

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 104 «Классическая гимназия»**

**Приложение к основной образовательной программе
среднего общего образования**
(в редакции, утвержденной приказом № 88/1-О от 29.08.2025 г.)



**Рабочая программа
среднего общего образования
по химии
*(углубленный уровень)***

Разработчик:

Рукоусева Ирина Альбертовна - высшая категория

**Екатеринбург
2025**

Содержание

Пояснительная записка	3
1. Содержание углубленного курса химии на уровне среднего общего образования	6
2. Планируемые результаты освоения программы по химии (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования.....	13
3. Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы	21

Пояснительная записка

Пояснительная записка.

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО.

Химия на уровне углубленного изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10 - 11 классов. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В программе по химии назначение предмета "Химия" получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой по химии функции: - информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;

- организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа для углубленного изучения химии: – устанавливает инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельных профилей, предусматривает распределение и структурирование его по классам, основным содержательным линиям/разделам курса; – дает примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем; – предлагает примерную последовательность изучения учебного материала с учетом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей; – дает методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на углубленном уровне с учетом современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учетом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования.

Программа по химии служит ориентиром для составления авторских рабочих программ. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остается возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углубленного уровней в системе дифференцированного обучения на уровне среднего общего образования химия на уровне углубленного изучения направлен на реализацию преемственности с последующим этапом получения химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определенный профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в организациях профессионального образования. В свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщенных способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Химия на уровне углубленного изучения включает углубленные курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При определении подходов к отбору и структурной организации содержания этих курсов в программе по химии за основу приняты положения ФГОС СОО о различиях базового и углубленного уровней изучения предмета.

Основу содержания курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний и умений, относящихся к базовому уровню изучения предмета. Эта система знаний получает определенное теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объем фактологического материала. На углубленном уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объема знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического закона и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантово-механических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при ее образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов ее образования. Изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ. В курсе органической химии при рассмотрении реакционной способности соединений уделяется особое внимание вопросам об электронных эффектах, о взаимном влиянии атомов в молекулах и механизмах реакций. Особое значение имеет то, что на содержание курсов химии углубленного уровня изучения для классов определенного профиля (главным образом на их структуру и характер дополнений к общей системе предметных знаний) оказывают влияние смежные предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение будут иметь элементы учебного материала по общей химии. При изучении предмета в данном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность законов и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике), законы сохранения массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и другое.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углубленном уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в

состав предметных областей «Естественно-научные», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебного предмета «Химия» на углубленном уровне также, как на уровне основного и среднего общего образования (на базовом уровне), задачей первостепенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи на углубленном уровне изучения предмета предполагает реализацию таких целей, как:

формирование представлений:

о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и ее ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;

формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;

углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» на углубленном уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

воспитание убежденности в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

Рабочая программа по химии (углубленный уровень) рассчитана **на 335 часов (5 ч. в неделю, 2 года).**

. Содержание углублённого курса химии на уровне среднего общего образования

(5 часов в неделю, всего 335 ч. За 2 года обучения)

Содержание обучения в 10 классе.

Органическая химия.

Теоретические основы органической химии.

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей, σ - и π -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная.

Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная.

Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение), конструирование моделей молекул органических веществ.

Углеводороды.

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. Конформеры. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Представление о механизме реакций радикального замещения.

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов.

Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Представление о механизме реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.

Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.

Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Правило ароматичности, примеры ароматических соединений. Физические свойства аренов.

Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление о механизме реакций электрофильного замещения. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, amino- и нитрогруппы, атомов галогенов.

Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.

Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки.

Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводородов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетиленов с аммиачным раствором оксида серебра(I)), качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах, получение этилена и изучение его свойств, ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины, моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.

Кислородсодержащие органические соединения.

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов.

Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов.

Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот.

Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты.

Понятие о производных карбоновых кислотах – сложных эфирах, ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах.

Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды).

Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, α - и β -аномеры глюкозы.

Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма.

Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)), реакция глицерина с гидроксидом меди(II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

Азотсодержащие органические соединения.

Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.

Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители

α -аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин. Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

Высокомолекулярные соединения.

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи.

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ, установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения, определение доли выхода продукта реакции

от теоретически возможного.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, наследственность, автотрофный и гетеротрофный тип питания, брожение, фотосинтез, дыхание, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, ферменты.

География: полезные ископаемые, топливо.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, материалы из искусственных и синтетических волокон.

Содержание обучения в 11 классе.

Общая и неорганическая химия.

Теоретические основы химии.

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.

Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям, принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.

Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. Гибридизация атомных орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Представление о коллоидных растворах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии

при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термодинамические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, модели кристаллических решёток, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Неорганическая химия.

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. Метафосфорная и пиррофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.

Распространение химических элементов-металлов в земной коре.

Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (B-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов, горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде, изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов), взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей, качественные реакции

на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов, взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей, решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

Химия и жизнь.

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.

Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.

Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблема переработки отходов и побочных продуктов. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «зелёной химии».

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. Материалы для электроники. Нанотехнологии.

Расчётные задачи.

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массы (объёма, количества вещества) продукта реакции,

если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества

в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих

естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

Планируемые результаты освоения программы по химии (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным

Личностные результаты

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности;

готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры;

способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности. Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения учебных экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций

в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает:

основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, *оптическая*), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения;

теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория строения органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений;

представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода);

фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

сформированность умений:

использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ;

составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, *давать* им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и *приводить* тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая,

олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;

сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, *использовать* системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, *анализировать* и *оценивать* с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, *использовать* полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

сформированность умений:

соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития;

осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли

в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека,

а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

сформированность владения системой химических знаний, которая включает:

основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие;

теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях;

представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах;

фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, *использовать* соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества;

сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений:

классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие);

самостоятельно *выбирать* основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений:

характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»;

объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, *подтверждать* существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность:

окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

реакций гидролиза;

реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения *применять* эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты:

с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»;

массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;

теплового эффекта реакции;

значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации;

массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси);

доли выхода продукта реакции;

объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический экспе-

римент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: *осуществлять целенаправленный поиск* химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы

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 **335 часов за 2 года обучения** из расчета 5 часов в неделю.

В ходе реализации рабочей программы используются учебники и ЦОР, утвержденные директором гимназии.

Класс	Наименование учебного предмета	Количество часов в неделю	Общее количество часов
10 класс	Химия	5	170
11 класс	Химия	5	165
Итого		5/5	335 часов

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»	20	<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

			<p>5. «Окислительно-восстановительные реакции»</p> <p>6. Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».</p> <p>7. Проверочная работа № 5 «Гидролиз солей»</p> <p>8. Контрольная работа №1 по теме «Основы химии».</p>
2.	Основные понятия органической химии	15	<p>9. Проверочная работа № 6 «Решение задач на установление формулы вещества»</p> <p>10. Проверочная работа № 7 «Виды изомерии»</p> <p>11. Контрольная работа № 2 по теме: "Основные понятия органической химии"</p>
3.	Углеводороды	40	<p>12. Проверочная работа № 9 «Свойства и получение алканов»</p> <p>13. Практическая работа №2 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах».</p> <p>14. Практическая работа №3 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ».</p> <p>15. Проверочная работа № 10 «Свойства алкенов»</p> <p>16. Практическая работа № 4 «Получение этилена и изучение его свойств».</p> <p>17. Проверочная работа № 11 «Свойства алкинов»</p> <p>18. Проверочная работа № 12 «Свойства аренов»</p> <p>19. Конференция «Экологические аспекты промышленной переработки углеводородного сырья»</p> <p>20. Контрольная работа №3 по теме «Углеводороды»</p>
7.	Кислородсодержащие органические соединения	45	<p>21. Проверочная работа № 3 «Спирты и фенолы»</p> <p>22. Практическая работа № 5. «Получение ацетона»</p> <p>23. Практическая работа № 6 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»</p> <p>24. Практическая работа № 7. «Синтез этилацетата»</p> <p>25. Проверочная работа № 13 «Свойства карбоновых кислот»</p> <p>26. Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме: «Кислородсодержащие органические вещества».</p> <p>27. Контрольная работа № 4 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».</p>

8.	Азот- и серосодержащие органические вещества»	20	28. Проверочная работа № 14 «Свойства азот- и серосодержащих органических веществ» 29. Практическая работа №9. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».
9.	Биологически активные вещества Контрольная работа № 5	20	30. Практическая работа № 10. Приготовление растворов белков и изучение их свойств. 31. Проверочная работа № 15 «Аминокислоты» 32. Практическая работа № 11 «Идентификация органических веществ (Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ)» 33. Контрольная работа № 5 по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».
10.	Высокомолекулярные соединения Практическая работа № 10. Распознавание пластиков. Практическая работа № 11.	10	34. Практическая работа № 12 «Распознавание пластмасс» 35. Практическая работа № 13. 36. «Распознавание волокон» 37. Практическая работа № 14. «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»»
Итого		170	

Практические работы и лабораторные опыты 10 класс.

Тема 1. Повторение и углубление знаний (20 ч.)

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».

Тема 2. Основные понятия органической химии (15 ч.)

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

Тема 3. Углеводороды (40 ч.)

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 (45 ч.)

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 (20 ч.)

Лабораторные опыты. Качественные реакции на анилин.

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

Тема 6. Биологически активные вещества (20 ч.)

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 (10 ч.)

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.

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.	Практическая работа № 4.

	«Получение этилена и изучение его свойств»	
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 углеводородов»	
80.	Галогенопроизводные углеводородов	
81.	Галогенопроизводные углеводородов	
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 (фталевая, изофталевая 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	

1 Перечень обязательных оценочных процедур

№ 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»

			<p>5. Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств.</p> <p>6. Проверочная работа № 3 «Элементы подгруппы азота»</p> <p>7. Практическая работа №4. Получение углекислого газа.</p> <p>8. Проверочная работа № 4 «Элементы подгруппы углерода»</p> <p>9. Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».</p> <p>10. Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы».</p>
2.	Общие свойства металлов	5	11. Проверочная работа № 8 Получение и применение металлов.
3.	Металлы главных подгрупп	15	<p>12. Проверочная работа № 5 «Элементы IA подгруппы»</p> <p>13. Практическая работа №6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).</p> <p>14. Проверочная работа № 6 «Элементы II A подгруппы»</p> <p>15. Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов.</p> <p>16. Проверочная работа № 7 «Элементы IIIA подгруппы»</p> <p>17. Практическая работа №8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».</p>
4.	Металлы побочных подгрупп	30	<p>18. Проверочная работа № 8 «Хром и марганец»</p> <p>19. Проверочная работа № 9 «Железо и его соединения»</p> <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	15	<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	30	26. Практическая работа №11. Тепловой эффект химических реакций 27. Проверочная работа № 15 Скорость химических реакций 28. Практическая работа №12. Скорость химической реакции. 29. Проверочная работа № 16 Обратимые химические реакции 30. Практическая работа №13. Химическое равновесие. 31. Проверочная работа № 17 Электролиз 32. Контрольная работа №3. Теоретические основы химии.
7.	Химическая технология	10	33. Проверочная работа № 18 Основные принципы химической технологии.
8.	Химия в повседневной жизни	5	34. Проверочная работа № 19 Лекарственная пищевая химия
9.	Химия на службе общества	5	35. Проверочная работа № 20 Химия в строительстве и в быту
10.	Химия в современной науке	5	36. Контрольная работа №4 Итоговая
Итого		170	

Практические работы и лабораторные опыты 11 класс.

Лабораторные опыты.

- Получение хлора и изучение его свойств.
 - Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей.
Качественная реакция на галогенид - ионы.
 - Свойства брома, йода и их солей. Разложение пероксида водорода.
Окисление иодид -ионов пероксидом водорода в кислой среде.
 - Изучение свойств серной кислоты и ее солей.
 - Изучение свойств водного раствора аммиака.
 - Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион.
 - Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия.
 - Испытание раствора силиката натрия индикатором.
 - 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».

Лабораторные опыты.

- Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.
- Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.
- Свойства соединений щелочных металлов.

13. Окрасивание 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».

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.

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.

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 IA 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 (иодидом, 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.	

3.3. 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.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 596990994803086506579248006215582562839235036870

Владелец Галимова Татьяна Михайловна

Действителен с 12.11.2025 по 12.11.2026