i>Демонстрации.</i> Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева	
26	2	Периодический закон и строение атома	Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности	Характеризовать развитие научной теории на примере уточнения формулировок Периодического закона. Устанавливать зависимость между строением атома химического элемента и его положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Описывать периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности		
27, 28	3, 4	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Значение Периодического закона	Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших и сверхбольших. Особенности строения атомов актиноидов и	Аргументировать зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений от их положения в Периодической системе.	<i>Демонстрации.</i> Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств	

			лантаноидов. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.	Характеризовать значение Периодического закона		
29	5	Обобщение и систематизация знаний по теме	Обобщение и систематизация знаний по теме «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	Обобщать и систематизировать сведения о свойствах химических элементов и образованных ими соединений от строения их атомов		
30	6	Контрольная работа № 2 по теме «Строение атома»	Контроль и учет знаний по теме	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении темы Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности	Раздаточный материал	
Строение вещества (20 ч)						
31, 32	1, 2	Химическая связь. Ионная связь	Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с	Характеризовать химическую связь как процесс взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Классифицировать химические связи. Устанавливать зависимость между типом химической связи и типом кристаллической решетки. Характеризовать ионную химическую связь. Прогнозировать свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Классифицировать ионы по	<i>Демонстрации.</i> Модели кристаллических решеток с ионной связью	

			ионной кристаллической решеткой.	различным признакам		
33, 34	3, 4	Ковалентная связь	<p>Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи.</p> <p>Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: s- и p-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д.</p> <p>Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы.</p> <p>Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их</p>	<p>Характеризовать ковалентную химическую связь. Классифицировать этот тип связи по разным основаниям: по электроотрицательности; по способу перекрывания электронных орбиталей; по кратности; по механизму образования.</p> <p>Устанавливать зависимость между полярностью молекулы и ее геометрией</p>	<p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Модели молекул различной архитектуры.</p> <p>Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры</p>	

			физические свойства.			
35	5	Металлическая связь	Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.	Характеризовать металлическую химическую связь. Устанавливать зависимость между физическими свойствами металлов и металлической кристаллической решеткой	<i>Демонстрации.</i> Модели кристаллических решеток металлов	
36, 37	6, 7	Водородная связь. Основные типы межмолекулярного взаимодействия	Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров. Ван-дерваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами.	Характеризовать водородную химическую связь. Классифицировать этот тип связи. Раскрывать биологическую роль водородной связи в организации структур биополимеров. Характеризовать основные типы межмолекулярного взаимодействия	<i>Демонстрации.</i> Модели молекул ДНК и белка	
38	8	Единая природа химических связей	Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи	Аргументировать относительность типологии химических связей на основе единства их природы		
39, 40	9, 10	Пространственное строение молекул	Теория гибридизации и отталкивания валентных пар. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и	На основе внутривещных связей с органической химией осуществлять перенос сведений о гибридизации электронных орбиталей и на неорганические	<i>Демонстрации.</i> Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное	

			неорганических молекул.	вещества. Устанавливать зависимость между типом гибридизации электронных орбиталей и геометрией органических и неорганических молекул	расположение sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ	
41	11	Теория строения химических соединений	Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, А. Кекуле), съезд стествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ	Формулировать основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения и подтверждать их примерами из органической и неорганической химии. Характеризовать явление изомерии и подтверждать ее примерами изомеров из органической и неорганической химии. Устанавливать зависимость свойств органических и неорганических веществ от взаимного влияния атомов в молекулах		
42	12	Основные направления развития теории строения	Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и	Характеризовать зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения. Объяснять свойства молекул органических веществ как функцию индукционного и мезомерного		

			пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность	эффектов		
43, 44	13, 14	Понятие о дисперсных системах, их классификация и значение	Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.	Характеризовать дисперсные системы. Классифицировать их. Раскрывать роль дисперсных систем в природе, на производстве и в быту. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). <i>Лабораторные опыты.</i> 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III)	
45, 46	15, 16	Комплексные соединения.	Понятие о комплексном соединении. Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера. Донорно- акцепторное	Различать комплексные соединения. Формулировать основные положения теории строения комплексных соединений А. Вернера. Классифицировать и называть комплексные соединения. Раскрывать значение комплексных	<i>Демонстрации.</i> Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация	

			<p>взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.</p>	<p>соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>сухих кристаллогидратов. <i>Лабораторные опыты. 8.</i> Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe²⁺ и Fe³⁺</p>	
47	17	Обобщение и систематизация знаний по теме	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение вещества»			
48, 49	18, 19	Контрольная работа № 3 по теме: «Строение вещества»	Контроль и учет знаний по теме	<p>Проводить рефлексию собственных достижений в изучении темы Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p>	Раздаточный материал	
50	20	Анализ контрольной работы	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности			
Полимеры (10 ч)						
51, 52	1, 2	Неорганические полимеры	<p>Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено»,</p>	<p>Характеризовать универсальный характер понятия «полимеры» для органических и неорганических веществ, классифицировать их и аргументированно раскрывать их роль в живой и неживой природе и жизни человека</p>	<p><i>Демонстрации.</i> Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров. Модели молекул</p>	

53, 54	3, 4	Органические полимеры.	<p>«степень полимеризации», «молекулярная масса».</p> <p>Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность.</p> <p>Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна.</p> <p>Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты.</p> <p>Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).</p>		белков и ДНК
55	5	Пластмассы.			
56	6	<p>Каучуки: натуральный и синтетический.</p> <p>Резина.</p>			

57	7	Волокна.	Волокна, их классификация по происхождению (растительные и животные) и получению (искусственные и синтетические). Отдельные представители, их свойства и применение. Биополимеры.			
58	8	Белки.	Белки, их первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, биологическая роль.	Характеризовать строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Раскрывать содержание проблемы белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки.	
59	9	Полисахариды.	Полисахариды: крахмал и целлюлоза, их сравнение по строению, свойствам, биологической роли и применению. Гликоген, декстрины, хитин, их биологическая роль. Р/К - <i>Представление о полимерных материалах на основе целлюлозы.</i>	Характеризовать полисахариды в природе, их биологическую роль. Описывать взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров.	Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы	

60	10	Нуклеиновые кислоты.	Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Их строение и биологическая роль. Виды РНК. Сравнение ДНК и РНК по строению нуклеотида, полимерной цепи и значению в биосинтезе белка и передаче наследственных свойств организмов.	Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии. Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО)	Демонстрации. Модель ДНК и различных видов РНК. Образцы продуктов витания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии
Химические реакции (26 ч)					
61, 62, 63	1, 2, 3	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам	Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен. Аллотропные и полиморфные превращения веществ. Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена). Классификация химических реакций в органической химии	Характеризовать признаки химических реакций. Отличать их от ядерных. Характеризовать ядерные реакции и отражать эту характеристику на письме с помощью уравнений. Классифицировать химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. Устанавливать общее и различное для данной классификации в органической и неорганической химии. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. <i>Лабораторные опыты.</i> 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы

			<p>(присоединения, замещения, отщепления, зомеризации).</p> <p>Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции. Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).</p>			
64, 65	4, 5	Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов	<p>Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций</p>	<p>Характеризовать окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классифицировать ОВР. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)).</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту - реакция</p>	

					«серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе)	
66, 67, 68	6, 7, 8	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции	Характеризовать начала термодинамики. Отражать на письме термохимические реакции и производить расчеты на их основе. Прогнозировать возможность протекания химической реакции		
69, 70, 71	9, 10, 11	Скорость химической реакции	Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической	Характеризовать скорость химической реакции и устанавливать зависимость между этой величиной и различными факторами: природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ. Изучать зависимости скорости химической реакции от этих факторов путем наблюдения и	<i>Демонстрации.</i> Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры	

			реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ)	описания химического эксперимента с помощью родного языка и языка химии	(взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка)	
72, 73, 74	12, 13, 14	Катализ и катализаторы	Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.	Характеризовать катализ и катализаторы как способы управления скоростью химической реакции. Описывать механизм гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализаторов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. <i>Лабораторные опыты.</i> 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы	

75, 76, 77	15, 16, 17	Химическое равновесие	Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.	Характеризовать химическое равновесие и прогнозировать способы его смещения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Наблюдение смещения химического равновесия в системе: $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$	
78, 79, 80	18, 19, 20	Решение расчетных задач	Решение расчетных задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	Решать расчетные задачи по химической кинетике		
81, 82	21, 22	Практическая работа № 1 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности		
83, 84	23, 24	Обобщение и систематизация знаний по теме	Контроль и учет знаний по теме	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении темы Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности	Раздаточный материал	
85, 86	25, 26	Контрольная работа № 4 по теме: «Химические реакции»				
Растворы (18 ч)						
87, 88	1, 2	Понятие о растворах.	Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов	Характеризовать чистые вещества и смеси. Классифицировать химические вещества по чистоте		

			в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов	растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества		
89, 90	3, 4	Решение расчетных задач	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная, моляльная, нормальная.	Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов», «растворение кристаллогидратов»		
91	5		Решение расчетных задач с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов», «растворение кристаллогидратов»			
92, 93, 94	6, 7, 8	Электролитическая диссоциация	Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Константа диссоциации. Произведение растворимости. Ионное	Определять понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации. Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации и среду раствора на основе понятия рН. Записывать уравнения электролитической диссоциации. Сравнить электропроводность растворов электролитов. Предсказывать	<i>Демонстрации.</i> Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах	

			производство воды. Понятие рН. Водородный показатель.	смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент		
95, 96	9, 10	Свойства растворов электролитов	Ионные реакции и условия их протекания.	Описывать свойства растворов электролитов как функцию образующихся при диссоциации ионов и отражать их на письме с помощью ионных уравнений. Определять возможность протекания реакций между растворами электролитов	<i>Лабораторные опыты. 5.</i> Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов	
97, 98, 99	11, 12, 13	Гидролиз	Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах. Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.). Усиление и подавление обратимого гидролиза. Значение гидролиза в	Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Записывать уравнения реакций гидролиза различных солей. Различать гидролиз по катиону и аниону. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой. Раскрывать роль обратимого гидролиза органических соединений как основы обмена веществ в живых организмах и обратимого гидролиза АТФ как основы энергетического обмена в живых организмах. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации. Ги</i> <i>дроллиз</i> карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов. <i>Лабораторные опыты. 6.</i> Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью	

			промышленности и в быту.		индикаторной бумаги	
100	14	Практическая работа № 2 по теме: «Гидролиз»	Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности		
101, 102	15, 16	Обобщение и систематизация знаний по теме «Растворы»	Обобщение и систематизация знаний по теме «Растворы»	Обобщать и систематизировать сведения о классификации и закономерностях протекания химических реакций в таких важнейших разновидностях, как ОВР и реакции гидролиза		
103, 104	17, 18	Контрольная работа №5 по теме: «Растворы»	Контроль и учет знаний по теме	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении темы Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности	Раздаточный материал	
Вещества и их свойства (58 ч)						
105, 106	1, 2	Классификация неорганических веществ	Вещества простые и сложные. благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Аргументировать относительность классификации неорганических веществ	<i>Демонстрации.</i> Коллекция «Классификация неорганических соединений». <i>Лабораторные опыты. 7.</i> Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ	
107,	3, 4	Классификация	Классификация	Классифицировать органические	<i>Демонстрации.</i>	

108		органических веществ	<p>органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды).</p> <p>Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов).</p> <p>Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку.</p> <p>Гетерофункциональные соединения.</p> <p>Гетероциклические соединения.</p>	соединения по разным признакам	<p>Коллекция «Классификация органических соединений».</p> <p><i>Лабораторные опыты. 10.</i></p> <p>Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ</p>	
109, 110	5, 6	Общая характеристика металлов и их соединений	<p>Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева.</p> <p>Особенности строения атомов и кристаллов.</p> <p>Полиморфизм.</p> <p>Общие физические</p>	<p>Характеризовать положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять особенности физических свойств металлов на основе особенностей строения атомов и кристаллов</p>	<p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Модели кристаллических решеток металлов.</p> <p>Коллекция металлов с разными</p>	

			свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.		физическими свойствами	
111, 112	7, 8	Химические свойства металлов	<p>Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы.</p> <p>Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями.</p> <p>Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями.</p> <p>Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.</p>	<p>Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Различать общее, особенное и единичное в свойствах конкретных металлов и их групп. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ТЭД и ОВР. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей.</p> <p>Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде).</p> <p>Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью.</p> <p><i>Лабораторные опыты. 11.</i></p> <p>Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей</p>	
113	9	Коррозия металлов	<p>Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.</p>	<p>Характеризовать коррозию и ее виды. Предлагать способы защиты металлов от коррозии и аргументировать выбор способа. Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями</p>	<p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты</p>	

				о окружающей среды	от нее	
114	10	Получение металлов	Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).	Характеризовать нахождение металлов в природе и основные способы их получения. Конкретизировать эти способы описанием химических процессов в металлургии	<i>Демонстрации.</i> Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействие сульфата меди (II) с железом. <i>Лабораторные опыты.</i> 12. Ознакомление с коллекцией руд	
115, 116	11, 12	Электролиз. Химические источники тока	Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности. Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.	Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами и отражать их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза. Характеризовать химические источники тока. Составлять гальванические элементы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). <i>Лабораторные опыты.</i> 13. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.)	
117	13	Щелочные металлы	Щелочные металлы, общая характеристика на	Характеризовать щелочные металлы и их соединения на основе	<i>Демонстрации.</i> Образцы	

			<p>основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений.</p>	<p>положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. Идентифицировать щелочные металлы и их соединения</p>	<p>щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и этиловым спиртом. Взаимодействие натрия с серой</p>	
118, 119	14, 15	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	<p>Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений.</p>	<p>Характеризовать металлы ПВ группы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. Идентифицировать щелочноземельные металлы и их соединения</p>	<p>Демонстрации. Образцы металлов ПА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов ПА группы</p>	
120	16	Алюминий и его соединения	<p>Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение.</p>	<p>Характеризовать алюминий и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств алюминия и амфотерности его оксида</p>	<p><i>Лабораторные опыты.</i> 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот</p>	

				и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия	
121, 122	17, 18	Металлы побочных подгрупп. Медь	Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди.	Характеризовать металлы побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Характеризовать строение атомов, получение, применение и свойства меди и важнейших ее соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений. <i>Лабораторные опыты.</i> 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)	
123	19	Цинк	Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).	Характеризовать цинк и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств цинка и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Лабораторные опыты.</i> 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка	
124, 125	20, 21	Хром	Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика	Характеризовать хром и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств хрома,	<i>Демонстрации.</i> Переход хромата в дихромат и обратно.	

			важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.	амфотерности его оксида и гидроксида (III) и кислотных свойств оксида и гидроксидов (VI). Идентифицировать хромат- и бихромат- ионы. Устанавливать зависимость между кислотно - основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия
126, 127	22, 23	Марганец	Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.	Характеризовать марганец и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств марганца, его оксидов и гидроксидов. Устанавливать зависимость между продуктами восстановления перманганата калия и средой раствора. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями
128, 129	24, 25	Общая характеристика неметаллов и их соединений	Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы. Общая характеристика водородных соединений неметаллов.	Характеризовать положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять причины аллотропии на основе особенностей строения атомов и кристаллических решеток. Объяснять причины инертности благородных газов особенностями строения их атомов и доказывать относительность этой характеристики.	<i>Демонстрации.</i> Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита

			Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.	Объяснять кислотно-основные свойства водородных соединений неметаллов особенностями строения их атомов и положения в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять изменение кислотных свойств оксидов и гидроксидов неметаллов значением степени окисления и положением неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева		
130	26	Общие химические свойства неметаллов	Окислительные и восстановительные свойства неметаллов.	Рассматривать общие химические свойства неметаллов как окислителей и восстановителей. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ОВР. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом	
131, 132	27, 28	Галогены и их соединения	Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная	Характеризовать строение атомов и кристаллов и свойства галогенов и их соединений в свете общего, особенного и единичного. Устанавливать закономерности изменения свойств галогенов и их соединений в зависимости от их положения в Периодической системе. Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический	<i>Демонстрации.</i> Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. <i>Лабораторные опыты.</i> 19.	

			характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды. Кислородные соединения хлора.	эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Качественные реакции на галогенид- ионы	
133	29	Халькогены - простые вещества	Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы.	Характеризовать аллотропию кислорода, его свойства, получение и применение озона и кислорода. Раскрывать роль кислорода в организации жизни на Земле и интенсификации производственных процессов. Характеризовать строение атома, аллотропию серы, прогнозировать ее свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. Предлагать способы получения на основе нахождения в природе. Устанавливать зависимость между областями применения серы и ее свойствами. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом)	
134, 135	30, 31	Соединения серы	Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и	Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать восстановительные свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. Описывать физиологическое действие	<i>Лабораторные опыты. 20.</i> Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.	

			<p>сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: промышленное производство, физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.</p>	<p>сероводорода и первую помощь при отравлении им. Характеризовать оксиды серы как типичные кислотные оксиды и подтвердить эту характеристику уравнениями соответствующих реакций. На основе анализа нахождения серы в природе предлагать источники сырья для получения серной кислоты и прогнозировать стадии производства. Описывать производство серной кислоты на основе научных принципов производства, принципа Ле Шателье и требований экологической безопасности. Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Идентифицировать сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы</p>	
136, 137, 138	32, 33, 34	Азот и его соединения	<p>Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные,</p>	<p>Характеризовать строение атомов и кристаллов азота, его физические и химические свойства, получение и применение. Характеризовать строение молекулы аммиака, его получение, собирание и распознавание, а также свойства в свете ОВР и образования катиона аммония. Описывать фракционную</p>	<p><i>Демонстрации.</i> Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение</p>	

			<p>реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, строение молекулы и свойства. Нитраты, их термическое разложение. Распознавание нитратов и их применение.</p>	<p>перегонку воздуха. Характеризовать оксиды азота на основе отнесения их к безразличным или кислотным оксидам. Идентифицировать их. Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Описывать способы получения оксидов азота и азотной кислоты. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	<p>хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. <i>Лабораторные опыты. 22.</i> Качественная реакция на ион аммония. 23. Распознавание нитратов</p>	
139	35	Фосфор и его соединения	<p>Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной</p>	<p>Характеризовать строение атома, аллотропию, свойства, получение и применение фосфора. Сравнить красный и белый фосфор. Устанавливать взаимосвязь между свойствами фосфора и его применением. Предлагать способы получения ортофосфорной кислоты из природного сырья и подтверждать их процессами, принятыми на производстве. Идентифицировать</p>	<p><i>Демонстрации.</i> Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. <i>Лабораторные опыты. 24.</i></p>	

			серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.	фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Качественная реакция на фосфат-анион	
140, 141	36, 37	Углерод и его соединения	Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.	Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства углерода. Устанавливать зависимость между типом гибридизации орбиталей у аллотропных модификаций углерода и их свойствами. Характеризовать получение, свойства и применение оксидов углерода и угольной кислоты. Предлагать пути превращения карбонатов в гидрокарбонаты и обратно. Идентифицировать углекислый газ и карбонат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. <i>Лабораторные опыты.</i> 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион	

142, 143	38, 39	Кремний и его соединения	Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли. Силикатная промышленность.	Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства, получение и применение кремния. Характеризовать получение, свойства и применение оксида кремния (IV) и кремниевой кислоты. Описывать основные производства силикатной промышленности. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. <i>Лабораторные опыты. 27.</i> Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи	
144, 145	40, 41	Обобщение и систематизация знаний по химии элементов		Обобщать и систематизировать сведения о металлах и неметаллах, а также образуемых ими соединениях		
146	42	Контрольная работа № 6 «Химия элементов»	Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности			
147, 148	43, 44	Кислоты органические и неорганические	Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства	Характеризовать состав, классификацию и свойства кислот в свете ТЭД и ОВР. Различать общее, особенное и единичное в свойствах азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот. Различать эволюцию представлений о	<i>Демонстрации.</i> Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с	

			(реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, муравьиной и щавелевой кислот.	кислотах в свете: атомно-молекулярного учения; ТЭД; - протолитической теории. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты	
149, 150	45, 46	Основания органические и неорганические	Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей - реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований - реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции	Характеризовать состав, классификацию и свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований. Различать эволюцию представлений об основаниях в свете: атомно-молекулярного учения; ТЭД; - протолитической теории. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	Демонстрации. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой	

			разложения).			
151	47	Амфотерные органические и неорганические вещества	Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. Относительность деления соединений на кислоты и основания.	Характеризовать амфотерные органические и неорганические вещества как соединения с двойственными кислотно-основными свойствами. Аргументировать относительность деления соединений на кислоты и основания	<i>Демонстрации.</i> Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия	
152, 153	48, 49	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений	Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.	Характеризовать генетическую связь между классами органических и неорганических соединений и отражать ее на письме с помощью обобщенной записи «цепочки переходов». Конкретизировать такие цепочки уравнениями химических реакций. Различать понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии	<i>Демонстрации.</i> Осуществление превращений:	
154	50	Практическая работа № 3 «Получение газов и изучение их свойств»	Получение газов и изучение их свойств	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать химические объекты. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе		
155	51	Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач по	Решение экспериментальных задач по органической химии			

		органической химии»			
156	52	Практическая работа № 5 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	Решение экспериментальных задач по неорганической химии		
157	53	Практическая работа № 6 «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»	Сравнение свойств неорганических и органических соединений	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать химические объекты. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе	
158	54	Практическая работа № 7 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений»	Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений		
159, 160	55, 56	Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства»			Обобщать и систематизировать сведения о классификации и свойствах неорганических и органических веществ
161, 162	57, 58	Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических веществ и свойствах основных классов неорганических и органических веществ в свете общего особенного и единичного. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		

Химия в жизни общества (8ч)						
163, 164	1, 2	Химия и производство	Химическая промышленность. Химическая технология. Научные принципы химического производства. Сырье. Энергия. Защита окружающей среды. Охрана труда. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.	Раскрывать роль химического производства как производительной силы общества. Характеризовать общие и частные научные принципы химического производства. Сравнить производства аммиака и метанола в свете важнейших понятий химической технологии. Характеризовать такие важнейшие направления научно-технического прогресса, как биотехнология и нанотехнология	Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видео материалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии	
165, 166	3, 4	Химия и сельское хозяйство	Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства	Характеризовать основные направления химизации сельского хозяйства. Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства, записывать реакции, лежащие в основе их получения. Определять питательную ценность минерального удобрения соответствующими расчетами. Классифицировать пестициды и раскрывать диалектику их применения. Характеризовать основные направления химизации животноводства	<i>Демонстрации.</i> Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства	
167, 168	5, 6	Химия и проблемы охраны окружающей среды	Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы.	Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического	<i>Демонстрации.</i> Видеофрагменты и слайды экологической	

			Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов.	загрязнения атмосферы, водных и земельных ресурсов и аргументированно предлагать способы их охраны	тематики	
169	7	Химия и повседневная жизнь человека	Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.	Доказывать, что современный быт человека немыслим без достижений химии. Раскрывать диалектический характер химизации повседневной жизни человека. Характеризовать информацию, которую несет символика промышленных и продовольственных товаров. Соблюдать технику безопасности в процессе применения лекарственных средств, бытовых препаратов и приборов	<i>Демонстрации.</i> Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств. <i>Лабораторные опыты. 29.</i> Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов	

170	8	Итоговая контрольная работа	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических веществ и свойствах основных классов неорганических и органических веществ в свете общего особенного и единичного. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности		
-----	---	-----------------------------	---	--	--

**Описание учебно – методического и
Материально – технического обеспечения образовательного процесса**

Д – демонстрационные пособия, приобретаются в одном экземпляре.

Р – раздаточное оборудование, приобретается – 1 экземпляр на 2-х учащихся в основной школе при базовом изучении предмета. Наборы химических реактивов приобретаются из расчета 1 набор для демонстрационных опытов и ученического эксперимента. Они имеют обозначения Д/Р.

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Печатные пособия			
1	Комплект портретов ученых-химиков – сменная экспозиция	Д	
2	Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов» - постоянная экспозиция.	Д	
3	Серия инструктивных таблиц по химии – сменная экспозиция	Д	
4	Серия таблиц по неорганической химии – сменная экспозиция	Д	
5	Серия таблиц по органической химии – сменная экспозиция	Д	
6	Серия таблиц по химическим производствам (серная кислота, аммиак, чугун, сталь, алюминий) – сменная экспозиция	Д	
Информационно-коммуникативные средства			
1	Мультимедийные программы (обучающие, тренинговые, контролирующие) по всем разделам курса химии		
2	Электронные библиотеки по курсу химии		
3	Электронные базы данных по всем разделам курса химии		
Экранно-звуковые пособия (могут быть в цифровом и компьютерном виде)			
1	Комплект видеofilмов по органической химии	Д	
2	Комплект транспарантов по неорганической химии: строение атома, строение вещества, химическая связь	Д	
3	Комплект транспарантов по органической химии	Д	
Технические средства обучения			
1	Видеокамера на штативе		
2	Видеомагнитофон (видеоплеер)		
3	Графопроектор	Д	
4	Мультимедийное оснащение кабинета: компьютер, проектор, электронная доска, принтер, сканер, передвижной электронный класс, колонки звуковые	Д	
5	Диaproектор (слайд-проектор)	Д	
6	Мультимедийный проектор		
7	Телевизор (с диагональю экрана не менее 72см)	Д	

8	Эпипроектор		
9	Экран проекционный	Д	
10	Автоматизированное рабочее место учителя АРМ (при наличии его в образовательном учреждении перечисленные выше технические средства не приобретаются)	Д	
Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента общего назначения			
1	Аппарат (установка) для дистилляции воды	Д	
2	Нагревательные приборы (электроплитка, спиртовка)	Д	
3	Доска для сушки посуды	Д	
4	Комплект электроснабжения кабинета химии	Д	
Демонстрационные			
1	Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии	Д	
2	Набор деталей для монтажа установок, иллюстрирующих химические производства	Д	
3	Столик подъемный	Д	
4	Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21	Д	
5	Штатив металлический ШЛБ	Д	
6	Экран фоновый черно-белый (двусторонний)	Д	
7	Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов)	Д	
Специализированные приборы и аппараты			
1	Аппарат (прибор) для получения газов	Д	
2	Аппарат для проведения химических реакций АПХР	Д	
3	Горелка универсальная ГУ	Д	
4	Установка для перегонки	Д	
5	Набор для опытов по химии с электрическим током	Д	
6	Озонатор		
7	Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ	Д	
8	Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий	Д	
9	Прибор для окисления спирта над медным катализатором	Д	
10	Прибор для определения состава воздуха	Д	
11	Прибор для получения галоидоалканов и сложных эфиров	Д	
12	Прибор для собирания и хранения газов	Д	
13	Прибор для получения растворимых твердых веществ ПРВ	Д	
14	Термометр электронный	Д	
15	Эвдиометр	Д	
Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии			
1	Весы электронные	Р	
2	Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента	Р	
3	Набор для экологического мониторинга окружающей среды (1 набор на 3-5 человек)	Р	
4	Набор посуды и принадлежностей для курса «Основы химического анализа»	Р	

5	Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)	Р	
6	Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов	Р	
7	Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16)	Р	
8	Спиртовки (50 мл)	Р	
9	Прибор для получения газов	Р	
10	Прибор для получения галоидоалканов и сложных эфиров	Р	
11	Штатив лабораторный химический ШЛХ	Р	
Модели			
1	Набор кристаллических решеток: алмаза, графита, диоксида углерода, железа, магния, меди, поваренной соли	Д	
2	Набор для моделирования строения неорганических веществ	Д/Р	
3	Набор для моделирования типов химических реакций (модели-аппликации)	Д/Р	
4	Набор для моделирования электронного строения атомов	Д/Р	
5	Набор для моделирования строения атомов и молекул (в виде кольцегранников)	Д/Р	
Натуральные объекты, коллекции			
1	Алюминий	Р	
2	Волокна	Р	
3	Каменный уголь и продукты его переработки	Р	
4	Каучук		
5	Металлы и сплавы	Р	
6	Минералы и горные породы	Р	
7	Нефть и важнейшие продукты ее переработки	Р	
8	Пластмассы	Р	
9	Стекло и изделия из стекла	Р	
10	Топливо	Р	
11	Чугун и сталь	Р	
12	Шкала твердости	Р	
Реактивы			
1	Набор № 1 ОС «Кислоты»: серная, соляная	Д/Р	
2	Набор № 2 ОС «Кислоты»: азотная, ортофосфорная	Д/Р	
3	Набор № 3 ОС «Гидроксиды» (бария, калия, кальция, натрия, аммиак 25%-ный)		
4	Набор № 4 ОС «Оксиды металлов» (алюминия, бария, железа (III), кальция, магния, меди (II) (гранулы и порошок), цинка)	Д/Р	
5	Набор № 5 ОС «Металлы»: алюминий (гранулы и порошок), железо восстановл. (порошок), магний (порошок и лента), медь (гранулы, опилки), цинк (гранулы и порошок), олово (гранулы)	Д/Р	
6	Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы»: кальций, литий, натрий	Д	

7	Набор № 7 ОС «Огнеопасные вещества»: сера (порошок), фосфор красный, фосфора (V) оксид	Д	
8	Набор № 8 ОС «Галогены»: бром, йод	Д	
9	Набор № 9 ОС «Галогениды»: алюминия хлорид, аммония хлорид, бария хлорид, железа (III) хлорид, калия йодид, калия хлорид, кальция хлорид, лития хлорид, магния хлорид, меди (II) хлорид, натрия бромид, натрия фторид, натрия хлорид, цинка хлорид	Д/Р	
10	Набор № 10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды»: алюминия сульфат, аммония сульфат, железа (II) сульфид, железа (II) сульфат 7-ми водный, калия сульфат, кобальта (II) сульфат, магния сульфат, меди (II) сульфат безводный, меди (II) сульфат 5-ти водный, натрия сульфид, натрия сульфит, натрия сульфат, натрия гидросульфат, никеля сульфат, натрия гидрокарбонат	Д/Р	
11	Набор № 11 ОС «Карбонаты»: аммония, калия, меди (II) основной, натрия, натрия гидрокарбонат	Д/Р	
12	Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты»: калия моногидроортофосфат (калий фосфорнокислый двухзамещенный), натрия силикат 9-ти водный, натрия ортофосфат трехзамещенный, натрия дигидрофосфат (натрий фосфорнокислый однозамещенный)	Д/Р	
13	Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа»: калия ацетат, калия ферро(II) гексацианид (калий железистосинеродистый), калия ферро (III) гексацианид (калий железосинеродистый), калия роданид, натрия ацетат, свинца ацетат	Д/Р	
14	Набор № 14 ОС «Соединения марганца»: калия перманганат, марганца (IV) оксид, марганца (II) сульфат, марганца хлорид	Д/Р	
15	Набор № 15 ОС «Соединения хрома»: аммония дихромат, калия дихромат, калия хромат, хрома (III) хлорид 6-ти водный	Д/Р	
16	Набор № 16 ОС «Нитраты»: алюминия, аммония, калия, кальция, меди (II), натрия, серебра	Д	
17	Набор № 17 ОС «Индикаторы»: лакмоид, метиловый оранжевый, фенолфталеин	Д/Р	
18	Набор № 18 ОС «Минеральные удобрения»: аммофос, карбамид, натриевая селитра, кальциевая селитра, калийная селитра, сульфат аммония, суперфосфат гранулированный, суперфосфат двойной гранулированный, фосфоритная мука	Д/Р	
19	Набор № 24 ОС «Материалы»: активированный уголь, вазелин, кальция карбид, кальция карбонат (мрамор), парафин	Д	

Система оценивания

Оценка устных ответов:

Оценка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Оценка «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Оценка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Оценка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя

Критерии оценки проектной работы:

1.Критерий I. Обоснование и постановка цели, планирование путей её достижения (максимум 8 баллов)

Цель не сформулирована - 0 б.

Цель определена, но план её достижения отсутствует - 1-2 б.

Цель определена, но план её достижения дан схематично - 3-4 б.

Цель определена, ясно описана, дан подробный план её достижения - 5-6 б.

Цель определена, ясно описана, дан подробный план её достижения, проект выполнен точно и последовательно в соответствии с планом - 7-8 б.

2.Критерий II. Разнообразие использованных источников информации (максимум 6 баллов)

Использована минимальная информация – 0б.

Большая часть представленной информации не относится к сути работы -1-2 б.

Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного количества соответствующих источников - 3-4 б.

Работа содержит достаточно полную информацию из широкого спектра подходящих источников - 5-6 б.

3.Критерий III. Соответствие выбранных средств цели (максимум 6 баллов)

Заявленные в проекте цели не достигнуты - 0 б.

Большая часть работы не относится к сути проекта, неадекватно подобраны используемые средства - 1-2 б.

В основном заявленные цели проекта достигнуты, выбранные средства в целом подходящие, но не достаточные - 3-4 б.

Работа целостная, выбранные средства достаточны и использованы уместно и эффективно - 5-6б.

4.Критерий IV. Творческий и аналитический подход к работе (максимум 8 баллов)

Работа не содержит личных размышлений и представляет собой нетворческое обращение к теме проекта - 0 б.

Работа содержит размышления описательного характера, не использованы возможности творческого подхода -1-2 б.

В работе предпринята серьезная попытка к размышлению и представлен личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества, но нет серьезного анализа - 3-4 б.

Работа отличается творческим подходом, содержит глубокие размышления с элементами аналитических выводов, но предпринятый анализ недостаточно глубок - 5-6 б.

Работа отличается глубокими размышлениями и анализом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта - 7-8 б.

5.Критерий V. Соответствие требованиям оформления (максимум 6 баллов)

Письменная часть проекта отсутствует - 0 б.

В письменной части работы отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены ошибки в оформлении -1-2 б.

Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру -3-4 б.

Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами - 5-6 б.

6.Критерий VI. Анализ процесса и результата работы (максимум 6 баллов)

Не предприняты попытки проанализировать процесс и результат работы - 0 б.

Анализ процесса и результата работы заменен описанием хода и порядка работы - 1-2 б.

Представлен последовательный, подробный обзор хода работы по достижению заявленных целей - 3-4 б.

Представлен исчерпывающий обзор хода работы с анализом складывающихся ситуаций - 5-6 б.

7.Критерий VII. Личная заинтересованность автора (максимум 6 баллов)

Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора - 0 б.

Работа несамостоятельная, демонстрирующая незначительный интерес автора к теме проекта -1-2 б.

Работа самостоятельная, демонстрирующая определенный интерес автора к работе - 3-4 б.

Работа полностью самостоятельная, демонстрирующая подлинную заинтересованность и вовлеченность автора - 5-6 б.

8.Критерий VIII. Качество проведения презентации (максимум 6 баллов)

Презентация не проведена – 0б.

Материал изложен с учетом регламента, однако автору не удалось заинтересовать слушателей -1-2 б.

Автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента - 3-4 б.

Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент - 5-6 б.

9.Критерий IX. Качество проектного продукта (максимум 6 баллов)

Проектный продукт отсутствует - 0 б.

Проектный продукт не соответствует заявленным целям, эстетике -1-2 б.

Продукт не полностью соответствует требованиям качества - 3-4 б.

Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям) - 5-6 б.

10. Критерий X. Глубина раскрытия темы проекта (максимум 6 баллов)

Тема проекта не раскрыта - 0 б.

Тема проекта раскрыта фрагментарно -1-2 б.

Тема проекта раскрыта, автор показал знание темы в рамках школьной программы - 3-4 б.
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор продемонстрировал глубокие знания по теме проекта - 5-6 б.

Максимум 64 балла

Критерии оценивания презентаций учащихся:

Оценка	5	4	3	2
Содержание	Работа полностью завершена – 5б.	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов – 5б.	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика – 5б.	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Ученик предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии) – 5б.	Ученик в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	Ученик иногда предлагает свою интерпретацию	Интерпретация ограничена или беспочвенна
	Везде, где возможно выбирается более эффективный и/или сложный процесс – 5б.	Почти везде выбирается более эффективный процесс	Ученику нужна помощь в выборе эффективного процесса	Ученик может работать только под руководством учителя
	Дизайн	Дизайн логичен и очевиден – 5б.	Дизайн есть	Дизайн случайный

	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание – 5б.	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию.	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него.
	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается) – 5б.	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	Параметры не подобраны. Делают текст трудночитаемым
Графика	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание – 5б.	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответствует содержанию
Грамотность	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических – 5б.	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым

Суммарное количество баллов 50

Критерии оценивания плаката

оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно
критерии	1	2	3
Содержание	Плакат имеет цель и формирует важное и интересное о теме – 2б.	Тема и цель плаката имеют смысл	Тема плохо передана, цель расплывчата и непонятна
Дизайн (оформление)	Рисунки имеют отношение к содержанию плаката и добавляют свой вклад в общий смысл плаката – 2б.	Эффективно использованы цвета, линии, формы, чтобы сделать плакат интересным и привлекательным. Образы соответствуют теме плаката	Некоторые изображения не имеют отношения к содержанию плаката. Плакат не привлекает внимания зрителя
Правописание	В плакате нет ошибок в правописании – 2б.	В плакате есть несколько письменных ошибок, которые не отвлекают читателя от смысла плаката	В плакате есть несколько письменных ошибок, которые отвлекают внимание от смысла плаката

Максимум 6 баллов

Критерии оценивания творческой работы:

1. Соответствие материалов тематике (1-3 балла)
2. Передача образа в работе (1-3 балла)
3. Яркость исполнения (запоминающийся образ, художественный вкус и т.д.) – 1-3 балла
4. Оформление работы (1-3 балла)
5. Дизайнерская оригинальность исполнения конкурсного материала (нестандартный подход, нетрадиционный материал и т.д.) – 1-3 балла
6. Новые способы применения и необычное объединение техник (1-3 балла)

Итого: 21 балл максимум

Критерии оценки сообщения.

Оценка «5» ставится, если:

- Содержание сообщения соответствует теме ;
- Тема раскрыта полностью ;
- При работе над сообщением автор использовал современную литературу;
- В сообщении автор не допускает ошибок, но допускает оговорки по невнимательности, которые легко исправляет по требованию учителя;
- Сообщение логично, последовательно, технически грамотно;
- На дополнительные вопросы даются правильные ответы,

Оценка «4» ставится, если:

- Содержание реферата соответствует теме ;
- Тема раскрыта полностью;
- При работе над сообщением автор использовал современную литературу;
- В сообщении автор допускает одну ошибку или два-три недочета, допускает неполноту ответа, которые исправляет только с помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если:

- Содержание сообщения не полностью соответствует теме;
- Тема раскрыта недостаточно полно;
- Литература, используемая автором, при работе над сообщением устарела;
- В сообщении по теме допускаются 2-3 ошибки;
- Сообщение неполно, построено несвязно, но выявляет общее понимание работы;
- При ответе на дополнительные вопросы допускаются ошибки, ответ неуверенный, требует постоянной помощи учителя.

Оценка «2» ставится, если:

- Содержание сообщения не соответствует теме.