

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Гимназия № 104 «Классическая гимназия»

Согласовано:

Заместитель директора по учебной и
научно-методической работе МАОУ Гим-
назия № 104

 Т.Ю. Ляпунова

28 августа 2021 г.



ФГОС СОО



Приказ № 65/4

Утверждено:
от 28 августа 2021 г.

Директор МАОУ Гимназия № 104

 Т.М. Галимова



Рабочая программа среднего общего образования по химии (углубленный уровень)

Разработчик:

Рукоосуева Ирина Альбертовна - высшая категория

Екатеринбург
2021

Содержание

Пояснительная записка	3
1. Планируемые результаты освоения курса химии (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования	4
2. Содержание курса химии на уровне среднего общего образования	8
2.1. Содержание углубленного курса химии на уровне среднего общего образования	8
2.2. Перечень практических работ по химии.....	19
3. Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы	19
3.1. Описание места учебного предмета в учебном плане.....	19
3.2. Перечень оценочных процедур	20
3.3. Тематическое планирование курса химии	24
<i>10 класс.....</i>	<i>24</i>
<i>11 класс.....</i>	<i>30</i>

Пояснительная записка

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Рабочая программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится перечень практических работ.

Рабочая программа среднего общего образования **по химии** составлена **для обучающихся 10-11 классов** муниципального автономного общеобразовательного учреждения Гимназия № 104 «Классическая гимназия» г. Екатеринбург.

Данная рабочая программа реализуется в учебниках для общеобразовательных организаций авторов В.В. Еремин, Н.Е.Кузьменко, В.И.Теренин, А.А.Дроздов, В.В.Лунин «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» и В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко, А.А.Дроздов, В.В.Лунин «Химия. Углубленный уровень. 11 класс».

Программа разработана на основе авторской программы курса химии для 10-11 класса общеобразовательных учреждений. Еремин В. В. Методическое пособие к учебникам В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко и др. «Химия. Углубленный уровень». 10-11 кл./ В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова. – М.: Дрофа, 2013 на 2021-2022 учебный год

Рабочая программа освещает содержание обучения химии в 10-11 классах общеобразовательных организаций. Программа рассчитана на 340 часов (5 ч. в неделю 2 года).

Рабочая программа по химии составлена на основе:

- фундаментального ядра общего образования;
- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- программы развития универсальных учебных действий;
- программы духовно-нравственного развития и воспитания личности;

Программа разработана в соответствии с

- федеральным перечнем учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования на 2021– 2022 учебный год;

- годовым учебным планом МАОУ Гимназия № 104 «Классическая гимназия»;

- годовым календарным графиком;
- основной образовательной программой МАОУ Гимназия № 104 «Классическая гимназия»;
- учебно-методическим комплектом к авторской программе В.В.Лунина Химия. 10 класс и Химия 11 класс (углубленный уровень).

Изучение химии на уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- 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;
- 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.

Структура рабочей программы среднего общего образования по химии:

Рабочая программа среднего общего образования **по химии** включает следующие разделы:

- **Планируемые результаты** освоения учебного курса «Химия» на уровне среднего общего образования
- **Содержание учебного курса** «Химия» на уровне среднего общего образования
- **Тематическое планирование** с указанием количества часов на освоение каждой темы

Программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ.

1. Планируемые результаты освоения курса химии (базовый уровень) на уровне среднего общего образования

Планируемыми личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне являются:

1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

— оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

— сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

— организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

— определять несколько путей достижения поставленной цели;

— выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

— задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

— сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

— оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

— распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

— использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

— осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

— искать и находить обобщенные способы решения задач;

— приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

— анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

— выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

— выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

— менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования 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;
- сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;
- 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, оснований и солей, а также 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 гидролизанеорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами 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.

2. Содержание курса химии на уровне среднего общего образования

2.1. Содержание углубленного курса химии на уровне среднего общего образования

Содержание разделов и тем учебного предмета "Химия"

10 класс (5 ч в неделю, всего 170 ч.)

Тема 1. Повторение и углубление знаний (25 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 Клайперона—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. рН 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 йода.
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. Решение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».

Контрольная работа №1 по теме «Основы химии».

Тема 2. Основные понятия органической химии (18 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.

Контрольная работа № 2 по теме: "Основные понятия органической химии"

Тема 3. Углеводороды (42 ч.)

Алканы. 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.

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

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алке-

нов 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.

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

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

Арены. 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—Фиттинга как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

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

Галогенопроизводные Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галоген производных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением йодалканов. 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 № 2 по теме «Углеводороды».

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (30 ч.)

Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты.

Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

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

Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. *Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений.* Реакции 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.

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

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

Демонстрации.

1. Взаимодействие натрия с этанолом.
2. Окисление этанола оксидом меди.
3. Горение этанола.
4. Взаимодействие *трет* - бутилового спирта с соляной кислотой.
5. Качественная реакция на многоатомные спирты.
6. Качественные реакции на фенолы.
7. Определение альдегидов при помощи качественных реакций.
8. Окисление альдегидов перманганатом калия.
9. 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 №3 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (17 ч.)

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

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

Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

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».

Тема 6. Биологически активные вещества (30 ч.)

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

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

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы.

Полисахариды Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

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

Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов.

Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

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.

Практическая работа № 10. Приготовление растворов белков и изучение их свойств.

Практическая работа № 11. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений

Контрольная работа № 5 по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

Тема 7. Синтетические высокомолекулярные соединения (8 ч.)

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры.

Природный и синтетический каучук. Соплимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиенстирольный 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.

Содержание разделов и тем учебного предмета "Химия"

11 класс (5 ч в неделю, всего 170 ч.)

Тема 1. Неметаллы (50 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 йода. 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 и её соединения. 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.

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

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, йода 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».

Тема 2. Общие свойства металлов (4 ч.)

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

Тема 3. Металлы главных подгрупп. (18 ч.)

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

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

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

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

Тема 4. Металлы побочных подгрупп. (28 ч.)

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

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

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

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

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

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

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

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

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

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. Аллюотермия.
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».

Тема 5. Строение вещества (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.

Тема 6. Теоретическое описание химических реакций (27 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 химической реакции 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 химические 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.

Тема 7. Химическая технология (10 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.

Тема 8. Химия в повседневной жизни (8 ч.)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.

Тема 9. Химия на службе общества (7 ч.)

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.

Тема 10. Химия в современной науке (4 ч.)

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 «Топливо и его виды».

Лабораторные опыты.

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

Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа.

2.2. Перечень практических работ по химии и типов расчетных задач

Органическая химия

1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.
2. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.
3. Получение этилена и изучение его свойств.
4. Получение ацетона
5. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.
6. Синтез сложного эфира.
7. Гидролиз углеводов (крахмала).
8. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
9. Распознавание пластмасс и волокон.
10. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

Темы дополнительных опытов и синтезов

1. Получение ацетилена и опыты с ним.
2. Возгонка нафталина.
3. Образование иодоформа.
4. Серебрение.
5. Кристаллизация из пересыщенного раствора.
6. Получение малахита.
7. Получение хлороводорода и соляной кислоты.
8. Получение гидроксида железа (II).
9. Синтез хлорида меди (II).
10. Алюмотермия.
11. Горение угля и серы в расплавленной селитре.
12. Восстановление свинца магнием.

13. Обугливание сахара серной кислотой.
14. Реакция, которой более пяти тысяч лет.
15. «Лисий хвост» из цилиндра.
16. «Неорганический сад».
17. Хрустящая оловянная палочка.
18. Вспышка смеси перманганата калия и алюминия.
19. «Вулкан»
20. Таинственная надпись.

2.3. Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
8. Расчеты энергии активации и константы скорости реакции по экспериментальным данным.
9. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ.
10. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия.
11. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация.
12. Расчет pH раствора слабой кислоты и слабого основания, если известна их концентрация и константа диссоциации.
13. Расчет растворимости соли, если известна величина ее ПР.
14. Расчеты с использованием законов электролиза.

2. Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы

3.1. Описание места учебного предмета в учебном плане.

Учебный план МАОУ Гимназия № 104 «Классическая гимназия» отводит для обязательного изучения **углубленного курса химии** на уровне среднего общего образования **340 часов** из расчета 5 часов в неделю.

Класс	Наименование учебного предмета	Количество часов в неделю	Общее количество часов
10 класс	Химия	5	170
11 класс	Химия	5	170
Итого		5/5	340 часов

3.2. Тематическое планирование курса химии

10 класс

№ темы	Наименование тем и уроков	Количество часов	Перечень оценочных процедур
1.	Тема 1. Повторение и углубление знаний по теме «Основы химии»	25	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверочная работа № 1 «Положение элемента в ПС и строение атома». 2. Проверочная работа № 2 «Виды химической связи и типы кристаллических решеток» 3. Проверочная работа № 3 «Решение задач различных типов» 4. Проверочная работа № 4 «Окислительно-восстановительные реакции» 5. Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах». 6. Проверочная работа № 5 «Гидролиз солей» 7. Контрольная работа №1 по теме «Основы химии».
2.	Основные понятия органической химии	18	<ol style="list-style-type: none"> 8. Проверочная работа № 6 «Решение задач на установление формулы вещества» 9. Проверочная работа № 7 «Виды изомерии» 10. Контрольная работа № 2 по теме: "Основные понятия органической химии"
3.	Углеводороды	42	<ol style="list-style-type: none"> 11. Проверочная работа № 9 «Свойства и получение алканов» 12. Практическая работа №2 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах». 13. Практическая работа №3 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ». 14. Проверочная работа № 10 «Свойства алкенов» 15. Практическая работа № 4 «Получение этилена и изучение его свойств». 16. Проверочная работа № 11 «Свойства алкинов» 17. Проверочная работа № 12 «Свойства аренов»

			<p>18. Конференция «Экологические аспекты промышленной переработки углеводородного сырья»</p> <p>19. Контрольная работа №3 по теме «Углеводороды»</p>
7.	Кислородсодержащие органические соединения	30	<p>20. Проверочная работа № 3 «Спирты и фенолы»</p> <p>21. Практическая работа № 5. «Получение ацетона»</p> <p>22. Практическая работа № 6 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»</p> <p>23. Практическая работа № 7. «Синтез этилацетата»</p> <p>24. Проверочная работа № 13 «Свойства карбоновых кислот»</p> <p>25. Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме: «Кислородсодержащие органические вещества».</p> <p>26. Контрольная работа № 4 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».</p>
8.	Азот- и серосодержащие органические вещества»	17	<p>27. Проверочная работа № 14 «Свойства азот- и серосодержащих органических веществ»</p> <p>28. Практическая работа №9. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».</p>
9.	Биологически активные вещества Контрольная работа № 5	30	<p>29. Практическая работа № 10. Приготовление растворов белков и изучение их свойств.</p> <p>30. Проверочная работа № 15 «Аминокислоты»</p> <p>31. Практическая работа № 11. «Идентификация органических веществ (Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ)»</p> <p>32. Контрольная работа № 5 по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».</p>
10.	Высокомолекулярные соединения Практическая работа № 10. Распознавание пластиков. Практическая работа № 11.	8	<p>33. Практическая работа № 12. «Распознавание пластмасс»</p> <p>34. Практическая работа № 13. «Распознавание волокон»</p> <p>35. Практическая работа № 14. «Решение экспериментальных задач»</p>

		по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»»
Итого	170	

11 класс

№ темы	Наименование тем и уроков	Количество часов	Перечень оценочных процедур
1.	Неметаллы	50	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа №1. Получение водорода. 2. Проверочная работа № 1 «Галогены». 3. Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты. 4. Проверочная работа № 2 «Элементы подгруппы кислорода» 5. Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств. 6. Проверочная работа № 3 «Элементы подгруппы азота» 7. Практическая работа №4. Получение углекислого газа. 8. Проверочная работа № 4 «Элементы подгруппы углерода» 9. Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы». 10. Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы».
2.	Общие свойства металлов	4	<ol style="list-style-type: none"> 11. Проверочная работа № 8 Получение и применение металлов.
3.	Металлы главных подгрупп	18	<ol style="list-style-type: none"> 12. Проверочная работа № 5 «Элементы IA подгруппы» 13. Практическая работа №6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния). 14. Проверочная работа № 6 «Элементы II A подгруппы» 15. Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов. 16. Проверочная работа № 7 «Элементы IIIA подгруппы» 17. Практическая работа №8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».
4.	Металлы побочных подгрупп	28	<ol style="list-style-type: none"> 18. Проверочная работа № 8 «Хром и марганец» 19. Проверочная работа № 9 «Железо и его соединения»

			<p>20. Практическая работа №9. Получение медного купороса. Получение железного купороса.</p> <p>21. Проверочная работа № 10 «Медь и цинк»</p> <p>22. Практическая работа № 10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».</p> <p>23. Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».</p>
5.	Строение вещества	14	<p>24. Проверочная работа № 12 «Строение атома»</p> <p>25. Проверочная работа № 13 «Виды химической связи и типы кристаллических решеток»</p>
6.	Теоретическое описание химических реакций	27	<p>26. Практическая работа №11. Тепловой эффект химических реакций</p> <p>27. Проверочная работа № 15 Скорость химических реакций</p> <p>28. Практическая работа №12. Скорость химической реакции.</p> <p>29. Проверочная работа № 16 Обратимые химические реакции</p> <p>30. Практическая работа №13. Химическое равновесие.</p> <p>31. Проверочная работа № 17 Электролиз</p> <p>32. Контрольная работа №3. Теоретические основы химии.</p>
7.	Химическая технология	10	<p>33. Проверочная работа № 18 Основные принципы химической технологии.</p>
8.	Химия в повседневной жизни	8	<p>34. Проверочная работа № 19 Лекарственная пищевая химия</p>
9.	Химия на службе общества	7	<p>35. Проверочная работа № 20 Химия в строительстве и в быту</p>
10.	Химия в современной науке	4	<p>36. Контрольная работа №4 Итоговая</p>
Итого		170	

Поурочное планирование по химии для 10 класса

№	Наименование тем и уроков	Перечень оценочных процедур
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Тема 1. Повторение и углубление знаний по теме «Основы химии» Атомы, молекулы, вещества	
2.	Строение атома. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	
3.	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Валентные электроны	
4.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	Проверочная работа № 1 «Положение элемента в ПС и строение атома».
5.	Химическая связь.	
6.	Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь	
7.	Агрегатные состояния. Типы кристаллических решеток.	Проверочная работа № 2 «Виды химической связи и типы кристаллических решеток»
8.	Расчеты по уравнениям химических реакций	
9.	Расчеты по уравнениям химических реакций	
10.	Газовые законы	
11.	Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.	Проверочная работа № 3 «Решение задач различных типов»
12.	Классификация химических реакций	
13.	Окислительно - восстановительные реакции	
14.	Окислительно - восстановительные реакции	Проверочная работа № 4 «Окислительно-восстановительные реакции»
15.	Важнейшие классы неорганических веществ	
16.	Реакции ионного обмена	
17.	Растворы	
18.	Решение задач по теме «Растворы» Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».	Практическая работа № 1.
19.	Коллоидные растворы	
20.	Гидролиз солей	
21.	Комплексные соединения	Проверочная работа № 5 «Гидролиз солей»
22.	Комплексные соединения	
23.	Обобщающее повторение по теме «Основы химии»	
24.	Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии»	Контрольная работа № 1

25.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Основы химии»	
26.	ТЕМА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ Предмет и значение органической химии.	
27.	Решение задач на установление формул углеводов.	
28.	Причины многообразия органических соединений	Проверочная работа № 6 «Решение задач на установление формулы вещества»
29.	Электронное строение и химические связи атома углерода	
30.	Структурная теория органических соединений А.М.Бутлерова	
31.	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула	
32.	Структурная изомерия	
33.	Пространственная изомерия	Проверочная работа №7 «Виды изомерии»
34.	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	
35.	Электронные эффекты в молекулах органических соединений. Взаимное влияние атомов и групп атомов.	
36.	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	
37.	Номенклатура органических соединений	
38.	Практическая работа №2 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах».	Практическая работа №2
39.	Особенности и классификация органических реакций	
40.	Особенности и классификация органических реакций. Схема и уравнение	
41.	Окислительно - восстановительные реакции в органической химии	
42.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии»	
43.	Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений	
44.	Контрольная работа № 2 по теме: "Основные понятия органической химии"	Контрольная работа № 2
45.	ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
46.	Химические свойства алканов	
47.	Химические свойства алканов	

48.	Получение и применение алканов	
49.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алканы»	Проверочная работа № 9 «Свойства и получение алканов»
50.	Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
51.	Циклоалканы. Химические свойства, получение.	
52.	Практическая работа №3 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ».	Практическая работа № 3
53.	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
54.	Химические свойства алкенов	
55.	Качественные реакции на двойную связь.	
56.	Получение и применение алкенов	
57.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»	Проверочная работа № 10 «Свойства алкенов»
58.	Практическая работа №4. «Получение этилена и изучение его свойств»	Практическая работа № 4.
59.	Алкадиены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
60.	Алкадиены. Свойства и получение.	
61.	Полимеризация. Каучук. Резина	
62.	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
63.	Химические свойства алкинов	
64.	Химические свойства алкинов	
65.	Получение и применение алкинов	
66.	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»	Проверочная работа № 11 «Свойства алкинов»
67.	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия.	
68.	Физические свойства бензола и его гомологов	
69.	Химические свойства бензола	
70.	Химические свойства гомологов бензола	
71.	Получение и применение аренов	
72.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Арены»	Проверочная работа № 12 «Свойства аренов»
73.	Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья	
74.	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	
75.	Переработка угля	
76.	Урок - конференция «Экологические аспекты промышленной переработки углеводородного сырья»	Конференция
77.	Генетическая связь между различными классами углеводородов	
78.	Генетическая связь между различными классами углеводородов. Цепочки превращений.	
79.	Решение задач и выполнение упражнений по	

	теме «Генетическая связь между различными классами углеводов»	
80.	Галогенопроизводные углеводов	
81.	Галогенопроизводные углеводов	
82.	Понятие о металлоорганических соединениях.	
83.	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»	
84.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводороды»	
85.	Контрольная работа № 3 по теме «Углеводороды»	Контрольная работа № 3 по теме «Углеводороды»
86.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Углеводороды»	
87.	ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ Спирты	
88.	Химические свойства спиртов	
89.	Способы получения спиртов	
90.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты»	
91.	Многоатомные спирты	
92.	Фенолы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
93.	Фенолы. Химические свойства и получение.	
94.	Простые эфиры спиртов и фенолов	
95.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»	
96.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»	Проверочная работа № 13 «Спирты и фенолы»
97.	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия	
98.	Карбонильные соединения: реакции присоединения	
99.	Химические свойства и методы получения альдегидов	
100.	Химические свойства и методы получения кетонов	
101.	Практическая работа № 5. «Получение ацетона»	Практическая работа № 5.
102.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбонильные соединения»	
103.	Карбоновые кислоты. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
104.	Свойства карбоновых кислот	
105.	Получение карбоновых кислот	
106.	Практическая работа № 6. «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»	Практическая работа № 6.
107.	Функциональные производные карбоновых кислот	
108.	Оксикислоты	
109.	Практическая работа № 7. «Синтез этилацетата»	Практическая работа № 7.
110.	Многообразие карбоновых кислот	Проверочная работа № 14 «Свойства карбоновых кислот»
111.	Ароматические дикарбоновые кислоты (фталева, изофталева и терефталева кислоты)	

112.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты»	
113.	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме: «Кислородсодержащие органические вещества».	Практическая работа № 8.
114.	Повторение по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	
115.	Контрольная работа № 4 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	Контрольная работа № 4
116.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	
117.	ТЕМА 5. АЗОТ- И СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ Нитросоединения	
118.	Амины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
119.	Амины. Химические свойства и получение	
120.	Ароматические амины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
121.	Ароматические амины. Химические свойства и получение	
122.	Диазосоединения	
123.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Амины»	
124.	Сероорганические соединения	
125.	Гетероциклические соединения	
126.	Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме.	
127.	Шестичленные гетероциклы	
128.	Кето-енольная таутомерия	
129.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	
130.	Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	
131.	Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	Проверочная работа № 15 «Свойства азот- и серосодержащих органических веществ»
132.	ТЕМА 6. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА Общая характеристика углеводов	
133.	Строение моносахаридов.	
134.	Линейные и циклические структуры моносахаридов	
135.	Химические свойства моносахаридов	
136.	Получение глюкозы. Применение и биологическая роль углеводов.	
137.	Дисахариды	
138.	Полисахариды	
139.	Практическая работа №9. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».	Практическая работа №9

140.	Решение задачи выполнение упражнений по теме «Углеводы»	
141.	Жиры и масла	
142.	Семинар «Углеводы и жиры — источники энергии в человеческом организме»	Семинар
143.	Аминокислоты. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
144.	Аминокислоты: химические свойства и получение	
145.	Пептиды	Проверочная работа № 16 «Аминокислоты»
146.	Белки	
147.	Качественные реакции на белки Практическая работа № 10. Приготовление растворов белков и изучение их свойств.	Практическая работа № 10.
148.	Семинар «Связь строения белков с их биологическими функциями»	Семинар
149.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Аминокислоты. Пептиды. Белки»	
150.	Структура нуклеиновых кислот	
151.	Гидролиз нуклеиновых кислот	
152.	Биологическая роль нуклеиновых кислот	
153.	Практическая работа № 11. «Идентификация органических веществ»	Практическая работа №11
154.	Конференция по защите проектных работ	
155.	Конференция по защите проектных работ	
156.	Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	
157.	Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	
158.	Контрольная работа № 5 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	Контрольная работа № 5
159.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Азотсодержащие и биологически активные Органические вещества».	
160.	Урок-конференция «Как на Земле появились биологические молекулы?»	
161.	ТЕМА 7. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ Полимеры	
162.	Полимерные материалы (пластмассы)	
163.	Полимерные материалы (волокна)	
164.	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Полимеры»	
165.	Практическая работа № 12. «Распознавание пластмасс»	Практическая работа №12.
166.	Практическая работа № 13. «Распознавание волокон»	Практическая работа №13.
167.	Практическая работа № 14. «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»»	Практическая работа № 14
168.	Конференция по защите проектных работ	

169.	Конференция по защите проектных работ	
170.	Заключительный урок	

Поурочное планирование по химии для 11 класса

№	Наименование тем и уроков	Перечень оценочных процедур
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Тема 1. «Неметаллы» Классификация неорганических веществ.	
2.	Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.	
3.	Водород. Получение, физические и химические свойства. Гидриды. Топливные элементы.	
4.	Практическая работа №1. Получение водорода.	Практическая работа №1.
5.	Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ.	
6.	Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами	
7.	Кислородные соединения хлора.	Проверочная работа № 1 «Галогены»
8.	Хлороводород. Соляная кислота и ее соли.	
9.	Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты.	Практическая работа № 2
10.	Фтор, бром, йод и их соединения.	
11.	Расчеты по уравнениям химических реакций	
12.	<i>Элементы подгруппы кислорода.</i> Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода.	
13.	Пероксид водорода и его производные	
14.	Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов.	
15.	Сера и её соединения. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы.	
16.	Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды.	
17.	Сернистый газ как кислотный оксид. Сернистая кислота и ее соли.	
18.	Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа.	
19.	Серный ангидрид. Серная кислота. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.	
20.	Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты.	
21.	Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов	

22.	Тиосерная кислота и тиосульфаты	Проверочная работа № 2 «Элементы подгруппы кислорода»
23.	Расчеты по уравнениям химических реакций	
24.	Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ	
25.	Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды.	
26.	Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака.	
27.	Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании.	
28.	Аммиак как восстановитель. Применение аммиака.	
29.	Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств.	Практическая работа № 3
30.	Оксиды азота, их получение и свойства.	
31.	Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители.	
32.	Азотная кислота — физические и химические свойства, получение.	
33.	Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам.	
34.	Термическая устойчивость нитратов.	
35.	Проверочная работа № 3 «Элементы подгруппы азота»	Проверочная работа № 3
36.	Расчеты по уравнениям химических реакций	
37.	Фосфор и его соединения Аллотропия фосфора.	
38.	Химические свойства фосфора. Получение и применение фосфора.	
39.	Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Разложение ортофосфорной кислоты.	
40.	Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.	
41.	Углерод. Аллотропия углерода. Адсорбция.	
42.	Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы.	
43.	Оксиды углерода. Уголь и угарный газ как восстановители. Синтез формиатов и оксалатов.	
44.	Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.	
45.	Практическая работа №4. Получение углекислого газа.	Практическая работа №4.

46.	Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли.	
47.	Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.	Проверочная работа № 4 «Элементы подгруппы углерода»
48.	Б о р. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.	
49.	Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».	Практическая работа № 5
50.	Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы».	Контрольная работа №1
51.	Общий обзор элементов - металлов. Металлические кристаллические решетки.	
52.	Свойства простых веществ-металлов.	
53.	Получение и применение металлов.	
54.	Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов.	Проверочная работа № 8 Получение и применение металлов.
55.	Щелочные металлы— общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия.	
56.	Свойства щелочных металлов.	
57.	Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.	Проверочная работа № 5 «Элементы IА подгруппы»
58.	Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.	
59.	Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов.	
60.	Практическая работа №6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).	Практическая работа №6.
61.	Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений.	
62.	Амфотерность оксида и гидроксида бериллия.	
63.	Жесткость воды и способы ее устранения.	Проверочная работа № 6 «Элементы II А подгруппы»
64.	Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства	
65.	Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.	
66.	Соли алюминия.	
67.	Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов.	Практическая работа № 7.
68.	Алюминаты в твердом виде и в растворе.	
69.	Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.	Проверочная работа № 7 «Элементы IIIА подгруппы»
70.	Олово и свинец. Физические и химические свойства	

71.	Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.	
72.	Практическая работа №8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».	Практическая работа №8.
73.	Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.	
74.	Хром. Физические свойства, химические свойства	
75.	Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления.	
76.	Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III).	
77.	Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.	
78.	Марганец — физические и химические свойства	
79.	Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор.	
80.	Перманганат калия как окислитель.	
81.	Манганат калия и его свойства.	
82.	Проверочная работа № 8 «Хром и марганец»	Проверочная работа № 8
83.	Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом.	
84.	Химические свойства железа	
85.	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.	
86.	Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (йодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).	
87.	Проверочная работа № 9 «Железо и его соединения»	Проверочная работа № 9
88.	Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства.	
89.	Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.	
90.	Практическая работа №9. Получение медного купороса. Получение железного купороса.	Практическая работа №9.
91.	Проверочная работа № 10 «Медь и цинк»	Проверочная работа № 10
92.	Серебро. Физические и химические свойства	
93.	Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.	
94.	Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.	

95.	Цинк. Физические и химические свойства.	
96.	Амфотерность оксида и гидроксида цинка.	
97.	Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.	
98.	Практическая работа № 10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	Практическая работа № 10.
99.	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».	Контрольная работа № 2
100.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Металлы»	
101.	Строение атома. Нуклиды. Изотопы.	
102.	Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции.	
103.	Строение электронных оболочек атомов.	
104.	Представление о квантовой механике. Квантовые числа.	
105.	Атомные орбитали. Радиус атома.	
106.	Электроотрицательность.	Проверочная работа № 12 «Строение атома»
107.	Химическая связь. Виды химической связи.	
108.	Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи).	
109.	Ионная связь.	
110.	Металлическая связь.	
111.	Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела.	
112.		
113.	Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	
114.	Проверочная работа № 13 «Виды химической связи и типы кристаллических решеток»	Проверочная работа № 13
115.	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции.	
116.	Решение расчетных задач	
117.	Практическая работа №11. Тепловой эффект химических реакций	Практическая работа №11.
118.	Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии.	
119.	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики.	
120.	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.	
121.	Скорость химической реакции и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ.	
122.	Закон действующих масс.	

123.	Правило Вант -Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции.	
124.	Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.	
125.	Практическая работа №12. Скорость химической реакции.	Практическая работа №12.
126.	Проверочная работа № 15 Скорость химических реакций	Проверочная работа № 15
127.	Обратимые химические реакции	
128.	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.	
129.	Практическая работа №13. Химическое равновесие.	Практическая работа №13.
130.	Константа равновесия. Равновесие в растворах.	Проверочная работа № 16 Обратимые химические реакции
131.	Константы диссоциации.	
132.	Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.	
133.	Решение расчетных задач	
134.	Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции.	
135.	Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы.	
136.	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов	
137.	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов	Проверочная работа № 17
138.	Законы электролиза.	
139.	Обобщение по теме «Теоретическое описание химических реакций»	
140.	Контрольная работа №3. Теоретические основы химии.	Контрольная работа №3.
141.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Теоретические основы химии.»	
142.	Основные принципы химической технологии.	
143.	Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.	
144.	Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.	
145.	Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс	
146.	Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.	

147.	Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола.	
148.	Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.	Конференция
149.	Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.	Конференция
150.	Проверочная работа № 18 Основные принципы химической технологии.	Проверочная работа № 18
151.	Контрольная работа №4 Итоговая	Контрольная работа №4
152.	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме	
153.	Химия пищи.	
154.	Жиры, белки, углеводы, витамины.	
155.	Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки.	
156.	Лекарственные средства.	
157.	Косметические и парфюмерные средства	
158.	Бытовая химия. Отбеливающие средства.	
159.	Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.	
160.	Проверочная работа № 19 Лекарственная пищевая химия	Проверочная работа № 19
161.	Химия в строительстве	
162.	Цемент, бетон	
163.	Стекло и керамика.	
164.	Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика.	
165.	Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.	
166.	Экология и проблема охраны окружающей среды.	
167.	Проверочная работа № 20. Химия в строительстве и в быту	Проверочная работа № 20.
168.	Особенности современной науки. Методология научного исследования.	
169.	Профессия химика. Математическая химия.	
170.	Поиск химической информации. Работа с базами данных.	