

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Нижегородской области

Администрация Кстовского муниципального округа Нижегородской области

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

"Средняя школа №8 с углубленным изучением отдельных предметов"

РАССМОТРЕНА

на заседании

педагогического совета

Протокол № 1 от 28.08.2025

УТВЕРЖДЕНА

приказом МАОУ СШ № 8

от 28.08.2025 № 27ОД

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 8005521)

**учебного предмета «Химия. Углубленный уровень»
с использованием оборудования «Школьного Кванториума»
в рамках проекта «Школы – ассоциированные партнеры Сириус»**

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Кстово

2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.), а также на основе методических рекомендаций «Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьного кванториума»» (<https://apkpro.ru/bankdokumentov/>).

Химия на уровне углублённого 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 углублённого 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;
- даёт примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем;
- предлагает примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей;
- даёт методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остаётся 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 углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на уровне среднего общего образования химия на уровне углублённого 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 определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в организациях профессионального образования. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения федеральной 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 обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Составляющими предмета «Химия» на уровне углублённого изучения являются углублённые 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 углублённого 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 определённое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объём фактологического материала. Так, на углублённом уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объёма 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 квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при её образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов её 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 углублённого уровня изучения для классов определённого 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 то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля большой удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом 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 углублённом 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 её 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 природу; 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 углублённом уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

- воспитание убеждённости 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.

Общее число часов, предусмотренных для изучения химии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часов: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

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. 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. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, *кумулярованные*). 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. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- 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 углеводов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводов. 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 углеводов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводов (растворимость), качественных реакций углеводов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена 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 углеводов и галогенпроизводных углеводов.

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. 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 кислот – сложных эфирах. 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.

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. 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 диаминсеребра(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. 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.

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.

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.

11 КЛАСС

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы химии.

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталиям. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. 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. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. 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. Термохимические 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. 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. 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. 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 (Б-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. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.

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 НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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;

б) 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 ученических 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 программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

10 КЛАСС

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.

11 КЛАСС

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;

владение 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 эксперимент (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.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА «ШКОЛЬНОГО КВАНТОРИУМА», ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ ДЛЯ 10 И 11 КЛАССОВ.

Материально-техническая база «Школьного кванториума» включает в себя современное оборудование Releon, современные и классические приборы.

Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ), программно-аппаратный комплекс, система датчиков — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных величин.

Датчик температуры платиновый — простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от -40 до $+180$ °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации.

Датчик температуры термопарный предназначен для измерения температур до 900 °С, используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

Датчик рН предназначен для измерения водородного показателя (рН). Диапазон измерений рН от 0 — 14 . Он используется для измерения водородного показателя водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды.

Датчик оптической плотности (колориметр) — предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов. Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или соединений. В комплект входят датчики с различной длиной волн полупроводниковых источников света: 465 и 525 нм. Объём кюветы составляет 4 мл, длина оптического пути — 10 мм.

Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов.

Планируемые результаты освоения учебного предмета химии с использованием оборудования «Школьного Кванториума».

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- осознавать свою гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, ответственность перед Родиной, гордость за неё;
- осознанно формировать и отстаивать свою гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества;
- формировать своё мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- непрерывно развивать в себе готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формировать экологическое мышление, приобрести опыт эколого-направленной деятельности

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- выявлять и формулировать учебную проблему;
- определять цели деятельности и составлять её план, контролировать и корректировать деятельность;

- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; осознавать причины своего успеха или неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха;

- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты. Познавательные Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;

- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;

- строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;

- создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;

- преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;

- владеть методами познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;

- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;

- строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;
- создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;
- владеть методами познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- владеть методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;
- прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ. Обучающийся получит возможность научиться:
 - самостоятельно формировать систему собственных знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
 - прогнозировать свойства веществ на основе их строения;
 - использовать полученные знания в быту;
 - понимать и объяснять роль химических процессов, протекающих в природе;
- планировать и осуществлять учебные химические эксперименты.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Использование оборудования «Школьного Кванториума»	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Основные понятия органической химии						
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	18	1		Цифровая лаборатория Releon с датчиком высокой температуры	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		18				
Раздел 2. Углеводороды						
2.1	Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы	8		1	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	15		2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650

2.3	Ароматические углеводороды (арены)	6				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	5				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
2.5	Галогенпроизводные углеводородов	4	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		38				
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения						
3.1	Спирты. Фенол	9		2	Цифровая лаборатория Releon с датчиком высокой температуры Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
3.2	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	15		3	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650

3.3	Углеводы	11	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		35				
Раздел 4. Азот - и серосодержащие органические соединения						
4.1	Амины. Аминокислоты. Белки Сероорганические соединения Нуклеиновые кислоты	21	1	2	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		21				
Раздел 5. Синтетические высокомолекулярные соединения						
5.1	Высокомолекулярные соединения	8		2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		8				
6.1	Химия в повседневной жизни	14				
Итого по разделу		14	1	1		
Резервное время		2				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	14		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Использование оборудования «Школьного Кванториума»	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Теоретические основы химии						
1.1	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	7				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	14				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
1.3	Химические реакции	30	1	3	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры (или датчиком высокой температуры), оптической плотности, датчиком рН	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

Итого по разделу		51				
		Раздел 2. Неорганическая химия				
2.1	Неметаллы	37	1	4		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
2.2	Металлы	32	1	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
Итого по разделу		69				
		Раздел 3. Химия и жизнь				
3.1	Методы познания в химии. Химия и жизнь	14				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
Итого по разделу		14				
Резервное время		2				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136				

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Использование оборудования «Школьного Кванториума»	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы			
1	Предмет и значение органической химии	1			01.09.2025 - 06.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3686e6f5
2	Решение задач на установление формул углеводов	1			01.09.2025 - 06.09.2025		
3	Причины многообразия органических соединений	1			01.09.2025 - 06.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3686e6f5
4	Электронное строение и химические связи атома углерода	1			01.09.2025 - 06.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ce6fd4c Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8d39f5c8
5	Структурная теория органических соединений	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e595cb8

6	Структурная теория органических соединений	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e595cb8
7	Структурная изомерия	1			08.09.2025 - 13.09.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком высокой температуры. Свойства изомеров	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0e61661
8	Пространственная изомерия	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0e61661
9	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1			15.09.2025 - 20.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0e61661
10	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	1			15.09.2025 - 20.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c212dd21
11	Номенклатура органических соединений	1			15.09.2025 - 20.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c212dd21

12	Особенности и классификация органических реакций	1			15.09.2025 - 20.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba5706aa
13	Особенности и классификация органических реакций	1			22.09.2025- 27.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba5706aa
14	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1			22.09.2025- 27.09.2025		
15	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии».	1			22.09.2025- 27.09.2025		
16	Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии»	1			22.09.2025- 27.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87a37cab
17	Контрольная работа № 1 по теме «Основные понятия	1	1		29.09.2025- 04.10.2025		

	органической химии»						
18	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1			29.09.2025-04.10.2025		
19	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			29.09.2025-04.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25a14636 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3137711c
20	Химические свойства алканов	1			29.09.2025-04.10.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности. Радиальное бромирование алканов	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25a14636 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3137711c
21	Химические свойства алканов	1			06.10.2025-11.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25a14636 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3137711c

22	Получение и применение алканов	1			06.10.2025-11.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/259b0a5b
23	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алканы»	1			06.10.2025-11.10.2025		
24	Практическая работа №1. Получение метана и изучение его свойств	1		1	06.10.2025-11.10.2025		
25	Циклоалканы	1			13.10.2025-18.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/156730d2
26	Циклоалканы	1			13.10.2025-18.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf84d8eb
27	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			13.10.2025-18.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/273b0a1e
28	Химические свойства алкенов	1			13.10.2025-18.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/21069ccd
29	Химические свойства алкенов	1			20.10.2025-25.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/21069ccd

30	Получение и применение алкенов	1			20.10.2025-25.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/665dc058
31	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»	1			20.10.2025-25.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9ea9921
32	Практическая работа № 2. Получение этилена и изучение его свойств	1		1	20.10.2025-25.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0941eed8
33	Алкадиены	1			05.11.2025-08.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/04298c0a
34	Алкадиены	1			05.11.2025-08.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1aa81660
35	Полимеризация. Каучук. Резина	1			05.11.2025-08.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e561253d
36	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			05.11.2025-08.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/68b6cc4c
37	Химические свойства алкинов	1			10.11.2025-15.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23493a93

38	Химические свойства алкинов	1			10.11.2025-15.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23493a93 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7b1c48da
39	Получение и применение алкинов	1			10.11.2025-15.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6f9a1ea
40	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»	1			10.11.2025-15.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5db8e526
41	Практическая работа №3. Получение ацетилена и изучение его свойств	1		1	17.11.2025-22.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a92a7094
42	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			17.11.2025-22.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a92a7094

43	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			17.11.2025-22.11.2025		
44	Химические свойства бензола и его гомологов	1			17.11.2025-22.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a44a1ae4
45	Химические свойства бензола и его гомологов	1			24.11.2025-29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a44a1ae4 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d5018a54
46	Получение и применение аренов	1			24.11.2025-29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6f717d09
47	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Арены»	1			24.11.2025-29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/53461a2c
48	Природные источники углеводородов. Первичная	1			24.11.2025-29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69b3398b

	переработка углеводородного сырья						
49	Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья	1			01.12.2025-06.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69b3398b
50	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	1			01.12.2025-06.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/21f9de78
51	Генетическая связь между различными классами углеводородов	1			01.12.2025-06.12.2025		
52	Генетическая связь между различными классами углеводородов	1			01.12.2025-06.12.2025		
53	Галогенопроизводные углеводородов	1			08.12.2025-13.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/82b4d759
54	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»	1			08.12.2025-13.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20e89f22

55	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»	1	1		08.12.2025-13.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/95c9e298
56	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1			08.12.2025-13.12.2025		
57	Спирты	1			15.12.2025-20.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/df04c5cd
58	Химические свойства спиртов	1			15.12.2025-20.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26ee34fe
59	Химические свойства спиртов	1			15.12.2025-20.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26ee34fe
60	Практическая работа № 4. Получение бромэтана	1		1	15.12.2025-20.12.2025		
61	Многоатомные спирты	1			22.12.2025-29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee4d84aa
62	Фенолы	1			22.12.2025-29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ce726f8 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/037ca5f9

63	Фенолы	1			22.12.2025- 29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c77ddf4c Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c77ddf4c
64	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»	1			22.12.2025- 29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1810cb9b
65	Практическая работа №5. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы»	1		1	12.01.2026- 17.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fd0ced09
66	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	1			12.01.2026- 17.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b139beaa Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c887425c
67	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	1			12.01.2026- 17.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a393baa9

							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/adffe6d
68	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	1			12.01.2026-17.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/520d1c51 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad6b94b2
69	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	1			19.01.2026-24.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/520d1c51
70	Практическая работа № 6. Получение ацетона	1		1	19.01.2026-24.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/486671fb
71	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбонильные соединения»	1			19.01.2026-24.01.2026		
72	Карбоновые кислоты	1		1	19.01.2026-24.01.2026	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fec0b113

						Изучение силы одноосновных карбоновых кислот.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/700cc87b
73	Карбоновые кислоты	1			26.01.2026-31.01.2026	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH. Определение констант диссоциации органических кислот.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/40e6e0e9 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bb31be71
74	Практическая работа № 7. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств	1		1	26.01.2026-31.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c065c9d
75	Функциональные производные карбоновых кислот	1			26.01.2026-31.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d162d9d
76	Функциональные производные карбоновых кислот	1			26.01.2026-31.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d162d9d
77	Многообразие карбоновых кислот	1			02.02.2026-07.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83a08773

78	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».	1		1	02.02.2026-07.02.2026	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН. Демонстрационный эксперимент «Гидролиз этилацетата в присутствии раствора щёлочи»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/486671fb
79	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты»	1			02.02.2026-07.02.2026		
80	Жиры и масла	1			02.02.2026-07.02.2026	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН. Влияние жёсткой воды на мыло	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a19c5b98 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3c566565 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0331922
81	Общая характеристика углеводов	1			09.02.2026-14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7a9693a1

82	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	1			09.02.2026-14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b4bdda2d
83	Химические свойства моносахаридов	1			09.02.2026-14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e61122d
84	Химические свойства моносахаридов	1			09.02.2026-14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e61122d
85	Дисахариды	1			16.02.2026-21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb0384e7
86	Полисахариды	1			16.02.2026-21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72a04508 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6216e766
87	Практическая работа № 9. Гидролиз крахмала.	1		1	16.02.2026-21.02.2026		
88	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводы»	1			16.02.2026-21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7fde47ef

89	Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1			24.02.2026-28.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8eaf2eb Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/56790c96 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/08d4364c
90	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1	1		24.02.2026-28.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42c6678e
91	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1			24.02.2026-28.02.2026		
92	Нитросоединения	1			24.02.2026-28.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/efa7e6ca
93	Амины	1			02.03.2026-07.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/efa7e6ca

							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bc5cf80
94	Амины	1			02.03.2026-07.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39cd21f1
95	Ароматические амины.	1			02.03.2026-07.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea138763
96	Аминокислоты	1			02.03.2026-07.03.2026	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH. Определение среды растворов аминокислот	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1773e80
97	Аминокислоты	1			10.03.2026-14.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77df705a
98	Пептиды	1			10.03.2026-14.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77df705a
99	Белки	1			10.03.2026-14.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/429e9899
100	Белки	1			10.03.2026-14.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/429e9899

							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6237306d Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/521d1431
101	Практическая работа №10. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения».	1		1	16.03.2026-21.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8e3c02d1
102	Сероорганические соединения	1			16.03.2026-21.03.2026		
103	Гетероциклические соединения	1			16.03.2026-21.03.2026		
104	Шестичленные гетероциклы	1			16.03.2026-21.03.2026		
105	Шестичленные гетероциклы	1			23.03.2026-28.03.2026		
106	Структура нуклеиновых кислот	1			23.03.2026-28.03.2026		
107	Биологическая роль нуклеиновых кислот	1			23.03.2026-28.03.2026		

108	Практическая работа № 11. Распознавание органических соединений	1		1	23.03.2026-28.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bde3fdf6
109	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	1			06.04.2026-11.04.2026		
110	Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	1			06.04.2026-11.04.2026		
111	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и серосодержащие органические вещества»	1		1	06.04.2026-11.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ce561bc7
112	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1			06.04.2026-11.04.2026		
113	Полимеры	1			13.04.2026-18.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7aa63ebd

114	Полимерные материалы	1			13.04.2026-18.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/82242e0f
115	Полимерные материалы	1			13.04.2026-18.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/246103ec
116	Волокна	1			13.04.2026-18.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5963a601
117	Волокна	1			20.04.2026-25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5963a601
118	Практическая работа № 12. Распознавание пластмасс	1		1	20.04.2026-25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3aebd77a
119	Практическая работа № 13. Распознавание волокон	1		1	20.04.2026-25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3aebd77a
120	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Синтетические высокомолекулярные соединения»	1			20.04.2026-25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6a22b1e8
121	Химия пицци	1			27.04.2026-11.05.2026		
122	Химия пицци				27.04.2026-11.05.2026		
123	Лекарственные средства				27.04.2026-11.05.2026		

124	Лекарственные средства				27.04.2026-11.05.2026		
125	Косметические и парфюмерные средства.				12.05.2026-16.05.2026		
126	Бытовая химия				12.05.2026-16.05.2026		
127	Пигменты и краски				12.05.2026-16.05.2026		
128	Практическая работа № 14. Крашение тканей	1		1	12.05.2026-16.05.2026		
129	Обобщающее повторение за курс 10 класса				12.05.2026-16.05.2026		
130	Контрольная работа № 5. Итоговая контрольная работа	1		1	18.05.2026-23.05.2026		
131	Анализ итоговой контрольной работы № 5	1			18.05.2026-23.05.2026		
132	Решение задач и выполнение упражнений по курсу «Химия 10 класс»	1			18.05.2026-23.05.2026		

133	Качественные реакции на органические вещества	1			18.05.2026- 23.05.2026		
134	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Нахождение и вывод формулы органического вещества»	1			25.05.2026- 26.05.2026		
135	Резервное время	1			25.05.2026- 26.05.2026		
136	Резервное время	1			25.05.2026- 26.05.2026		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	14			

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Использование оборудования «Школьного Кванториума»	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всег о	Контрольн ые работы	Практическ ие работы			
1	Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы	1			01.09.2025 - 06.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/59c112ee
2	Начальные понятия квантовой механики	1			01.09.2025 - 06.09.2025		
3	Квантовые числа электрона в атоме. Атом водорода	1			01.09.2025 - 06.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b4d9fffa
4	Электронные конфигурации атомов и ионов.	1			01.09.2025 - 06.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/61294af9 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5f750fe Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8149e846

							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0764b24
5	Периодические свойства элементов и их соединений	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8468927
6	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с современной теорией строения атомов	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/16957c01
7	Решение задач и упражнений по теме «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fad2942

8	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы химической связи	1			08.09.2025 - 13.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a8072af
9	Ковалентная связь и ее характеристики. Валентность	1			15.09.2025 - 20.09.2025		
10	Геометрия молекул	1			15.09.2025 - 20.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d2ca093
11	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	1			15.09.2025 - 20.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e167635b
12	Металлическая связь. Структурные типы металлов	1			15.09.2025 - 20.09.2025		
13	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	1			22.09.2025 - 27.09.2025		
14	Межмолекулярные взаимодействия. Ван-дер-ваальсовы связи	1			22.09.2025 - 27.09.2025		

15	Комплексные соединения. Основные понятия	1			22.09.2025 - 27.09.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8c66b12a
16	Комплексные соединения. Геометрия и электронное строение	1			22.09.2025 - 27.09.2025		
17	Растворы. Способы выражения состава растворов	1			29.09.2025 - 04.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9ccdd8d
18	Коллоидные растворы	1			29.09.2025 - 04.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da2c70e4
19	Решение задач по теме растворы	1			29.09.2025 - 04.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/328e653a
20	Решение задач по теме растворы	1			29.09.2025 - 04.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/328e653a Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/785e0ab4
21	Обобщающее повторение по темам Строение	1			06.10.2025 - 11.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8d2c6a3a

	атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева", "Строение вещества. Многообразие веществ"						
22	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1			06.10.2025 - 11.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf9e108d Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6335cd2
23	Расчеты по уравнениям химических реакций	1			06.10.2025 - 11.10.2025		

24	Тепловые эффекты химических реакций.	1			06.10.2025 - 11.10.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры. Определение теплоты реакции нейтрализации». Демонстрационный эксперимент «Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде». «Теплота гидратации»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1db86da
25	Закон Гесса	1			13.10.2025 - 18.10.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры (или датчиком высокой температуры). Закон Гесса. Демонстрационный эксперимент «Определение теплоты растворения сульфата бария»	

26	Решение задач по теме «Термохимия»	1			13.10.2025 - 18.10.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87b13954
27	Энтропия. Второй закон термодинамики	1			13.10.2025 - 18.10.2025		
28	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	1			13.10.2025 - 18.10.2025		
29	Решение задач по теме «Второй закон термодинамики»	1			20.10.2025 - 25.10.2025		
30	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	1			20.10.2025 - 25.10.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности. Экспериментальное определение скорости химической реакции	
31	Зависимость скорости реакции от температуры	1			20.10.2025 - 25.10.2025		

32	Катализ. Катализаторы	1			20.10.2025 - 25.10.2025		
33	Решение задач по теме «Скорость химической реакции»	1			05.11.2025 - 08.11.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности. Определение вида кинетического уравнения	
34	Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье	1			05.11.2025 - 08.11.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической плотности и датчиком рН. Демонстрационн ый эксперимент. «Влияние одноименных ионов и концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия»	

35	Практическая работа № 1. Влияние различных факторов на скорость химической реакции	1		1	05.11.2025 - 08.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1faca1d1
36	Решение задач по теме «Химическое равновесие»	1			05.11.2025 - 08.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30952f9b
37	Практическая работа № 2. Влияние различных факторов на положение химического равновесия	1		1	10.11.2025 - 15.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3bf34e17
38	Классификация и номенклатура неорганических веществ. Реакции ионного обмена	1			10.11.2025 - 15.11.2025		
39	Ионное производство воды. Водородный показатель	1			10.11.2025 - 15.11.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН. Определение	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3966ca89

						рН растворов солей.	
40	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации	1			10.11.2025 - 15.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f766bdf
41	Химическое равновесие в растворах. Гидролиз	1			17.11.2025 - 22.11.2025	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН. Влияние температуры на степень гидролиза солей	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09d5a9bd
42	Решение задач по теме «Химическое равновесие в растворах. Гидролиз»	1			17.11.2025 - 22.11.2025		
43	Практическая работа № 3. Химические реакции в растворах электролитов	1		1	17.11.2025 - 22.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e3dae b0

44	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители	1			17.11.2025 - 22.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/56226060
45	Метод электронного (электронно-ионного) баланса	1			24.11.2025 - 29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb691387
46	Химические источники тока.	1			24.11.2025 - 29.11.2025		
47	Электролиз	1			24.11.2025 - 29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93fb97d2
48	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1			24.11.2025 - 29.11.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a859d16 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5afa265d
49	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	1			01.12.2025 - 06.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c161eb85

50	Контрольная работа № 1 по теме «Теоретические основы химии»	1	1		01.12.2025 - 06.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/70a60aa4
51	Анализ контрольной работы	1			01.12.2025 - 06.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8a0a930
52	Классификация простых веществ	1			01.12.2025 - 06.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ca2dcad
53	Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды	1			08.12.2025 - 13.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0aa8f613
54	Галогены	1			08.12.2025 - 13.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4e223795 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6971aca4
55	Хлор	1			08.12.2025 - 13.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6971aca4
56	Кислородные соединения хлора	1			08.12.2025 - 13.12.2025		

57	Хлороводород. Соляная кислота	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b3255e6
58	Фтор, бром, иод и их соединения	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b3255e6
59	Практическая работа № 4. Экспериментально е решение задач по теме «Галогены»	1		1	15.12.2025 - 20.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8b26fed
60	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены»	1			15.12.2025 - 20.12.2025		
61	Халькогены	1			15.12.2025 - 20.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8abc36a
62	Озон — аллотропная модификация кислорода	1			15.12.2025 - 20.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef92c91c
63	Пероксид водорода и его производные	1			22.12.2025 - 29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c8816a0
64	Сера	1			22.12.2025 - 29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/46afae16

65	Сероводород. Сульфиды	1			22.12.2025 - 29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/46fae16 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c875999
66	Сернистый газ	1			22.12.2025 - 29.12.2025		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8cfa2548
67	Серный ангидрид и серная кислота	1			12.01.2026 - 17.01.2026		
68	Практическая работа № 5. Экспериментально е решение задач по теме «Сера и ее соединения»	1		1	12.01.2026 - 17.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0afb05e4
69	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Халькогены»	1			12.01.2026 - 17.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b6d8b4b
70	Элементы подгруппы азота	1			12.01.2026 - 17.01.2026		

71	Азот	1			19.01.2026 - 24.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/badd2255
72	Аммиак и соли аммония	1			19.01.2026 - 24.01.2026		
73	Практическая работа № 6. Получение аммиака и изучение его свойств	1		11	19.01.2026 - 24.01.2026		
74	Оксиды азота	1			19.01.2026 - 24.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e2965afe
75	Азотная кислота и ее соли	1			26.01.2026 - 31.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e2965afe Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/129f5059
76	Фосфор	1			26.01.2026 - 31.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a6b43ec
77	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	1			26.01.2026 - 31.01.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7a2d429

							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a218070a
78	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота»	1			26.01.2026 - 31.01.2026		
79	Практическая работа № 7. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота»	1			02.02.2026 - 07.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8175ac3f
80	Углерод	1			02.02.2026 - 07.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1eb19f9e
81	Соединения углерода	1			02.02.2026 - 07.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dba58adf
82	Кремний	1		1	02.02.2026 - 07.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/143558ab
83	Соединения кремния	1			09.02.2026 - 14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3170e7b1

							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/393cdaс0 https://m.edsoo.ru/5823cefb
84	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода»	1			09.02.2026 - 14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b624f801
85	Бор	1			09.02.2026 - 14.02.2026		
86	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	1			09.02.2026 - 14.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6029b609 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6e864db5
87	Контрольная работа № 2 по теме «Неметаллы»	1	1		16.02.2026 - 21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0484c76
88	Анализ контрольной работы	1			16.02.2026 - 21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b7e9510

89	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов Общие физические свойства металлов.	1		1	16.02.2026 - 21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9839c1b6
90	Общие способы получения металлов. Понятие о коррозии	1			16.02.2026 - 21.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3de37b6
91	Сплавы металлов. Применение металлов в быту и технике	1			24.02.2026 - 28.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51dac9d3 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42b872e3
92	Общая характеристика щелочных металлов	1	1		24.02.2026 - 28.02.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e12c26b3

93	Натрий и калий	1			24.02.2026 - 28.02.2026		
94	Соединения натрия и калия	1			24.02.2026 - 28.02.2026		
95	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	1			02.03.2026 - 07.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94eb377a Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c3e49c0
96	Магний и его соединения	1			02.03.2026 - 07.03.2026		
97	Кальций и его соединения	1			02.03.2026 - 07.03.2026		
98	Жесткость воды и способы ее устранения	1			02.03.2026 - 07.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c74bfae9
99	Алюминий — химический элемент и простое вещество	1			10.03.2026 - 14.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0e79b266
100	Соединения алюминия	1			10.03.2026 - 14.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d12d318

101	Олово и свинец	1			10.03.2026 - 14.03.2026		
102	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	1			10.03.2026 - 14.03.2026		
103	Практическая работа № 8. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп»	1		1	16.03.2026 - 21.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/27a4af43
104	Общая характеристика переходных металлов	1			16.03.2026 - 21.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/610d7431
105	Хром	1			16.03.2026 - 21.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9911bef3
106	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-	1			16.03.2026 - 21.03.2026		

	восстановительных свойств от степени окисления металла						
107	Марганец	1			23.03.2026 - 28.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/039d69c8
108	Железо как химический элемент	1			23.03.2026 - 28.03.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1b7f8741
109	Железо — простое вещество	1			23.03.2026 - 28.03.2026		
110	Соединения железа	1			23.03.2026 - 28.03.2026		
111	Медь	1			06.04.2026 - 11.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2bc0f954
112	Серебро	1			06.04.2026 - 11.04.2026		
113	Золото	1			06.04.2026 - 11.04.2026		
114	Цинк	1			06.04.2026 - 11.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1f2bea1

115	Ртуть	1			13.04.2026 - 18.04.2026		
116	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	1			13.04.2026 - 18.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6e352ea
117	Практическая работа № 9. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	1		1	13.04.2026 - 18.04.2026		
118	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	1			13.04.2026 - 18.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8b83d83 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e91fe975
119	Контрольная работа № 3 по теме «Металлы»	1	1		20.04.2026 - 25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83f63ea3
120	Анализ контрольной работы	1			20.04.2026 - 25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9ebff2fd

121	Особенности современной науки. Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества	1			20.04.2026 - 25.04.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/080fe1f0 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6552721 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f7b5bd2 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da42d5a9
122	Методология научного исследования	1			20.04.2026 - 25.04.2026		
123	Источники химической информации	1			27.04.2026 - 11.05.2026		
124	Научные принципы организации химического производства	1			27.04.2026 - 11.05.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e45a44f

125	Производство серной кислоты	1			27.04.2026 - 11.05.2026		
126	Производство аммиака	1			27.04.2026 - 11.05.2026		
127	Производство чугуна	1			12.05.2026 - 16.05.2026		
128	Производство стали	1			12.05.2026 - 16.05.2026		
129	Промышленный органический синтез. Производство метанола	1			12.05.2026 - 16.05.2026		
130	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия	1			12.05.2026 - 16.05.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f11bf51
131	Химия в строительстве.	1			18.05.2026 - 23.05.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/61e69003
132	Химия в сельском хозяйстве	1			18.05.2026 - 23.05.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fd39587d

133	Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика	1			18.05.2026 - 23.05.2026		
134	Обобщающее повторение по теме «Химия и жизнь»	1			18.05.2026 - 23.05.2026		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/db979c70
135	Резервное время	1			25.05.2026 - 26.05.2026		
136	Резервное время	1			25.05.2026 - 26.05.2026		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136					

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение системой химических знаний, которая включает:
1.1	<p>основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (σ- и π-связь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, риформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие)</p>
1.2	<p>теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях</p>

1.3	представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах
1.4	фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека
1.5	общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти)
2	Сформированность умений выявлять:
2.1	характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений
2.2	взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира
3	Сформированность умения использовать:
3.1	наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений
3.2	химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ
4	Сформированность умения классифицировать:
4.1	неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов
4.2	органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов
4.3	по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)
5	Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов Периодической системы

	Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали, энергетические уровни
6	Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам
7	Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:
7.1	окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций
7.2	уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца
7.3	реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)
8	Сформированность умения подтверждать:
8.1	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, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций
8.2	характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций
9	Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки)
10	Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:
10.1	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)
10.2	массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции

10.3	теплового эффекта реакций
10.4	объёмных отношений газов
10.5	по нахождению химической формулы вещества
11	Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни
12	Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией
13	Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность
14	Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей
15	Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы

	<p>определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека</p>
--	---

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Теоретические основы химии
1.1	Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны
1.2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов
1.3	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления
1.4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки
1.5	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ
1.6	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов
1.7	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения
1.8	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье
1.9	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена
1.10	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора
1.11	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты

1.12	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса
1.13	Электролиз растворов и расплавов солей
2	Основы неорганической химии
2.1	Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ
2.2	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов
2.3	Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)
2.4	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам
2.5	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы
3	Основы органической химии
3.1	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. s- и p-связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры
3.2	Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей
3.3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ
3.4	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева
3.5	Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения
3.6	Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и

	полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов
3.7	Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов
3.8	Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена
3.9	Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов
3.10	Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов
3.11	Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола
3.12	Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов. Особенности реакции окисления ацетона
3.13	Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты
3.14	Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры

	<p>глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот</p>
3.15	<p>Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. 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)</p>
3.16	<p>Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов</p>
3.17	<p>Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки</p>
3.18	<p>Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон</p>
3.19	<p>###Par###Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ</p>
3.20	<p>Генетическая связь между классами органических соединений</p>
4	<p>Химия и жизнь</p>
4.1	<p>Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии</p>
4.2	<p>Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов)</p>

4.3	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии
4.4	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности
5	###Par###Типы расчётных задач
5.1	###Par###Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ
5.2	###Par###Расчёты теплового эффекта реакции
5.3	###Par###Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях
5.4	###Par###Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)
5.5	###Par###Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного
5.6	###Par###Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества
5.7	###Par###Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»
5.8	###Par###Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

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

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник с электронным приложением (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин), 2024 г.
2. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник с электронным приложением (авторы В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин). 2024 г.
3. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 11 класс, 2024 г.
4. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии. Releon, 2015 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» (авторы В. В. Еремин, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов), 2024 г.
2. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. В. Лунина «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы В. В. Еремин, Н. В. Волкова, Н. В. Фирстова, И. В. Еремина, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов), 2024 г.
3. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии для преподавателя. Releon, 2015 г.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://fipi.ru/ege>

chem-ege.sdangia.ru

<https://resh.edu.ru/subject/29/10/>

<https://resh.edu.ru/subject/29/11/>