

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
лицей №27

Рассмотрено:
Руководитель МО
Пальшина Н.А.Пальшина
Протокол № 1
от «26» августа 2024г

Согласовано:
Замдиректора по УВР
Добродеева И.Л.Добродеева
от «27» августа 2024г



Утверждаю:
Директор лицея №27
Асанова Л.А.Асанова
Приказ № 326/13
от «28» августа 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Химия»

профильный уровень

для обучающихся 10-11 классов

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от «28» августа 2024г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.).

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 больший 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, рекомендованных для изучения химии на углубленном уровне, – 170 часов: в 10 классе – 68 часа (2 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ¹

10 КЛАСС

Теоретические основы органической химии

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

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

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы.

Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

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

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. **Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений**

Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение), конструирование моделей молекул органических веществ. **Углеводороды**

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

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

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

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

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. *Представление о механизме реакции электрофильного присоединения*. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.

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

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp -гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. *Правило ароматичности, примеры ароматических соединений*. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. *Представление о механизме реакций электрофильного замещения*.

Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, 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 ацетилен 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. *Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения*. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о

производных карбоновых кислот – сложных эфирах, *ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах*. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая, линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

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

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

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

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, *галактоза, рибоза, дезоксирибоза*. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. *Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеурса, α - и β -аномеры глюкозы*. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и *лактоза*. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом 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, *фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин*. *Оптическая*

изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

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

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях.

Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

Высокомолекулярные соединения

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

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

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

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

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи

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

Межпредметные связи

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

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

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

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

География: полезные ископаемые, топливо.

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

11 КЛАСС

Теоретические основы химии

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. *Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона*. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы).

Распределение электронов по атомным орбиталиям, *принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда*. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. *Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону*. Электроотрицательность.

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

Д.И. Менделеева.

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

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

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

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

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

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

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. 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. *Ионное произведение воды*. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, модели кристаллических решёток, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Неорганическая химия

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

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

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

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

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

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

Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли.

Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты. Применение фосфора и его соединений.

Фосфорные удобрения.

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

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

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. *Распространение химических элементов-металлов в земной коре*. Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Изучение образцов неметаллов, горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде, изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование

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

Химия и жизнь

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. *Проблема переработки отходов и побочных продуктов.* Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. *Принципы «зелёной химии».*

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

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

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

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

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

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

Расчётные задачи

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественнонаучных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественнонаучного 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.

№	Тема урока	Количество часов			Дата	Электронные (цифровые) Всего образовательные ресурсы
		всего	Контр ольн ые работ ы	Практи ческие работы		
Теоретические основы органической химии-8 часов						
1	Электронное строение атома углерода. Валентные возможности атома углерода	1			03.09	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
2	Химическая связь в органических соединениях. Механизмы образования химической связи	1			05.09	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c935a58cab0e-4c59-9dcf-20517ae4b52
3	Практическая работа №1 : Изготовление шаростержневых молекул органических веществ			1	10.09	
4	Типы гибридизации	1			13.09	https://lesson.edu.ru/04/10
5	Виды изомерии	1			17.09	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
6	Классификация реакций в органической химии	1			20.09	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
7	Систематизация и обобщение знаний по теме: Теоретические основы органической химии	1			24.09	
8	Контрольная работа		1		27.09	
Углеводороды-24 часа						
9	Алканы. Физические и химические свойства	1			01.10	https://lesson.edu.ru/04/10
10	Нахождение алканов в природе. Способы получения и применение алканов	1			04.10	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/7dada027-8448-418f-b416-fba1edd4ab6d
11	Циклоалканы: общая формула, изомерия, номенклатура, особенности строения и химические свойства, способы получения и применение	1			08.10	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/d86d7d00-d5b4-491d-aded-c3dda19feef4

12	Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав	1			11.10	
13	Алкены. Физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова	1			15.10	https://lesson.edu.ru/04/10
14	Способы получения и применение алкенов	1			18.10	https://lesson.edu.ru/04/10
15	Алкадиены. Химические свойства сопряжённых диенов	1			23.10	
16	Каучук. Способы получения и применение алкадиенов.	1			26.10	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/5439c18b-7440-4b6f-bf84-c04fa471694
17	Алкины. Химические свойства алкинов. Качественные реакции на тройную связь	1			05.11	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/461aa9c8-c0ef-4827-a8e5-d12a0bedc826
18	Способы получения и применение алкинов	1			08.11	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/649883b8-7c5f-4f16-896e-10a2278b08f
19	Окислительно-восстановительные реакции в органических уравнениях	1			12.11	
20	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	1			15.11	
21	Решение задач: расчеты по уравнению химической реакции	1			19.11	
22	Арены. Химические свойства аренов: реакции присоединения, окисление гомологов бензола	1			22.11	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
23	Особенности химических свойств гомологов бензола	1			26.11	https://lesson.edu.ru/04/10
24	Способы получения и применение аренов	1			29.12	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
25	Генетическая связь между различными классами углеводов	1			03.12	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
26	Каменный уголь и продукты его переработки	1			06.12	https://lesson.edu.ru/04/10

27	Нефть и способы её переработки. Применение продуктов переработки нефти	1			10.12	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
28	Галогенопроизводные углеводов: электронное строение; реакции замещения галогена	1			14.12	
29	Действие щелочей на галогенпроизводные. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком	1			17.12	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
30	Расчёты по уравнениям химических реакций.	1			20.12	
31	Систематизация и обобщение знаний по разделу "Углеводороды"	1			24.01	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
32	Контрольная работа по теме "Углеводороды"		1		27.01	
Кислородосодержащие органические вещества						
33	Спирты. Химические свойства предельных одноатомных спиртов	1			10.01	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
34	Способы получения и применение одноатомных спиртов	1			15.01	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c935a58cab0e-4c59-9dcf-20517ae4b52
35	Простые эфиры: номенклатура и изомерия, особенности физических и химических свойств	1			17.01	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
36	Многоатомные спирты, химические свойства	1			22.01	https://lesson.edu.ru/04/10
37	Способы получения и применение многоатомных спиртов	1			24.01	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
38	Фенол. Химические свойства. Способы получения и применение	1			29.01	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
39	Практическая работа №2 Решение экспериментальных задач по теме: "Спирты и фенолы"			1	02.02	

40	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			06.02	
41	Альдегиды и кетоны. Реакции окисления и качественные реакции альдегидов и кетонов	1			09.02	https://lesson.edu.ru/04/10
42	Способы получения альдегидов и кетонов	1			13.02	https://lesson.edu.ru/04/10
43	Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1			16.02	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/7dada027-8448-418f-b416-fba1edd4ab6d
44	Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот	1			20.02	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/d86d7d00-d5b4-491d-aded-c3dda19feef4
45	Особенности свойств: непредельных и ароматических карбоновых, дикарбоновых, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот	1			23.02	https://lesson.edu.ru/04/10
46	Понятие о производных карбоновых кислот	1			27.02	https://lesson.edu.ru/04/10
47	Способы получения и применение карбоновых кислот	1			05.03	https://lesson.edu.ru/04/10
48	Сложные эфиры. Физические и химические свойства эфиров	1			09.03	
49	Решение расчётных задач: по уравнению химической реакции, на определение молекулярной формулы органического вещества	1			12.03	
50	Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе	1			15.03	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/461aa9c8-c0ef-4827-a8e5-d12a0bedc826
51	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС)	1			19.03	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/649883b8-7c5f-4f16-896e-10a2278b08f
52	Генетическая связь углеводов и кислородсодержащих органических веществ	1			22.03	
53	Моносахариды: физические и химические свойства	1			02.04	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
54	Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма	1			05.04	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/9834d408-386d-

						444a-8de3-7efba8b98cd
55	Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Химические свойства. Нахождение в природе и применение дисахаридов	1			09.04	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
56	Полисахариды: строение макромолекул, физические и химические свойства, применение	1			12.04	https://lesson.edu.ru/04/10
57	Понятие об искусственных волокнах	1			16.04	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce
58	Решение расчетных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1			19.04	
59	Систематизация и обобщение знаний по разделу	1			23.04	
60	Контрольная работа по теме "Кислородсодержащие органические соединения"		1		26.04	
Азотсодержащие органические вещества						
61	Амины. Химические свойства алифатических аминов, способы получения	1			30.04	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
62	Анилин, его свойства, способы получения, применение	1			03.05	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628
63	Аминокислоты: номенклатура и изомерия, физические свойства. Отдельные представители α -аминокислот	1			06.05	https://academycontent.apkpro.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca600962
64	Химические свойства аминокислот, их биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов	1			10.05	https://lesson.edu.ru/04/10
65	Белки как природные полимеры; химические свойства, функции	1			14.05	https://lesson.edu.ru/04/10
66	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль	1			17.05	
67	Систематизация и обобщение знаний по теме: Азотсодержащие органические вещества	1			21.05	
68	Итоговая контрольная работа		1		23.05	

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№	Тема урока	Количество часов			Дата	Электронные (цифровые) Всего образовательные ресурсы
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева-9 часов						
1	Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы	1			5.09	https://educ ont.ru/?utm _source=eljur
2	Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа	1			5.09	
3	Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы)	1			6.09	https://edu.s kysmart.ru/
4	Распределение электронов по атомным орбиталям	1			12.09	
5	Электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии	1			12.09	
6	Электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность	1			13.09	https://resh. edu.ru/
7	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с современной теорией строения атомов	1			19.09	
8	Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам	1			19.09	
9	Систематизация и обобщение знаний по теме Строение атома . Периодический закон	1			26.09	
Строение вещества. Многообразие веществ-11 часов						
10	Виды химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия	1			26.09	
11	Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением	1			27.09	

12	Представления о комплексных соединениях: состав и номенклатура	1			03.10	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
13	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток и свойства веществ	1			3.10	
14	Понятие о дисперсных системах. Представление о коллоидных растворах	1			4.10	https://edu.s kysmart.ru/
15	Истинные растворы: насыщенные и ненасыщенные, растворимость. Кристаллогидраты	1			10.10	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
16	Способы выражения концентрации растворов	1			10.10	
17	Решение задач с использованием понятий "массовая доля растворённого вещества", "молярная концентрация"	1			11.10	
18	Классификация и номенклатура неорганических веществ	1			17.10	
19	Систематизация и обобщение знаний по теме: Растворы	1			17.10	
20	Контрольная работа по темам "Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева", "Строение вещества. Многообразие веществ"		1		18.10	
Химические реакции						
21	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1			24.10	https://edu.s kysmart.ru/
22	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения	1			24.10	
23	Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям	1			25.10	
24	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Катализ и катализаторы	1			7.11	
25	Гомогенные и гетерогенные реакции	1			7.11	
26	Практическая работа № 1 по теме "Влияние различных факторов на скорость химической реакции"	1		1	8.11	

27	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие	1			14.11	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
28	Практическая работа № 2 по теме "Влияние различных факторов на положение химического равновесия"	1		1	14.11	
29	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень 1 диссоциации	1			15.11	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
30	Ионное произведение воды. Среда водных растворов. Водородный показатель (рН) раствора	1			21.11	
31	Гидролиз солей. Реакции, протекающие в растворах электролитов	1			21.11	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
32	Практическая работа № 3 по теме "Химические реакции в растворах электролитов"	1		1	22.11	
33	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители	1			28.11	
34	Метод электронного (электронно-ионного) баланса	1			28.11	
35	Электролиз растворов и расплавов веществ	1			29.11	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
36	Решение задач различных типов	1			5.12	
37	Решение задач различных типов	1			5.12	https://edu.s kysmart.ru/
38	Систематизация и обобщение знаний по теме "Химические реакции"	1			6.12	
39	Контрольная работа по теме "Химические реакции"		1		12.12	
Неметаллы-31 час						
40	Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов	1			13.12	
41	Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1			19.12	
42	Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды	1				

43	Галогены: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			19.12	https://www.yaklass.ru/
44	Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов	1			20.12	
45	Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений	1			26.12	
46	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены"			1	26.12	
47	Кислород: лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон. Применение кислорода и озона	1			27.12	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
48	Оксиды и пероксиды	1			11.01	
49	Решение задач различных типов	1			11.01	https://edu.s kysmart.ru/
50	Сера: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			12.01	
51	Сероводород, сульфиды	1			18.01	
52	Кислородсодержащие соединения серы. Особенности свойств серной кислоты	1			18.01	
53	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Сера и её соединения"			1	19.01	
54	Азот: нахождение в природе, его свойства	1			25.01	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
55	Кислородсодержащие соединения азота. Особенности свойств азотной кислоты	1			25.01	
56	Применение азота и его соединений. Азотные удобрения	1			26.01	
57	Фосфор: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин	1			1.02	
58	Оксиды фосфора, фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты	1			1.02	https://edu.s kysmart.ru/
59	Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения	1			2.02	
60	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Азот и фосфор и их соединения"			1	8.02	

61	Углерод: нахождение в природе, аллотропные модификации; физические и химические свойства, применение	1			8.02	
62	Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли	1			9.02	https://educ ont.ru/?utm _source=eljur
63	Решение задач различных типов	1			15.02	
64	Кремний: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			15.02	
65	Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты	1			16.02	https://edu.s kysmart.ru/
66	Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла	1			22.02	
67	Решение задач различных типов	1			22.02	
68	Систематизация и обобщение знаний по теме "Неметаллы"	1			24.02	
69	Контрольная работа по теме "Неметаллы"		1		1.03	
70	Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок	1			1.03	
Металлы-23 часа						
71	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов	1			7.03	https://educ ont.ru/?utm _source=eljur
72	Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике	1			7.03	
73	Сплавы металлов. Коррозия металлов	1			9.03	
74	Решение задач различных типов	1			15.03	
75	Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов	1			15.03	
76	Общая характеристика металлов IA- группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1			16.03	
77	Общая характеристика металлов IIA- группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1			22.03	https://educ ont.ru/?utm _source=eljur

78	Жёсткость воды и способы её устранения	1			22.03	https://edu.skysmart.ru/
79	Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение	1			23.03	
80	Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия, их применение	1			4.04	
81	Решение задач различных типов	1			4.04	
82	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп"			1	5.04	
83	Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов	1			11.04	https://www.yaklass.ru/
84	Физические и химические свойства хрома и его соединений, их применение	1			11.04	
85	Важнейшие соединения марганца. Перманганат калия, его окислительные свойства	1			12.04	https://educ ont.ru/?utm _source=elj ur
86	Физические и химические свойства железа и его соединений. Получение и применение сплавов железа	1			19.04	
87	Физические и химические свойства меди и её соединений, их применение	1			19.04	https://edu.skysmart.ru/
88	Физические и химические свойства цинка и его соединений, их применение. Гидроксокомплексы цинка	1			20.04	
89	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп"			1	26.04	
90	Решение задач различных типов	1			26.04	
91	Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Металлы"	1			27.04	
92	Контрольная работа по теме "Металлы"		1		3.05	
93	Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок	1			3.05	
Методы познания в химии-9 часов						
94	Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах исследования веществ	1				
95	Научные принципы организации химического производства.	1			10.05	

	Промышленные способы получения важнейших веществ					
96	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия	1			10.05	https://educ.ont.ru/?utm_source=eljur
97	Химия и здоровье человека. Лекарственные средства	1			11.05	https://www.yaklass.ru/
98	Химия пищи. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности	1			17.05	https://educ.ont.ru/?utm_source=eljur
99	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	1			17.05	
100	Химия в строительстве. Важнейшие строительные и конструкционные материалы	1			18.05	https://edu.skysmart.ru/
101	Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения	1			21.05	
102	Систематизация и обобщение знаний	1			21.05	