Пояснительная записка.

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

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

— Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 10 класс (углубленный уровень);

— Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 11 класс (углубленный уровень).

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

Программа состоит из следующих разделов.

1. Пояснительная записка. В ней конкретизируются общие цели среднего (полного) общего образования с учетом специфики предмета «Химия». Цели изучения химии представлены в виде развёрнутого описания личностных, метапредметных и предметных результатов деятельности образовательного учреждения общего образования по обучению школьников. Предметные результаты обозначены в соответствии с основными сферами человеческой деятельности: познавательной, ценностно-ориентационной, трудовой, физической, эстетической.
2. Результаты освоения курса химии — личностные, метапредметные и предметные.
3. Содержание среднего (полного) общего образования по химии на углубленном уровне, реализуемое с помощью линии учебников, которое конкретизирует содержание химического образования, представленное в Фундаментальном ядре содержания общего образования. При отборе содержания учитывалось, что значительная часть химических знаний, представленных в Фундаментальном ядре, освоена школьниками в основной школе.
4. Тематическое планирование по классам и разделам учебника. Это следующая ступень конкретизации содержания химического образования, которое представлено на углубленном уровне. Предметные цели и планируемые результаты обучения конкретизированы до уровня основных видов учебных действий учащихся, описанных в терминах «Программы формирования и развития универсальных учебных действий». При изучении химии ведущую роль играет познавательная деятельность, поэтому основные виды учебной деятельности учащихся на уровне учебных действий включают умения овладевать методами научного познания, характеризовать, объяснять, классифицировать, выполнять химический эксперимент и т. д. Кроме того, тематическое планирование предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса и возрастных особенностей обучаемых.

Цели изучения химии в средней (полной) школе

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
2. Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

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

4. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» (10 класс)

Личностные результаты отражают:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности

участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты отражают:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) 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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты должны отражать

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

7) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

8) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

10) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной - с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от

характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений - при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально*

гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

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

10 класс

Глава 2. Основные понятия органической химии (16 ч)

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3, sp^2, sp. Образование σ- и π-связей в молекулах органических соединений.

Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия *(цис-, транс*-изомерия). Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.

Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

Демонстрации. 1. Модели органических молекул.

Глава 3. Углеводороды (36 ч)

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

Ц и к л о а л к а н ы. Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

А л к е н ы. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

А л к а д и е н ы. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит. Синтез бутадиена из бутана и этанола.

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

А р е н ы. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету).

Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

П р и р о д н ы е и с т о ч н и к и у г л е в о д о р о д о в.

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

Г е н е т и ч е с к а я с в я з ь м е ж д у р а з л и ч н ы м и к л а с с а м и у г л е в о д о р о д о в. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Г а л о г е н о п р о и з в о д н ы е у г л е в о д о р о д о в. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. Магнийорганические соединения.

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

Лабораторные опыты. Составление моделей молекул алканов. Взаимодействие алканов с бромом. Составление моделей молекул непредельных соединений.

Практическая работа № 2. Составление моделей молекул углеводородов.

Практическая работа № 3. Получение этилена и опыты с ним. **Контрольная работа № 1** по теме «Углеводороды».

Глава 4. Кислородсодержащие органические соединения (25 ч)

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

Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

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

К а р б о н и л ь н ы е с о е д и н е н и я. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при α-углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции альдольно-кротоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

К а р б о н о в ы е к и с л о т ы. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот.

Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

Ф у н к ц и о н а л ь н ы е п р о и з в о д н ы е к а р б о н о в ы х к и с л о т. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди. 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие *трет*-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Качественная реакция на многоатомные спирты. 7. Качественные реакции на фенолы. 8. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 9. Окисление альдегидов перманганатом калия. 10. Получение сложных эфиров.

Лабораторные опыты. 5. Свойства этилового спирта. 6. Свойства глицерина. 7. Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы. 8. Свойства формалина. 9. Свойства уксусной кислоты.

10. Соли карбоновых кислот.

Практическая работа № 4. Получение бромэтана.

Практическая работа № 5. Получение ацетона.

Практическая работа № 6. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа № 7. Получение этилацетата.

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

Контрольная работа № 2 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Глава 5. Азот- и серосодержащие соединения (11 ч)

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.

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

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Г е т е р о ц и к л ы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

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

Лабораторные опыты. Качественные реакции на анилин.

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

Глава 6. Биологически активные вещества (19 ч)

Ж и р ы как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

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

Д и с а х а р и д ы. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы.

П о л и с а х а р и д ы. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

Н у к л е и н о в ы е к и с л о т ы. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

А м и н о к и с л о т ы как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Качественные реакции на глюкозу. 3. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 11. Свойства глюкозы. Качественная реакция на глюкозу. Определение крахмала в продуктах питания. 12. Цветные реакции белков.

Контрольная работа № 3 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

Глава 1. Повторение и углубление знаний (21 ч)

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

Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах.

Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. pH среды.

Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 4. Эффект Тиндаля. 5. Образование комплексных соединений переходных металлов.

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

Практическая работа № 1. Выполнение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».

Контрольная работа № 4 по теме «Основы химии».

Глава 7. Высокомолекулярные соединения (5 ч)

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

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

Лабораторные опыты. 13. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Практическая работа № 10. Распознавание пластиков.

Практическая работа № 11. Распознавание волокон.

11 класс

(3 ч в неделю, всего 102 ч, из них 5 ч — резервное время)

Глава 1. Неметаллы (42 ч)

Классификация неорганических веществ.

Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

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

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

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

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

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

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при

неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

К р е м н и й. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

Б о р. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

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

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. 3. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа № 1. Получение водорода.

Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа № 4. Получение углекислого газа.

Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».

Глава 2. Металлы (36 ч)

О б щ и й о б з о р э л е м е н т о в — м е т а л л о в. Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щ е л о ч н ы е м е т а л л ы — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

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

А л ю м и н и й. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

О л о в о и с в и н е ц. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

М е т а л л ы п о б о ч н ы х п о д г р у п п. Особенности строения атомов переходных металлов.

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

М а р г а н е ц — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. *Манганат(VI) калия и его свойства.*

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

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

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

З о л о т о. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой». Способы выделения золота из золотоносной породы.

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

Р т у т ь. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

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

Лабораторные опыты. 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 12. Свойства соединений щелочных металлов. 13. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 18. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства солей хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. Качественные реакции на ионы железа. Получение оксида меди(I). 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа № 6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа № 8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа № 9. Получение медного купороса.

Практическая работа № 10. Получение железного купороса.

Практическая работа № 11. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».

Глава 3. Строение атома. Химическая связь (14 ч)

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

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

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

Демонстрации. 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул.

Глава 4. Основные закономерности протекания химических реакций (21 ч)

Тепловой эффект химической реакции.

Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии.

Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

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

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах.

Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

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

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия

различной концентрации и температуры. 5. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов.

26. Каталитическое разложение пероксида водорода

Практическая работа № 12. Скорость химической реакции.

Практическая работа № 13. Химическое равновесие.

Контрольная работа № 3. Теоретические основы химии.

Глава 5. Химическая технология (8 ч)

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола.

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

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

Глава 6. Химия в быту и на службе общества (15 ч)

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

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

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Керамические материалы. 5. Цветные стекла. 6. Коллекция средств защиты растений. 7. Коллекция «Топливо и его виды». 8. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. 28. Клеи. 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Практическая работа № 14. Крашение тканей.

Практическая работа № 15. Определение минеральных удобрений.

Контрольная работа № 4. Защита проектных работ.

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Воспитательные задачи
1.	Основные понятия органической химии	15	использовать в воспитании детей возможности школьного урока, поддерживать использование на уроках интерактивных форм занятий с учащимися.
2.	Углеводороды.	33	
3.	Кислородсодержащие органические соединения	24	
4.	Азот – и серосодержащие органические соединения	11	
5.	Биологически активные вещества	13	
.	Высокомолекулярные соединения	6	
	ИТОГО:	**102**	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическая работа №1 Составление моделей молекул углеводородов.

Практическая работа №2 Получение этилена и опыты с ним.

Практическая работа №3 Получение бромэтана.

Практическая работа №4 Получение ацетона.

Практическая работа №5. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа №6 Получение этилацетата.

Практическая работа №7 Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества»

Практическая работа №8 Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества»

Практическая работа №9 Распознавание пластиков.

Практическая работа №10 Распознавание волокон.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа №1 по теме: «Углеводороды»

Контрольная работа №2 по теме: «Кислородсодержащие органические вещества»

Контрольная работа №3 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»

Итоговая контрольная работа №4 по курсу органической химии

Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Воспитательные задачи
1	Повторение и углубление знаний.	7	использовать в воспитании детей возможности школьного урока, поддерживать использование на уроках интерактивных форм занятий с учащимися.
2	Неметаллы	30	
3	Металлы	28	
4	Строение атома. Химическая связь.	6	
5	Основные закономерности протекания химических реакций.	15	
6	Химическая технология.	6	
7	Химия в быту и на службе обществу.	10	
	ИТОГО:	**102**	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»

Практическая работа №2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»

Практическая работа №3 Изучение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа №4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»

Практическая работа №5 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»

Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»

Практическая работа №7. Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Практическая работа №8. Крашение тканей

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»

Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»

Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»

Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа

Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды»

Вариант 1.

1. Охарактеризуйте классы по следующим признакам:

1) Общая формула
2) Тип гибридизации атомов углерода
3) Типы химических связей
4) Длина связи
5) Валентный угол
6) Виды изомерии, характерные для данного класса
7) Типы химических реакций, которые для них характерны
8) Применение

А) алканы

Б) алкены

2. Выполните тестовые задания

1. Укажите общую формулу аренов
   1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{2n-6}
2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой $CH_3 – CH_3$
   1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов
3. Укажите название изомера для вещества, формула которого $CH_2 = CH – CH_2 – CH_3$
   1) 2 метилбутен 2 2) бутен 2 3) бутан 4) бутин 1
4. Укажите название гомолога для пентадиена 1,3
   1) бутадиен 1,2 2) бутадиен 1,3 3) пропадиен 1,2 4) пентадиен 1,2
5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения
   1) бутан 2) бутен 1 3) бутин 4) бутадиен 1,3
6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования
   1) пропен 2) пропан 3) этан 4) бутан
7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $CH_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_6$
   1) CO_2 2) C_2H_2 3) C_3H_8 4) C_2H_6
8. Укажите, какую реакцию применяют для получения УВ с более длинной цепью
   1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова
9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом
   1) C_2H_4 и CH_4 2) C_3H_8 и H_2 3) C_6H_6 и H_2O 4) C_2H_4 и H_2
10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании метана
   1) 1 моль 2) 2 моль 3) 3 моль 4) 4 моль

3. Решите задачу

Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода в котором составляет 83,3%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 29.

4. Решите цепочки превращений

А) $H_3C-CH=CH-CH_3 \xrightarrow{H_2, Ni} ? \xrightarrow[h\nu]{Br_2} ? \xrightarrow{t, Na} ? \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} ?$

Б) $C_2H_2 \xrightarrow{Cакт, t} ? \xrightarrow{C_2H_4} ?$

В) $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5NO_2$

Вариант 2.

1. Охарактеризуйте классы по следующим признакам:

1) Общая формула
2) Тип гибридизации атомов углерода

3) Типы химических связей
4) Длина связи
5) Валентный угол
6) Типы химических реакций, которые для них характерны
7) Применение

А) арены

Б) алкины

2. Выполните тестовые задания

1. Укажите общую формулу алкенов

1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{2n-6}

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой $CH_3 – C = CH_2$

1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого $CH_3 - C = C – CH_3$

1) пентин 2 2) бутан 3) бутен 2 4) бутин 1

4. Укажите название гомолога для бутана

1) бутен 2) бутин 3) пропан 4) пропен

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения

1) гексан 2) гексен 1 3) гексин 1 4) гексадиен 1,3

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования

1) метан 2) пропан 3) пропен 4) этан

7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $C_3H_8 \rightarrow CH_2 = CH – CH_3 \rightarrow X$

1) $CH_2Cl – CHCl – CH_3$ 2) $CH_3 – CCl_2 – CH_3$ 3) $CH_3 – CHCl – CH_3$
4) $CH_2Cl – CH_2 – CH_3$

8. Укажите, согласно какому правилу осуществляется присоединение галогеноводородов к несимметричным алкенам

1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

1) C_3H_8 и O_2 2) C_2H_4 и CH_4 3) C_4H_{10} и HCl 4) C_2H_6 и H_2O

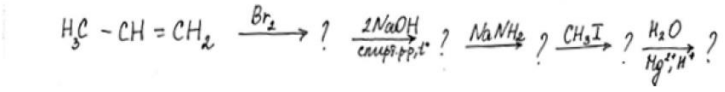
10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании этана

1) 1 моль 2) 2 моль 3) 3 моль 4) 4 моль

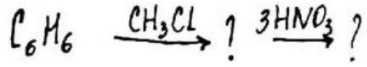
3. Решите задачу

Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода и водорода в котором составляют 81,82% и 18,18% . Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 2.

4. Решите цепочки превращений



А)



Б)

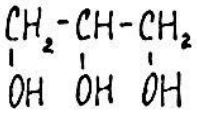
В) $CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$

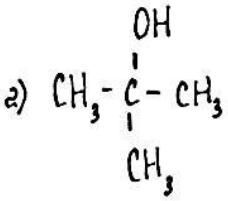
Контрольная работа №2 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

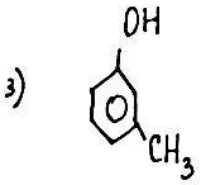
Вариант 1.

№1. Составьте 5 изомеров (обязательно должен быть межклассовый изомер) с общей формулой $C_4H_8O_2$. Подпишите под каждым изомером класс веществ, к которому он относится, и дайте название. Опишите кратко применение карбоновых кислот.

№2. Напишите формулу вещества или дайте название вещества по приведенной формуле

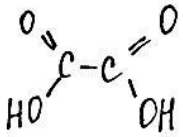
1) 

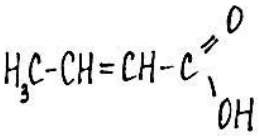
2) 

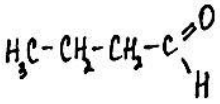
3) 

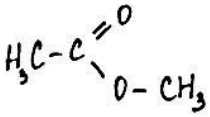
4) м-нитрофенол

5) о-крезол

6) 

7) 

8) 

9) 

10) Ацетат натрия

№3. Составьте уравнения химических реакций:

1) Этанол + натрий
2) Этанол + уксусная кислота
3) Бутанол-2 + оксид меди (II)
4) Внутримолекулярная дегидратация бутанола-2
5) Фенол + гидроксид натрия
6) Гидролиз 2,2-дихлорпропана
7) Уксусная кислота + кальций

№4. Тестовые задания с выбором ответа

1. Сложным эфиром является вещество, формула которого:
   А) CH_3COOH; Б) C_2H_5OH; В) $CH_3–O–CH_3$; Г) $CH_3–CO\ O–C_2H_5$
2. Функциональная группа, входящая в состав альдегидов:
   А) –OH; Б) –COH ; В) C=O; Г) –COO–
3. Формула пропановой кислоты:
   А) $CH_3–CH_2–CH_2–OH$; Б) $CH_3–CH_2–COOH$; В) $CH_3–CH_2–O–CH_3$; Г) $CH_3–CH_2–CHO$.
4. Изомером вещества, формула которого является: $CH_3–CH\ (CH_3)–COOH$
   А) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH$; Б) $CH_3–CH_2–CH_2–COOH$;
   В) $CH_3–CH_2–CH_2–CHO$; Г) $CH_3–CH\ (CH_3)–CH_2–COOH$
5. Спирт, остаток которого входит в состав жиров:
   А) глицерин; Б) этанол; В) этиленгликоль; Г) метанол.
6. В цепочке превращений $C_2H_5OH \rightarrow X \rightarrow CH_3COOH$ веществом **X** является:
   А) этаналь; Б) этанол; В) этилен; Г) этан.
7. Уксусный альдегид взаимодействует с веществом, формула которого:
   А) CuO; Б) Ag_2O (ам.р-р); В) CH_3OH; Г) NaOH.
8. Реактив для распознавания многоатомных спиртов:
   А) раствор $KMnO_4$; Б) аммиачный раствор Ag_2O; В) $Cu(OH)_2$; Г) раствор $FeCl_3$.
9. Формулы веществ, вступающих в реакцию с металлическим натрием:
   А) C_2H_5OH и C_2H_6; В) C_2H_5OH и CH_3OH;
   Б) C_2H_4 и C_2H_6; Г) CH_3OH и C_2H_4;

№5. Осуществите цепочки превращений:

1) $C_2H_2 \xrightarrow[Hg^{2+}]{H_2O} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2 \xrightarrow[кат.]{Cl_2} X_3 \xrightarrow[изб.]{NH_3} X_4$

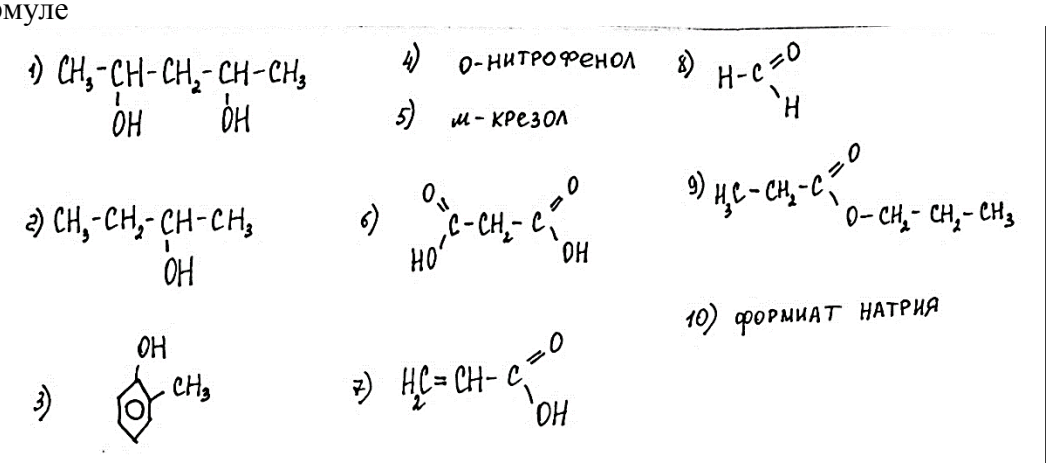
2) $CaC_2 \rightarrow$ этин $\rightarrow$ этаналь $\xrightarrow[H^+]{KMnO_4} X_1 \xrightarrow{Cl_2, P_{красн.}} X_2 \xrightarrow{NH_3} X_3$

3) Метан → ацетилен → уксусный альдегид → этанол → хлорэтан → бутан → хлорбутан

Контрольная работа №2 по теме
«Кислородсодержащие органические соединения»
Вариант 2.

№1. Составьте 5 изомеров (обязательно должен быть межклассовый изомер) с общей формулой $C_4H_{10}O$. Подпишите под каждым изомером класс веществ, к которому он относится, и дайте название. Опишите кратко применение спиртов.

№2. Напишите формулу вещества или дайте название вещества по приведенной формуле



№3. Составьте уравнения химических реакций:
1) Пропанол-1 + натрий
2) Пропанол-1 + уксусная кислота
3) Пропанол-1 + оксид меди (II)
4) Межмолекулярная дегидратация бутанола-2
5) Фенол + натрий
6) Гидролиз 1,1-дихлорэтана
7) Уксусная кислота + гидроксид натрия

№4. Тестовые задания с выбором ответа
1. Общая формула предельных одноатомных спиртов:
   А) ROH; Б) RCOOR'; В) RCOOH; Г) $Cn(H_2O)m$.
2. Название функциональной группы - COOH
   А) карбонильная; Б) гидроксильная; В) карбоксильная; Г) нитрогруппа.
3. Формула этаналя:
   А) H–COOH ; Б) CH_3– COOH; В) CH_3–COH; Г) CH_3–CH_2–OH
4. Изомер бутанола-1:
   А) бутановая кислота; Б) бутаналь; В) диэтиловый эфир; Г) 2-метилбутанол-1.

5. Предыдущим гомологом вещества, формула которого
   CH_3CH_2COOH, является:

А) HCOOH; Б) CH_3COOH; В) $CH_3CH_2CH_2COOH$; Г) $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$.

6. Формула вещества **X** в цепочке превращений

$$CH_3COOC_2H_5 \rightarrow X \rightarrow C_2H_4$$

А) CO_2; Б) H_2O; В) C_2H_5OH; Г) CH_3COOH.

7. Формула вещества, вступающего в реакцию с этанолом:

А) Na; Б) HNO_3; В) KOH; Г) Br_2(водный р-р).

8. Реактив для распознавания фенолов:

А) Оксид железа(III); В) Хлорид железа (II);
Б) Хлорид натрия; Г) Хлорид железа (III).

9. Сложный эфир можно получить реакцией:

А) галогенирования; Б) гидрирования; В) гидролиза; Г) этерификации.

№5. Осуществите цепочки превращений:

1) $C_2H_5OH \xrightarrow{CuO} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH \xrightarrow{Cl_2,\ P_{красн.}} X_2 \xrightarrow[изб.]{NH_3} X_3$

2) $CaC_2 \xrightarrow{H_2O} X_1 \xrightarrow[Hg^{2+}]{H_2O} X_2 \rightarrow CH_3COOH \xrightarrow{Ba(OH)_2} X_3 \xrightarrow{t} X_4$

3) Этан → хлорэтан → бутан → бутен → бутанол → бутанон → 2,2-дихлорбутан

Контрольная работа №4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»
Вариант 1.

1. Расположите предложенные вещества в порядке усиления основных свойств: метиламин, аммиак, диметиламин, фениламин. Ответ аргументируйте. Составьте уравнение реакции с участием фениламина, доказывающее его основные свойства.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{крахмал} \longrightarrow \text{глюкоза} \longrightarrow X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t} X_2 \xrightarrow{Cl_2} X_3 \longrightarrow \text{глицин.}$$

Определите вещества X_1, X_2, X_3.

3. Предложите способ распознавания раствора белка и крахмала.

4. В трёх неподписанных пробирках находятся анилин, гексен-1 и бензол. С помощью какого одного реактива можно различить эти жидкости? Приведите уравнения реакций.

5. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений:
C2H6 → C2H5NO2 → C2H5NH2 → C2H5NH3Cl → C2H5NH3NO3 → C2H5NH2.

6. Составьте структурную формулу рибонуклеотида, содержащего два атома азота.

Контрольная работа №4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»
Вариант 2.

1. Расположите предложенные вещества в порядке усиления осно́вных свойств: этиламин, анилин, аммиак, 2-метиланилин. Ответ аргументируйте. Составьте уравнение реакции 2-метиланилина, доказывающее его основные свойства.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Определите вещества X1, X2, X3.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow \text{глюкоза} \rightarrow X_1 \xrightarrow{Cl_2, P_{кр}} X_2 \xrightarrow{NH_3} \text{2-аминобутановая кислота}$$

$$X_2 \xrightarrow{HNO_2} X_3$$

3. Предложите способ распознавания раствора аммиака и метиламина.

4. В трёх неподписанных пробирках находятся циклогексен, анилин и толуол. С помощью какого одного реактива можно различить эти жидкости? Приведите уравнения реакций.

5. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений:
C6H6 → C6H5NO2 → C6H5NH2 → C6H5NH3HSO4 → C6H5NH3Cl → C6H5NH2.

6. Составьте структурную формулу дезоксирибонуклеозида, содержащего три атома азота.

Контрольная работа 3

Часть А.

1.Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой вещества:

Формула вещества:

1.CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH 2. CH_3-CH_2-COH 3. CH_3-CH_2-COOH 4. CH_3-$COOCH_3$

Формула гомологического ряда:

А). $C_nH_{2n}O$, Б). $C_nH_{2n+2}O$, В). $C_nH_{2n}O_2$.

2. Установите соответствие между названием и формулой функциональной группы:

Название: 1.карбоксильная 2.карбонильная 3.гидроксильная 4.аминная

Формула: А. - NH_2 Б. -COOH В. -CHO Г. -OH Д. –C=O Е. –NO_2

3.Установите соответствие между исходными веществами и продуктом реакции:

Формула исходного вещества:

А. C_2H_5-OH + Na → Б. C_2H_5-OH+ CH_3-COOH →

В. C_2H_5-OH $\xrightarrow{t,\ H_2SO_4}$ Г. C_2H_5-OH +HCl →

Формула продукта реакции:

1. → C_2H_4 + H_2O
2. → C_2H_5Cl + H_2O
3. → CH_3-COH
4. → C_2H_5-ONa + H_2
5. → CH_3-CO-CH_3
6. → CH_3-$COOC_2H_5$ + H_2O

4.Установите соответствие между реакциями и их классификацией:

Реакция:

А. CH_2=CH_2+HCl → CH_2Cl-CH_3

Б.CH≡CH+ H_2O $\xrightarrow{Hg,\ H_2SO_4(конц.)}$ CH_3-CHO

В. $C_6H_5CH_3$+3H_2 → $C_6H_{11}CH_3$

Г.n CH_2=CH_2 →(-CH_2-CH_2-)$_n$

Классификация реакций:

1.Галогенирование 2. Гидратация

3. Полимеризация 4. Гидрогалогенирование

5. Гидрирование 6. Изомеризация.

5. Установите соответствие между органическими веществами и признаками их качественных реакций:

Вещество: А. CH_3-CHO Б. CH_2=CH_2 В. $(C_6H_{10}O_5)_n$ Г. CH_3-COOH

Качественная реакция:

1.раствор йода, синее окрашивание 2. Лакмус, красное окрашивание

3. $Cu(OH)_2$, образование ярко-синего раствора 4. Ag_2O, t, образование осадка

5. HNO_3, осадок желтого цвета 6. Раствор бромной воды, обесцвечивание раствора

6. Установите соответствие структур белковых молекул с их характеристиками:

Структура белка: А. Первичная Б. Вторичная В. Третичная Г. Четвертичная

Характеристика структуры:

1.конфигурация спирали (глобулы), которая образуется за счет дисульфидной и ионной связи

2. Денатурация изменяет форму белковой молекулы, снижает растворимость и способность к гидратации

3. Последовательность аминокислотных остатков, соединенных пептидной связью

4. Белки обладают способностью самопроизвольно создавать пространственную структуру

5. Ассоциация нескольких глобул за счет межмолекулярного и электростатистического взаимодействия

6. Закручивание полипептидной цепи в спираль за счет образования водородных связей

Часть Б.

1. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, относятся к сложным эфирам? Выберите варианты верных ответов:

А) $CH_3COOC_2H_5$ Б) CH_3-CH_2CH_2-O-CH_3 В) $C_6H_5COOCH_3$

Г) $CH_3CH_2OC_2H_5$ Д) $HCOOC_2H_5$ Е) C_6H_5-O-C_6H_5

2. Какие из веществ будут реагировать с уксусной кислотой? Выберите варианты верных ответов:

А) натрий Б) гидроксид натрия В) карбонат натрия Г) водород

Часть С.

1.Составьте структурные формулы двух изомеров и одного гомолога для 3,3-диметилпентаналя. Назовите соединения по систематической номенклатуре

2. Напишите уравнения реакций, которые можно осуществить, используя следующие превращения:

$C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COOK$

3. Вычислите массу уксусной кислоты, которая вступила в реакцию этерификации, если в результате реакции получилось 6,4 моль уксусно-этилового эфира

3* . Для получения этилового эфира уксусной кислоты были взяты 100 г уксусной кислоты и 69 г этилового спирта. Чему равна масса образующегося эфира?

Контрольная работа № 1 по теме: «Неметаллы IV-VII групп и их соединения».

Вариант 1.

Часть 1.

1. Заряд ядра атома +8 имеют атомы химического элемента:
   1) азота 2) кислорода 3) серы 4) хлора
2. Второе место по распространённости среди неметаллов занимает:
   1) углерод 2) сера 3) кремний 4) кислород
3. К твердым неметаллам относится:
   1) водород 2) бром 3) сера 4) кислород
4. Степень окисления +2 азот проявляет в:
   1) NO 2) HNO_2 3) NH_3 4) KNO_3
5. Что образуется в результате взаимодействия оксида серы (VI) с гидроксидом натрия:
   1) сульфид натрия и вода 2) сульфит натрия и вода
   3) сульфат натрия и вода 3) гидросульфат натрия
6. Соотнесите:

название	формула
1) оксид азота (V)	а) KNO_3
2) оксид азота (III)	б) N_2O_5
3) нитрат калия	в) N_2O_3

7. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

$$Al_2O_3 + H_2 \rightarrow Al + H_2O$$

8. Составьте полное ионное и сокращённое ионное уравнения:

$$Na_2CO_3 + MgCl_2 \rightarrow MgCO_3 + 2NaCl$$

9. Какой объём водорода выделится в результате реакции между 26г цинка и раствором соляной кислоты?

Часть 2.

1. Через 300 г 4%-го раствора гидроксида натрия пропустили 4,48 л (н. у.) сернистого газа. Определите массовые доли веществ в растворе.

2. Простое вещество черного цвета **А** при сжигании в избытке кислорода образует бесцветный газ **Б**, вызывающий помутнение известковой воды. Полученный газ **Б** пропустили над раскаленным веществом **А**, при этом образовался газ **В**, горящий на воздухе и превращающий черный порошок **Г** в розово-красное простое вещество **Д** с металлическим блеском. Назовите неизвестные вещества и запишите уравнения реакций.

3. Запишите уравнение реакции взаимодействия хлорида фосфора (III) с хлорной водой. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.

4. Приведите формулы трех солей, которые разлагаются с образованием твердого остатка. Запишите уравнения реакций.

5. Какая из солей — хлорид калия или иодид натрия — является лучшим восстановителем? Подтвердите свой ответ уравнением реакции.

Контрольная работа № 2 по теме: «Неметаллы IV-VII групп и их соединения».

Вариант 2.

Часть 1.

1. Заряд ядра атома +17 имеют атомы химического элемента:
   1) азота 2) кислорода 3) серы 4) хлора
2. Первое место по распространённости среди неметаллов занимает:
   1) углерод 2) сера 3) кремний 4) кислород
3. Единственный жидкий неметалл:
   1) фосфор 2) бром 3) фтор 4) сера
4. Степень окисления +5 азот проявляет в:
   1) NO 2) HNO_2 3) NH_3 4) KNO_3
5. Что образуется в результате взаимодействия оксида серы (IV) с гидроксидом натрия:

1) сульфид натрия и вода 2) сульфит натрия и вода
3) сульфат натрия и вода 3) гидросульфат натрия

6. Соотнесите:

название	формула
1) оксид фосфора (V)	а) K_3PO_4
2) оксид фосфора (III)	б) P_2O_5
3) фосфат калия	в) P_2O_3

7. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

$$Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$$

8. Составьте полное ионное и сокращённое ионное уравнения:

$$K_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + 2KCl$$

9. Какой объём водорода выделится в результате реакции между 13г цинка и раствором соляной кислоты?

Задания повышенного уровня сложности

Часть 2.

1. Через 400 г 2,8%-ного раствора гидроксида калия пропустили 3,36 л (н. у.) углекислого газа. Определите массовые доли веществ в растворе.

2. Простое вещество красного цвета **А** при нагревании в атмосфере углекислого газа меняет свой цвет на белый, состав вещества при этом не меняется. При взаимодействии белого вещества **А** с раствором гидроксида натрия выделяется газ **Б**, сгорающий на воздухе с образованием кислоты **В**. При пропускании газа **Б** через бромную воду раствор обесцвечивается и образуются кислоты **Г** и **Д**. Назовите неизвестные вещества и запишите уравнения реакций.

3. Запишите уравнение реакции взаимодействия бромида кремния с хлорной водой. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.

4. Приведите формулы трех солей, которые разлагаются без образования твердого остатка. Запишите уравнения реакций.

5. Какая из солей — нитрат калия или ортофосфат натрия — является лучшим окислителем? Подтвердите свой ответ уравнением реакции.

Контрольная работа №2 по теме: «Металлы»

Часть 1. Задания с выбором одного правильного ответа

1. Элементу, конфигурация валентных электронов которого — $3d^5 4s^1$, соответствует высший оксид

1) K_2O; 2) Fe_2O_3; 3) CrO_3; 4) SeO_3

2. Сокращенная электронная формула иона Mn^{2+} имеет вид

1) $4s^2 3d^5$; 2) $4s^2 3d^3$; 3) $4s^0 3d^5$; 4) $3d^7$

3. К щелочноземельным металлам **не относится**

1) Ba; 2) Mg; 3) Sr; 4) Ca

4. Калий взаимодействует с водой с образованием

1) гидроксида калия и водорода; 2) гидроксида калия и кислорода
3) гидрида калия и водорода; 4) оксида калия и водорода

5. При взаимодействии железа с концентрированной соляной кислотой образуется

1) хлорид железа (III); 3) хлорат железа (III)
2) хлорид железа (II); 4) хлорит железа (II)

6. Верны ли следующие утверждения о соединениях?

А) Оксид цинка — это основный оксид.
Б) Гидроксид магния проявляет основные свойства.

1) верно только А; 3) верны оба утверждения
2) верно только Б; 4) оба утверждения неверны

7. Название вещества X в цепочке превращений

$$K_2CO_3 \xrightarrow{+\,Al_2O_3\ (сплав.)} X \longrightarrow Al(OH)_3$$

1) метаалюминат калия; 2) тетрагидроксоалюминат калия;
3) гексагидроксоалюминат калия; 4) карбонат алюминия

8. При взаимодействии хромата натрия с серной кислотой образуется
1) хромит натрия; 2) дихромат натрия;
3) гексагидроксохромат натрия; 4) оксид хрома (VI)

9. Для устранения постоянной жесткости воды используют
1) кипячение; 2) добавление соды; 3) добавление извести
4) постоянную жесткость нельзя удалить

10. Для проведения качественной реакции на ион Fe^{3+} используют
1) $K_4[Fe(CN)_6]$; 3) NaCl
2) $K_3[Fe(CN)_6]$; 4) H_2SO_4 (разб.)

Задания с выбором нескольких правильных ответов или заполнением двух пропусков в тексте

11. В результате взаимодействия растворов хлорида желе за (III) и карбоната натрия образуются:
1) гидроксид железа (III); 2) хлорид железа (II);
3) карбонат железа (III); 4) углекислый газ; 5) хлорид натрия;

12. При взаимодействии перманганата калия с сульфидом калия в сернокислой среде образуется вода, сульфат калия и
1) сульфат марганца (II); 2) сера; 3) оксид марганца (IV); 4) манганат калия

13. Массовая доля марганца в его_____ (кислотном, основном, амфотерном) оксиде составляет 53,4%. Формула соответствующего гидроксида имеет вид _____.

Часть 2. Задания с развернутым ответом

14. Составьте уравнение реакции.

$K_2Cr_2O_7 + H_2O_2 + ... \rightarrow K_2SO_4 + ... + ... + ...$

Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.

15. При взаимодействии магния с горячей водой было получено сложное вещество А. В ходе термического разложения вещества А получили вещество В, известное также как «жженая магнезия». Вещество В реагирует с кислотой С, образуя соль. Водный раствор этой соли при действии нитрата серебра образует белый осадок. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

16. При взаимодействии порошков меди и цинка с раствором гидроксида калия выделился газ объемом 0,896 л. В результате растворения такой же смеси металлов в концентрированной азотной кислоте выделился бурый газ объемом 2,0 л. Определите массовые доли компонентов в исходной смеси металлов. Объемы газов измерены при нормальных условиях.

Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»

Часть 1. Задания с выбором одного правильного ответа

1. При бета-распаде висмута-214 образуется
1) полоний-214; 2) свинец-214 ; 3) таллий-210; 4) астат-210

2. Сколько *p*-электронов имеется на внешнем энергетическом уровне в основном состоянии атома с зарядом ядра +15?
1) 3; 2) 5; 3) 7; 4) 15

3. Какая из перечисленных ниже молекул является полярной?
1) Cl_2; 2) CO_2; 3) CH_3Cl; 4) CF_4

4. Какая реакция протекает с поглощением теплоты?
1) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$; 2) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$;

3) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$; 4) $Cu_2(OH)_2CO_3 = 2CuO + CO_2 + H_2O$

5. В какой реакции энтропия химической системы увеличивается?

1) $N_2O_4(г) = 2NO_2(г)$; 2) $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$

3) $Cl_2(г) + C_2H_4(г) = C_2H_4Cl_2(ж)$; 4) $4Al(тв) + 3O_2(г) = 2Al_2O_3(тв)$

6. Скорость какой реакции зависит от степени измельчения реагента(-ов)?

1) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$; 2) $2Al + 3I_2 = 2AlI_3$

3) $C_8H_{18} = C_4H_{10} + C_4H_8$; 4) $2NO_2 + 2H_2O = HNO_2 + HNO_3$

7. Какая реакция протекает в заметной степени только в присутствии катализатора?

1) $CaCO_3 = CaO + CO_2$

2) $C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$

3) $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$

4) $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$

8. Равновесие $2NH_3(г) \leftrightarrows N_2(г) + 3H_2(г)$ — Q сместится влево при

1) добавлении аммиака; 2) добавлении водорода

3) уменьшении общего давления; 4) нагревании

9. В каком растворе pH = 12?

1) 0,01 М KOH; 2) 0,12 М KOH; 3) 0,1 М KOH; 4) 12 М HCl

10. При электролизе водного раствора некоторого вещества на обоих электродах наблюдалось выделение газа. Формула вещества

1) $CuSO_4$; 2) $AgNO_3$; 3) NaBr ; 4) KNO_3

Задания с выбором нескольких правильных ответов или заполнением двух пропусков в тексте

11. В каких реакциях для увеличения выхода продукта надо увеличить общее давление?

1) $CH_4(г) + H_2O(г) \leftrightarrows CO(г) + 3H_2(г)$; 2) $CH_4(г) \leftrightarrows C(тв) + 2H_2(г)$

3) $C_2H_4(г) + H_2O(г) \leftrightarrows C_2H_5OH(г)$; 4) $3Fe(тв) + 4H_2O(г) \leftrightarrows Fe_3O_4(тв) + 4H_2(г)$

5) $N_2(г) + 3H_2(г) \leftrightarrows 2NH_3(г)$

12. В воде растворили 672 мл бромоводорода (н. у.) и получили раствор объемом 300 мл. В полученном растворе молярная концентрация бромоводорода равна ____М, а pH = _____ .

13. Скорость некоторой реакции увеличивается в 4 раза при повышении температуры на 10 °С. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при охлаждении от 25 до 5 °С? При какой температуре (в °С) скорость реакции будет в 8 раз больше, чем при 25 °С?

Часть 2. Задания с развернутым ответом

14. Термохимическое уравнение сгорания железа в кислороде: 4Fe + 3O2 = 2Fe2O3 + 1646 кДж. В результате реакции выделилось 2057,5 кДж. Сколько граммов оксида железа (III) образовалось? (*3 балла*)

15. а) При нагревании до некоторой температуры органическое вещество А с выходом 75% превращается в свой изомер В. Чему равна константа изомеризации А при этой температуре?

б) Сколько молей вещества А получится, если до этой же температуры нагреть 3,2 моля вещества В? (*4 балла*)

16. Напишите процессы, протекающие на электродах при электролизе раствора сульфата меди (II). Приведите уравнение реакции электролиза. (*3 балла*)

Итоговая контрольная работа. 11 класс. Вариант 1.

Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа.

А1. В ряду химических элементов Na – Mg – Al – Si увеличивается (увеличиваются):

1)атомный радиус; 2) число заполняемых электронных уровней атомов;

3) высшая степень окисления; 4) металлические свойства

А2. Молекулярное строение имеет:

1) Карбонат калия; 2) бензойная кислота; 3) хлорид метиламмония; 4) карбид кремния

А3. К реакциям замещения относят:

1) Хлорирование бензола при освещении; 2) хлорирование метана при освещении;
3) реакцию этерификации; 4) горение этилена

А4. С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция, схема которой

1)HCl(р-р) + Mg (тв) →; 2)Fe(тв) + S(тв)→; 3) CaO(тв) + CO_2(г)→ ; 4)$AgNO_3$(р-р) + KBr(р-р)→

А5. При одновременном увеличении температуры и давления равновесие сместится в сторону прямой реакции в системе:

1)PCl_5(г)⇆ PCl_3(г) + Cl_2(г) – Q; 2)CaO(тв) + CO_2(г)⇆ $CaCO_3$ (тв) + Q;
3)$3O_2$(г)⇆ $2O_3$(г) –Q; 4) $2H_2$(г) + O_2(г)⇆ $2H_2O_2$(г) + Q

А6. Сокращенному ионному уравнению: $H^+ + OH^- = H_2O$ соответствует реакция:

1) HF + KOH; 2)$NaHCO_3$ + NaOH; 3)HNO_3+$Ba(OH)_2$; 4)$Cr(OH)_2$+H_2SO_4

А7. Какие из утверждений о процессе гидролиза верны?

А. Гидролиз солей относится к ОВР

Б. Продуктами полного гидролиза крахмала является фруктоза и глюкоза

1) верно только А; 2) верно только Б; 3)верны оба суждения; 4)неверны оба суждения

А8. Электролиз водного раствора соли можно использовать для получения обоих металлов:

1) алюминия и марганца; 2) калия и железа; 3) меди и кальция; 4) хрома и серебра

А9. Гидроксид калия реагирует с каждым из трёх веществ:

1)$KMnO_4$, $NaHCO_3$, Cl_2 ; 2) Al_2O_3, CaO, Na_2CO_3 ; 3) NH_4Br , $BaCl_2$, SO_3 ; 4) Si, Li_2O, $K_2Cr_2O_7$

А10. В схеме превращений:

$$Cr \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{NaOH} X_2$$

Веществами X1 и X2 соответственно являются:

1)$CrCl_2$, CrO; 2)$CrCl_3$, Cr_2O_3; 3) $CrCl_2$, $Cr(OH)_2$, 4) $CrCl_3$, $Cr(OH)_3$

Часть В. Тестовые задания на соответствие

В1. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента марганца, которое он проявляет в этой реакции

	Уравнение реакции		Свойство марганца
А)	$Mn(NO_3)_2$ + 2KOH = $Mn(OH)_2$ + $2KNO_3$	1)	Окислитель
Б)	Mn + H_2SO_4 = $MnSO_4$ + H_2	2)	Восстановитель
В)	MnO_2 + 4HCl = $MnCl_2$ + Cl_2 + $2H_2O$	3)	И окислитель, и восстановитель
Г)	Mn_2O_3 + H_2SO4 = $MnSO_4$ + MnO_2 + H_2O	4)	Не проявляется окислительно восстановительных свойств

В2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества

	Вещества		Реактив
А)	NaCl и LiCl	1)	KOH
Б)	KNO_3 и NaOH	2)	K_3PO_4
В)	H_2SO_4 и H_2O	3)	$CuCl_2$
Г)	$NaNO_3$ и NH_3(р-р)	4)	$Ba(NO_3)_2$
		5)	Na_2SO_4

Часть С. Задания с развёрнутым ответом

С1. Даны вещества: медь, кислород, хлорид железа (III), сероводород. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами, не повторяя пары реагентов.

С2. При обработке смеси магния, цинка и оксида кремния (IV) избытком раствора гидроксида натрия масса твёрдого остатка составляет 0,48 г. В результате взаимодействия

такой же массы этой смеси с избытком соляной кислоты выделяется 2,688 л газа (н.у.), а масса твёрдого остатка составляет 1,2 г. Определите массовые доли компонентов в смеси

В3. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать

	Формула вещества		Реагенты
А)	Al	1)	Na_2CO_3, Cu, KNO_3
Б)	CO_2	2)	C, CaO, Mg
В)	HCl	3)	Fe, NaOH, Na_2S
Г)	$FeCl_3$	4)	S, HNO_3, KOH
		5)	Na_3PO_4, Ag, H_2SO_4