



**Муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная школа № 66**

Рассмотрено на заседании ШМО
Руководитель ШМО
 И.А. Соколова
Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Согласовано
Заместитель директора по УД
 О.О. Колядина
30.08.2021 г.

Утверждаю
Директор МАОУ СОШ № 66
 В.А. Митрофанов
Приказ от 30.08.2021 г. № 97



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету
«ХИМИЯ»,
среднее общее образование**

Составители:

Н.Ф.Рекунова, учитель,
первая квалификационная категория.

Екатеринбург, 2021

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия»

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

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»

Изучение предметной области «Естественнонаучные предметы» должно обеспечить:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

"Химия" (**углубленный уровень**) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса химии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- 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;
- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Выпускник на углубленном уровне, включая полное освоение основного, научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ на основе периодической системы как графического отображения периодического закона;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций;
- 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;

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

10 класс. Углубленный уровень

Основы органической химии

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Методы познания в химии Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента в познании природы. Моделирование химических процессов. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира

Основы теоретической химии Современные представления о строении атома. Атом. Атомные орбитали. Амфотерность. Водородный показатель раствора. Гидролиз органических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и ионно-электронного баланса.

Органическая химия Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикалы. Функциональные группы. Гомологический ряд, гомологи. Структурная и пространственная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений и способы их разрыва Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.

Алканы и циклоалканы, алкены и диены, алкины. Бензол и его гомологи. Стирол. Галогенпроизводные углеводов. Одно- и многоатомные спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот.

Жиры, мыла. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Нитросоединения. Амины. Анилин. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков.

Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот. Высокмолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Экспериментальные основы химии Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция. Синтез органических газообразных веществ. Синтез твердых и жидких веществ. Органические растворители. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ - масса, объем, плотность. Современные физико-химические методы установления структуры веществ. Химические методы разделения смесей.

Химия и жизнь Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Общие принципы химической технологии. Природные источники веществ. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Новые вещества и материалы в технике.

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.

Содержание программы углубленного изучения

Предмет органической химии. Предпосылки создания теории строения веществ. Основные положения теории А.М. Бутлерова. Электронное строение атома углерода. Гибридизация электронных облаков. Ковалентная химическая связь, ее разновидности Гомо- и гетеролитический разрыв связи.

Изомерия в органической химии - пространственная. Понятие о конформациях. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.

Решение задач на вывод формул соединений. Химические реакции в органической химии. Типы химических реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций. Электронные эффекты в молекулах.

Углеводороды. Гомологический ряд алканов. Строение молекулы метана. Изомерия и номенклатура. Способы получения алканов. Химические свойства алканов, механизмы реакций. Применение алканов.

Циклоалканы, номенклатура, изомерия, химические свойства. Прогнозирование реакционной способности алканов на основе электронного строения молекул. Механизм реакции хлорирования алканов.

Каменный уголь - природный источник углеводов, его переработка. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Лабораторные способы получения алканов - реакция Вюрца, декарбоксилирование, электролиз солей карбоновых кислот.

Происхождение природных источников углеводов, экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Алкены и алкадиены. Гомологический ряд алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Номенклатура, типы изомерии. Теоретическое прогнозирование химических свойств алкенов на основании их строения. Химические свойства алкенов, механизмы реакций. Правило Марковникова. Индукционный эффект. Механизм реакций электрофильного присоединения, понятие о π -комплексе. Реакция Вагнера. Образование эпоксидов. Правило Зайцева. Разновидности реакций элиминирования.

Алкадиены, классификация, особенности строения сопряженных диенов. Химические свойства диенов. Особенности строения сопряженных диенов. Понятие о π -комплексе. Натуральный и синтетический каучук. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В. Лебедева. Диеновый синтез. Понятие о терпенах.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Строение молекулы ацетилен и других алкинов. Получение и химические свойства. Кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов (Реакция Мясникова - Савича). Применение алкинов. Особенности реакций полимеризации алкинов. Поливинилацетат.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Изомерия, получение, номенклатура. Орто-, мета-, и пара - положения заместителей. Гомологи бензола. Реакция Фриделя - Крафтса. Механизм реакций электрофильного замещения, понятия о π - и σ -комплексе. Химические свойства бензола. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере толуола. Механизмы реакций химических свойств бензола. Правило ориентации. Ориентанты $1u$ II рода, их индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние кольца на алкильный заместитель: активирование α -положения. Получение аренов. декарбокислирование солей ароматических кислот. Стирол. Галогенпроизводные углеводов.

Спирты и фенолы. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов. Физические свойства спиртов, их получение. Особенности электронного строения спиртов. Межмолекулярная водородная связь. Химические свойства спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических веществ, содержащих гидроксильную группу. Гидролиз алколюлятов Условия образования простых эфиров. Особенности многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Физиологическое действие метанола и этанола. Профилактика алкоголизма. Многоатомные спирты.

Фенолы. Сравнение кислотных свойств фенола и спиртов, органических и неорганических кислот. Качественные реакции на фенол. Получение фенола кумольным способом, метод щелочного сплава. Простые эфиры.

Альдегиды и кетоны. Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Непредельные и ароматические альдегиды. Строение карбонильной группы. Межмолекулярные водородные связи с молекулами воды как причина растворимости низших представителей гомологических рядов. Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды. Особенности строения и химических свойств кетонов. Реакции поликонденсации- образование фенолоформальдегидных и карбамидных смол. Альдегиды и кетоны в природе.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Карбоновые кислоты в природе. Свойства карбоновых кислот. Влияние углеводородного радикала на силу кислоты. Химические свойства непредельных кислот. Реакции с участием бензойной кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Отдельные представители карбоновых кислот и их значение: муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, акриловая, матакриловая, олеиновая, линолевая, линоленовая, щавелевая, бензойная.

Сложные эфиры органических и неорганических кислот. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Биологическая роль жиров. Строение сложных эфиров. Метод меченых атомов для доказательства механизма реакции этерификации. Изомерия, номенклатура. Химические свойства сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации.

Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного. Установление формул и строения вещества по продуктам сгорания. Ацилирование. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот. Амиды и нитрилы карбоновых кислот.

Жиры. Жиры в природе. Биологическая роль жиров. Состав и строение жиров. Масла. Омыление жиров, получение мыла. Мыла, сущность действия мыла, гидрофильные и гидрофобные участки молекул. Синтетические моющие средства (детергенты), их преимущества и недостатки.

Углеводы. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, и свойства. Формула Фишера-Хеурса для изображения молекул моносахаридов. Особые свойства гликозидного гидроксила. Брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Биологическая роль фруктозы.

Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Пиранозные и фуранозные циклы. Дисахариды, строение, биологическая роль. Получение сахарозы, инвертный сахар. Технологические основы производства сахарозы.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, их сравнительная характеристика. Химические свойства полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Понятие об искусственных волокнах: ацетатный шелк, вискоза.

Экспериментальные задачи: 1-распознавание растворов глюкозы и глицерина, 2 - определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

Азотсодержащие органические вещества. Нитросоединения. Электронное и пространственное строение аминов. Гибридизация атома азота. Состав, классификация, изомерия и номенклатура аминов. Анилин. Получение аминов. Физические и химические свойства аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах аминов. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Полиамидные синтетические волокна.

Аминокислоты, состав и строение молекул, изомерия. Оптическая изомерия альфа-аминокислот. Двойственность кислотно - основных свойств аминокислот. Биполярные ионы. Химические свойства аминокислот. Образование сложных эфиров аминокислот. Синтетические волокна капрон и энант.

Белки как природные полимеры, строение, химические свойства. Глобулярные и фибриллярные белки. Биологические функции белков. Проблема белкового голодания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Строение молекул ДНК и РНК. Генная инженерия и трансгенные формы организмов. Нуклеотоды. Нуклеозиды. Репликация ДНК. Понятие о троичном коде. Пиррол. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Отличие химических свойств пиррола от свойств пиридина. Никотиновая кислота и ее амид.

Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе. Общие понятия химии ВМС. Классификация СМС. Способы получения полимеров. Классификация пластмасс. Синтетические каучуки, их свойства и применение. Резина. Синтетические волокна, строение, свойства, применение.

Биологически активные вещества. Ферменты. Зависимость активности ферментов от температуры и кислотности среды. Классификация ферментов. Гормоны. Отдельные представители; эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Группы лекарств. Антибиотики, их классификация. Идентификация органических веществ.

Итоговые занятия. Итоговые контрольные работы в письменной, устной и тестовой форме.

11 класс. Углубленный уровень

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.

Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

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.

Темы практических работ

Идентификация неорганических соединений.

Получение, соби́рание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты.

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Определение концентрации аскорбиновой кислоты.

Тематическое планирование 10 класс (углубленный уровень)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество учебных часов		
		Общее	Практические работы	Контрольные работы
1.	Введение	9		
2.	Строение и классификация органических соединений	11		1
3.	Химические реакции в органической химии	7		1
4.	Углеводороды	30	2	1
5.	Спирты и фенолы	10	1	1
6	Альдегиды и кетоны	10	1	1
7	Карбоновые кислоты	15	2	1
8	Углеводы. Азотсодержащие органические вещества	20	2	1
9	Биологически активные вещества. Решение задач	30	1	1
10	Повторение и обобщение	2		
	Итого:	140	9	8

Тематическое планирование 11 класс (углубленный уровень)

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Контрольные работы	Практические работы	Лабораторные опыты
Раздел 1. Теоретические основы химии (68 часов)					
1	Введение	1	-	-	-
2	Тема 1. Строение вещества	24	1	-	-
3	Тема 2. Химические реакции	43	1	2	1
Раздел 2. Основы неорганической химии (62 часов)					
4	Тема 3. Металлы главных подгрупп	12	-	1	2
5	Тема 4. Металлы побочных подгрупп	17	1	1	3
6	Тема 5. Неметаллы	33	1	3	4
Раздел 3. Химия и жизнь (6 часов)					
7	Химия и жизнь	6	-	-	-
Итого		136	4	7	10

Календарно-тематическое планирование учебного предмета «Химия»

10 класс (углубленный уровень)

<i>№ урока</i>	<i>Тема</i>	<i>Кол-во часов</i>
	Введение (5 часов)	
1	Предмет органической химии.	1
2	Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова	1
3	Электронное строение атома углерода.	1
4	Валентные состояния атома углерода	1
5	Гибридизация и форма молекул.	1
	Раздел 1. Строение и классификация органических соединений (11 часов)	
6	Классификация органических соединений по строению углеродной цепи и функциональным группам..	1
7	Номенклатура органических соединений.	1
8	Изомерия в органической химии и ее виды.	1
9	Гомологические ряды	1
10	Решение упражнений на определение изомеров	1
11	Решение упражнений на определение гомологов	1
12	Решение задач на вывод формул по процентному содержанию атомов.	1
13	Решение задач на вывод формул по продуктам сгорания.	1
14	Решение задач на вывод формул соединений по уравнениям реакций.	1
15	Обобщение знаний о строении и классификации органических соединений.	1
16	Контрольная работа №1 «Строение и классификация органических соединений».	1
	Раздел 2. Химические реакции в органической химии (7 часов)	
17	Типы химических реакций. Ионный и радикальный механизмы. Реакции замещения.	1
18	Типы химических реакций. Реакции присоединения.	1
19	Типы химических реакций. Реакции отщепления и изомеризации	1
20	Электронные эффекты в молекулах. Способы разрыва химической связи.	1
21	Решение задач на выход продукта.	1
22	Обобщение знаний о типах химических реакций.	1
23	Контрольная работа №2 «Химические реакции в органической химии».	1
	Раздел 3. Углеводороды (30 часов)	
24	Природные источники углеводородов. Природный газ. Каменный уголь. Нефть.	1

25	Алканы. Строение, номенклатура, физические свойства.	1
26	Химические свойства алканов.	1
27	Получение алканов	1
28	Решение задач и цепочек превращений по теме «Алканы».	1
29	Практическая работа №1 «Обнаружение углерода, водорода, хлора в органических веществах».	1
30	Алкены. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства.	1
31	Химические свойства алкенов.	1
32	Получение алкенов	1
33	Решение цепочек превращений по теме «Алкены»	1
34	Обобщение знаний по темам «Алканы», «Алкены»	1
35	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства.	1
36	Химические свойства алкинов. Получение.	1
37	Решение задач и цепочек превращений по теме «Алкины».	1
38	Алкадиены. Строение, номенклатура, изомерия.	1
39	Химические свойства алкадиенов. Каучуки. Резина.	1
40	Решение задач и цепочек превращений по теме «Алкадиены».	1
41	Циклоалканы.	1
42	Решение задач и цепочек превращений по теме «Циклоалканы».	1
43	Арены. Строение бензола, его физические свойства.	1
44	Способы получения аренов.	1
45	Химические свойства бензола.	1
46	Гомологи бензола. Взаимное влияние атомов в молекулах гомологов бензола. Толуол. Стирол.	1
47	Решение задач и цепочек превращений по теме «Арены».	1
48	Генетическая связь между классами углеводородов.	1
49	Галогенпроизводные углеводородов.	1
50	Решение комбинированных задач.	1
51	Практическая работа №2 «Распознавание углеводородов, качественные реакции».	1
52	Обобщение знаний по теме «Углеводороды».	1
53	Контрольная работа №3 «Углеводороды».	1
	Раздел 4. Спирты и фенолы (10 часов)	
54	Спирты, состав, классификация, изомерия.	1
55	Химические свойства предельных спиртов.	1
56	Получение спиртов. Простые эфиры.	1
57	Многоатомные спирты.	1
58	Химические свойства многоатомных спиртов.	1

59	Фенол, строение, физические свойства, получение.	1
60	Химические свойства фенола	1
61	Практическая работа №3 «Спирты»	1
62	Решение комбинированных задач по теме « Спирты и фенолы»	1
63	Контрольная работа №4 «Спирты и фенолы»	1
	Раздел 5. Альдегиды и кетоны (10 часов)	
64	Альдегиды, классификация, изомерия, строение, номенклатура.	1
65	Химические свойства альдегидов.	1
66	Решение цепочек превращений по теме «Альдегиды»	1
67	Кетоны, классификация, изомерия, номенклатура.	1
68	Кетоны, строение, физические и химические свойства.	1
69	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	1
70	Решение экспериментальных задач по теме	1
71	Практическая работа №3 «Альдегиды и кетоны»	1
72	Обобщение знаний о спиртах, альдегидах, кетонах. Решение расчетных задач по теме «Карбонильные соединения».	1
73	Контрольная работа №5 «карбонильные соединения»	1
	Раздел 6. Карбоновые кислоты (15 часов)	
74	Карбоновые кислоты, строение, классификация, номенклатура	1
75	Химические свойства карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот	1
76	Специфические свойства карбоновых кислот. Способы получения карбоновых кислот.	1
77	Отдельные представители карбоновых кислот.	1
78	Непредельные карбоновые кислоты	1
79	Практическая работа № 4«Решение экспериментальных задач»	1
80	Сложные эфиры органических и неорганических кислот.	1
81	Практическая работа № 5 «Синтез сложного эфира».	1
82	Решение задач на вывод формулы вещества по уравнению реакции.	1
83	Решение цепочек уравнений по теме	1
84	Решение задач на выход продукта реакции	1
85	Вычисления по формулам жиров.	1
86	Обобщение знаний по теме «Сложные эфиры». Жиры. Мыла и СМС.	1
87	Безопасная работа с препаратами бытовой химии	1
88	Контрольная работа №6 «Карбоновые кислоты и их производные».	1
	Раздел 7. Углеводы. Азотсодержащие органические вещества (20 часов)	
89	Углеводы, их состав и классификация.	1

90	Моносахариды. Гексозы.	1
91	Глюкоза и фруктоза.	1
92	Дисахариды. Важнейшие представители.	1
93	Гидролиз дисахаридов. Получение сахарозы.	1
94	Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Значение в природе.	1
95	Решение расчетных задач с участием растворов.	1
96	Решение комбинированных задач по теме «Углеводы».	1
97	Решение цепочек превращений органических веществ.	1
98	Практическая работа №6 «Определение крахмала в продуктах питания»	1
99	Амины. Строение, номенклатура, классификация,	1
100	Химические свойства аминов.	1
101	Аминокислоты, номенклатура, свойства.	1
102	Получение аминокислот. Пептиды	1
103	Белки как биополимеры	1
104	Химические свойства белков.	1
105	Практическая работа №7 «Химические свойства белков».	1
106	Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания.	1
107	Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК. Значение в природе.	1
108	Контрольная работа №7 «Углеводы. Азотсодержащие органические вещества».	1
	Раздел 8. Биологически активные вещества. Решение задач (30 часов)	
109	Витамины, общая характеристика.	1
110	Ферменты, особенности строения и свойств.	1
111	Гормоны, их классификация. Отдельные представители.	1
112	Лекарства. Безопасные способы применения лекарств. Антибиотики.	1
113	Практическая работа №8 «Идентификация органических соединений»	1
114	Высокомолекулярные соединения.	1
115	Реакции полимеризации и поликонденсации.	1
116	Решение цепочек химических уравнений	1
117	Решение цепочек химических уравнений	1
118	Разбор заданий базовой части ЕГЭ по органической химии	1
119	Разбор заданий базовой части ЕГЭ по органической химии	1
120	Разбор заданий базовой части ЕГЭ по органической химии	1
121	Разбор заданий базовой части ЕГЭ по органической химии	1
122	Решение усложненных задач.	1
123	Решение цепочек реакций на межклассовые связи органических соединений.	1

124	Решение цепочек реакций на межклассовые связи органических соединений.	1
125	Решение цепочек реакций на межклассовые связи органических соединений.	1
126	Решение цепочек реакций на межклассовые связи соединений.	1
127	Решение задач по органической химии из второй части ЕГЭ	1
128	Решение задач по органической химии из второй части ЕГЭ	1
129	Решение задач по органической химии из второй части ЕГЭ	1
130	Решение комбинированных и усложненных задач по органической химии.	1
131	Решение комбинированных и усложненных задач по органической химии.	1
132	Решение комбинированных и усложненных задач по органической химии.	1
133	Обобщение и систематизация знаний по органической химии.	1
134	Подготовка к тестированию по органической химии по материалам ЕГЭ.	1
135	Тестирование по органической химии в формате ЕГЭ	1
136	Анализ, работа над ошибками	1
137	Обобщение и систематизация знаний по органической химии.	1
138	Итоговая контрольная работа по органической химии.	1
140	Повторение и обобщение знаний	2

Календарно-тематическое планирование учебного предмета «Химия»

11 класс (углубленный уровень)

№ п.п.	Тема урока	Ко-во часов
Раздел 1. Теоретические основы химии (68 часов)		
Введение (1 час)		
1	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. <i>Повторение темы прошлого года «Химия в повседневной жизни, сельском хозяйстве и промышленности»</i> Вводный инструктаж по ТБ в кабинете химии.	1
Тема 1. Строение вещества (24 часа)		
2	Современная модель строения атома.	1
3	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции.	1
4	Распределение электронов по энергетическим уровням.	1
5	Электронная конфигурация атома.	1
6	Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	1
7	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.	1

8	Валентные электроны.	1
9	Основное и возбужденные состояния атомов.	1
10	Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.	1
11	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	1
12	Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. <i>Повторение темы прошлого года «Азотсодержащие органические вещества»</i>	1
13	Обобщение и повторение знаний по теме «Строение атома»	1
14	Самостоятельная работа №1 по теме «Строение атома»	1
15.	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность.	1
16.	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный).	1
17.	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (донорно-акцепторный).	1
18.	Ионная связь.	1
19.	Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия	1
20.	Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).	1
21	Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.	1
22	Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ	1
23	Жидкие кристаллы.	1
24	Обобщение и повторение по теме «Строение вещества»	1
25	Контрольная работа №1 по теме «Строение вещества»	1
Тема 2. Химические реакции (43 часов)		
26	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам.	1
27.	Гомогенные и гетерогенные реакции.	1
28	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.	1
29	Практическая работа №1. Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции. Инструктаж по ТБ.	1
30	Энергия активации. Активированный комплекс.	1
31	Катализаторы и катализ.	1
32	Понятие об энтальпии и энтропии.	1
33	Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.	1
34	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	1
35	Расчеты теплового эффекта реакции.	1

36	Обратимость реакций. Химическое равновесие.	1
37	Смещение химического равновесия под действием различных факторов. <i>Задание ЕГЭ 24.</i>	1
38.	Дисперсные системы, коллоидные системы.	1
39	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс.	1
40	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.	1
41	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	1
42	Расчеты массы продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	1
43	Расчеты объема, количества вещества продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	1
44	Обобщение и повторение по теме «Химические реакции»	1
45	Самостоятельная работа №2 по теме: «Химические реакции»	1
46	Титр раствора. Титрование.	1
47	Практическая работа №2. Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты.	1
48	Реакции в растворах электролитов.	1
49	<i>Лабораторный опыт 1. Качественные реакции на ионы в растворе.</i>	1
50	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	1
51	Поведение веществ в средах с разным значением pH.	1
52	Гидролиз солей.	1
53	Значение гидролиза в биологических обменных процессах применение гидролиза в промышленности.	1
54	Обобщение и повторение по теме «Реакции в растворах электролитов»	1
55	Окислительно-восстановительные реакции в природе. Окислительно-восстановительные реакции в производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ	1
56	Метод электронного баланса.	1
57	Метод электронно-ионного баланса.	1
58	Химические источники тока. Гальванический элемент.	1
59	Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы	1
60	Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.	1
61	Электролиз расплавов солей	1
62	Электролиз растворов солей	1

63	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	1
64	Коррозия металлов: виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.	1
65	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.	1
66	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
67	Обобщение и повторение по теме «Окислительно-восстановительные реакции». Обобщение и повторение по теме «Химические реакции»	1
68.	Контрольная работа №2 по теме «Химические реакции»	1
Раздел 2. Основы неорганической химии (62 часа)		
Тема 3. Металлы главных подгрупп (12 часов)		
69	Общая характеристика элементов IA группы.	1
70	Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соли натрия, калия их значение в природе и жизни человека	1
71	<i>Лабораторный опыт №2. Распознавание катионов натрия и калия.</i>	1
72	Общая характеристика элементов IIA-группы.	1
73	Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.	1
74	Практическая работа №3. Устранение временной жесткости воды.	1
75	Общая характеристика элементов IIIA-группы.	1
76	Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.	1
77	<i>Лабораторный опыт №3. Распознавание катионов алюминия.</i>	1
78	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	1
79	Обобщение и повторение по теме «Металлы главных подгрупп»	1
80	Самостоятельная работа №3 по теме «Металлы главных подгрупп».	1
Тема 4. Металлы побочных подгрупп (17 часов)		
81	Металлы IV группы (медь). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды меди, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1
82	Металлы IVB группы (цинк). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды цинка, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1
83.	<i>Лабораторный опыт №4. Распознавание катионов меди и цинка.</i>	1
84	Металлы VIB-групп (хром). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	1

85	Оксиды и гидроксиды хрома, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Окислительные свойства солей хрома в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.	1
86	Лабораторный опыт 5. Распознавание катионов хрома.	1
87	Металлы VIII-групп (марганец). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	1
88	Оксиды и гидроксиды марганца, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
89	Окислительные свойства солей марганца в высшей степени окисления.	1
90.	Металлы VIII-групп (железо). Особенности строения атома. Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	1
91.	Оксиды и гидроксиды железа, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
92	Гидроксиды железа, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
93	Лабораторный опыт №6. Распознавание катионов железа.	1
94	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	1
95	Обобщение по теме «Металлы побочных подгрупп».	1
96.	Практическая работа №4. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	1
97	Контрольная работа №3 по теме «Металлы»	1
Тема 5. Неметаллы (33 часа)		
98	Благородные газы. Применение благородных газов.	1
99	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Применение галогенов и их важнейших соединений. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли.	1
100	Кислородсодержащие соединения хлора. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1
101	Лабораторный опыт №7. Качественные реакции на галогенид-ионы.	1
102	Общая характеристика элементов VIA-группы. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений.	1
103	Закономерности в изменении свойств высших оксидов и гидроксидов.	1
104	Особые свойства концентрированной серной кислоты.	1
105	Лабораторный опыт №8. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.	1
106.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	1
107	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	1
108	Обобщение и повторение по теме «Неметаллы VIA-VIIA-групп».	1
109	Общая характеристика элементов VA-группы.	1

	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений	
110	Закономерности в изменении свойств высших оксидов и гидроксидов.	1
111.	Азотная кислота как окислитель	1
112	Нитриды. Нитраты, их физические и химические свойства, применение	1
113	Лабораторный опыт №9. Качественные реакции на ион аммония.	1
114.	Свойства, получение и применение фосфора.	1
115	Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	1
116	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	1
117	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент.	1
118	Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Синтез-газ как основа современной промышленности	1
119	Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Карбиды кальция, алюминия и железа	1
120	Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе.	1
121	Лабораторный опыт №10. Качественные реакции на карбонат-ион.	1
122	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды.	1
123.	Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.	1
124.	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
125.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	1
126	Обобщение и повторение по теме «Неметаллы»	1
127	Практическая работа №5. Получение, соби́рание и распознавание газов.	1
128	Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».	1
129	Практическая работа №7. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».	1
130	Контрольная работа №4 по теме «Неметаллы»	1
Раздел 3. Химия и жизнь (5 часов)		
131.	Химия и сельское хозяйство. Минеральные удобрения. Средства защиты растений.	1
132.	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты).	1

133	Черная металлургия. Цветная металлургия.	1
134	Стекло. Силикатная промышленность. Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.	1
135- 136	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.	2

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575981

Владелец Митрофанов Василий Анатольевич

Действителен с 20.05.2022 по 20.05.2023