

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
МАОУ гимназия № 35



Никандрова Е.А.
Приказ 82-од от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету
«Химия»
среднего общего образования
10, 11 класс
углубленный уровень
2022-2024 учебный год

Екатеринбург
2023

Планируемые результаты изучения курса

При изучении курса «Химия» в средней (полной) школе обучающиеся должны достигнуть определённых результатов.

Личностные результаты

- 1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готовность к служению Отечеству, его защите;
- 3) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 4) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 6) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 7) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 8) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 9) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 10) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 11) осознанный выбор будущей профессии;

12) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- 1) самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- 2) самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность с учётом предварительного планирования;
- 3) использовать различные ресурсы для достижения целей;
- 4) выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;

Познавательные учебно-логические универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- 1) классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;
- 2) сравнивать объекты;
- 3) систематизировать и обобщать информацию;
- 4) определять проблему и способы её решения;
- 5) владеть навыками анализа;
- 6) владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 7) уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

Познавательные учебно-информационные универсальные учебные действия Обучающийся сможет:

- 1) искать необходимые источники информации;
- 2) самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;
- 3) критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 4) иметь сформированные навыки работы с различными текстами;
- 5) использовать различные виды моделирования, создания собственной информации.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- 1) выступать перед аудиторией;

- 2) вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;
- 3) продуктивно общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности;
- 4) учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности);
- 5) эффективно разрешать конфликты.

Предметные результаты

Выпускник на углублённом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований;
- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной
- с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчёты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;

расчёты теплового эффекта реакции; расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества;

– использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений

— при решении учебноисследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективные направления развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов. Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:

– формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

– самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

– интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

– описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

– характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

– прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций,

лежащих в основе природных и производственных процессов.

Содержание программы

10 класс (175 ч)

Основы органической химии.

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина.

Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция "серебряного зеркала", взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных

карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов - источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации

и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Содержание курса химии

11 класс

Теоретические основы химии.

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

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды.

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

Основы неорганической химии.

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

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

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

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

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

Благородные газы. Применение благородных газов.

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь.

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

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

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

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

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

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

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

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

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

Тематическое планирование

10 класс

№	Тема	Кол-во часов
Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (21 ч)		
1	Повторение курса химии за 9 класс	1
2	Предмет органической химии. Органические вещества.	1
3	Углеродный скелет молекул органических веществ.	1
4	Функциональные группы.	1
5	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.	1
6	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Типы изомерии.	1
7	Связи, образуемые атомами углерода и водорода.	1
8	Связи, образуемые атомом кислорода	1
9	Связи, образуемые атомом азота	1

10	Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей в молекулах органических соединений.	1
11	«Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений» Практическая работа 1	1
12	Гибридизация орбиталей. σ -Связь, π -связь. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода. Длина связи.	1
13	Понятие о механизме реакции.	1
14	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	1
15	Нуклеофилы и электрофилы	1
16	Электронные эффекты. Электронодоноры. Электроноакцепторы.	1
17	Электронные эффекты. Мезомерный эффект. Функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект.	1
18	Классификации реакций в органической химии.	1
19	Реакция электрофильного и нуклеофильного замещения. Реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного присоединения.	1
20	Практическая работа 2 «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	1
21	Контрольная работа 1 по теме «Основные теоретические положения органической химии»	1
Тема 2. Углеводороды (56 ч)		
22	Строение алканов.	1
23	Физические и химические свойства алканов. Механизм радикального замещения.	1
24	Химические свойства алканов. Изамеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов.	1
25	Индивидуальные свойства метана. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана.	1
26	Получение алканов.	1
27	Применение алканов.	1
28	Международные коды пищевых добавок.	1
29	Строение алкенов.	1
30	Строение алкенов. Пространственные изомеры (стереоизомеры). Цис-изомеры. Транс-изомеры.	1
31	Физические и химические свойства алкенов.	1
32	Химические свойства алкенов, протекающие по механизму электрофильного присоединения	1
33	Химические свойства алкенов. Полимеризация алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации.	1
34	Химические свойства алкенов. Качественная реакция на алкены.	1
35	Химические свойства алкенов. Правило Марковникова. Карбокатион	1

36	Химические свойства алкенов. Качественная реакция на двойную связь (реакция Вагнера).	1
37	Химические свойства алкенов. Окисление алкенов.	1
38	Получение и применение алкенов.	1
39	«Алканы. Алкены» Решение расчётных задач по продуктам сгорания.	1
40	«Получение этилена» Практическая работа 3	1
41	Строение и физические свойства алкадиенов.	1
42	Химические свойства алкадиенов.	1
43	Получение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки.	1
44	Применение алкадиенов. Вулканизация. Реакция Лебедева.	1
45	Строение алкинов. Физические свойства алкинов.	1
46	Химические свойства алкинов.	1
47	Химические свойства алкинов. Качественная реакция на алкины.	1
48	Получение и применение алкинов.	1
49	«Углеводороды». Решение расчетных задач на вывод МФ.	1
50	«Углеводороды». Взаимосвязь органических соединений.	1
51	«Ациклические углеводороды». Контрольная работа 2.	1
52	Строение циклоалканов.	1
53	Физические и химические свойства циклоалканов.	1
54	Получение и медико- биологическое значение циклоалканов.	1
55	«Циклоалканы». Взаимосвязь органических соединений.	1
56	Строение бензола и его гомологов.	1
57	Физические и химические свойства бензола.	1
58	Химические свойства бензола. Механизм реакции бромирования бензола. π -комплекс. σ -комплекс.	1
59	Химические свойства гомологов бензола.	1
60	Другие ароматические соединения. Ориентанты первого и второго рода.	1
61	Получение аренов.	1
62	Применение аренов. Генетическая связь между углеводородами.	1
63	Генетическая связь между углеводородами. Взаимосвязь органических соединений.	1
64	«Ароматические углеводороды». Взаимосвязь органических соединений.	1
65	Контрольная работа 3 по теме «Циклические углеводороды».	1
66	Природный газ и другие горючие газы.	1

67	Нефть и её переработка. Перегонка, или первичная переработка нефти. Ректификационная колонна.	1
68	Нефть и её переработка. Вторичная переработка нефти. Крекинг. Термический и каталитический крекинг.	1
69	Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Риформинг.	1
70	Твёрдое топливо.	1
71	« Природные источники углеводородов». Применение нефтепродуктов.	1
72	Галогензамещённые углеводороды строение и физические свойства.	1
73	Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления).	1
74	Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения, замещения, полимеризации).	1
75	Применение галогензамещённых углеводородов.	1
76	Продукты полимеризации галогензамещённых углеводородов: поливинилхлорид, хлоропреновый каучук, политетрафторэтилен.	1
77	Контрольная работа 4 по теме «Углеводороды».	1
Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (34 ч)		
78	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов.	1
79	Химические свойства спиртов. Кислотные свойства спиртов.	1
80	Химические свойства спиртов. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация спиртов	1
81	Получение спиртов.	1
82	Применение спиртов.	1
83	Многоатомные спирты.	1
84	Простые эфиры.	1
85	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов.	1
86	Химические свойства фенолов.	1
87	Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола.	1
88	Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.	1
89	Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола.	1
90	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов.	1
91	Химические свойства альдегидов.	1
92	Химические свойства кетонов.	1
93	Полуацетали. Ацетали.	1
94	Получение и применение альдегидов и кетонов.	1
95	Практическая работа 4 «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны».	1

96	Контрольная работа 5 по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны».	1
97	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	1
98	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1
99	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности свойства муравьиной кислоты.	1
100	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот.	1
101	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот.	1
102	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот.	1
103	Получение карбоновых кислот.	1
104	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.	1
105	«Карбоновые кислоты» Решение расчетных задач.	1
106	Функциональные производные карбоновых кислот. Ацил, или ацильная группа. Галогенангидрид. Дзамещённый амид. Ангидриды. Тиоэфиры. Получение хлорангидридов.	1
107	Функциональные производные карбоновых кислот. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот.	1
108	Сложные эфиры.	1
109	Практическая работа 5 «Получение и свойства уксусной кислоты».	1
110	«Кислородосодержащие органические соединения». Взаимосвязь органических соединений.	1
111	Контрольная работа 6 по теме «Кислородосодержащие органические соединения».	1
Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (21 ч)		
112	Амины алифатические и ароматические.	1
113	Физические и химические свойства аминов. Основные свойства аминов.	1
114	Химические свойства аминов. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу.	1
115	Реакция горения аминов. Окисление анилина.	1
116	Получение аминов. Применение и медикобиологическое значение.	1
117	Гетероциклические соединения.	1
118	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола.	1
119	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами.	1
120	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений.	1
121	«Гетероциклические соединения». Взаимосвязь органических соединений.	1
122	Аминоспирты.	1

123	Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды.	1
124	Аминокислоты.	1
125	Фенолокислоты.	1
126	Гидроксикислоты и оксокислоты.	1
127	«Гетерофункциональные соединения». Взаимосвязь органических соединений.	1
128	Цикл Кребса.	1
129	Оптическая изомерия.	1
130	Применение гетерофункциональных соединений.	1
131	«Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения» . Взаимосвязь органических соединений.	1
132	Контрольная работа 7 по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения».	1
Тема 5. Химия природных соединений (42 ч)		
133	Общая характеристика жиров.	1
134	Физические и химические свойства жиров.	1
135	Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты	1
136	Растительные и животные жиры. Липопротеины.	1
137	Применение жиров.	1
138	«Жиры». Решение расчетных задач.	1
139	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность.	1
140	Фосфолипиды клеточных мембран.	1
141	Строение клеточной мембраны.	1
142	Общая характеристика углеводов. Стереои́зомерия моносахаридов.	1
143	Образование циклических форм моносахаридов.	1
144	Химические свойства моносахаридов.	1
145	Химические свойства моносахаридов. Образование гликозидов. АТФ и АДФ.	1
146	Превращения глюкозы в организме. Применение глюкозы.	1
147	Общая характеристика дисахаридов.	1
148	Общая характеристика полисахаридов. Крахмал.	1
149	Общая характеристика полисахаридов. Целлюлоза.	1
150	Решение задач по теме «Углеводы»	1
151	Практическая работа 5 «Углеводы» .	1
152	Общая характеристика аминокислот.	1
153	Химические свойства аминокислот.	1

154	Химические свойства аминокислот. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами.	1
155	Получение и применение аминокислот.	1
156	«Аминокислоты». Решение расчетных задач.	1
157	Структура белков.	1
158	Физические и химические свойства белков.	1
159	Общая характеристика и применение белков.	1
160	Практическая работа 6 «Аминокислоты и белки».	1
161	Общая характеристика нуклеиновых кислот.	1
162	Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.	1
163	Нуклеиновые кислоты.	1
164	Практическая работа 7 «Решение экспериментальных задач Химия природных соединений».	1
165	Практическая работа 8 «Решение экспериментальных задач».	1
166	«Органическая химия». Взаимосвязь между классами органических соединений.	1
167	«Органическая химия». Итоговая контрольная работа.	1
168	Анализ контрольной работы. «Органическая химия».	1
169	Органическая химия и физиология.	1
170	Органическая химия и фармакология.	1
171	Органическая химия и биохимия.	1
172	Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации.	1
173	Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров	1
174	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.	1
175	Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.	1

Тематическое планирование

11 класс

№	Тема	Кол-во часов
---	------	--------------

Тема 1. Строение вещества (17 ч)		
1	Строение, номенклатура, виды гибридизации, виды изомерии органических веществ. Повторение курса химии за 10 класс.	1
2	Способы получения и химические свойства органических веществ. Повторение курса химии за 10 класс.	1
3	Строение атома. Общие представления.	1
4	Состояние электрона в атоме.	1
5	Электронные конфигурации атома. Основное состояние атома. Возбуждённое состояние атома. Неспаренные электроны. Спаренные электроны.	1
6	Электронные конфигурации атома. Порядок заполнения подуровней. s-Элементы. p-Элементы. dЭлементы. f-Элементы.	1
7	Изменение атомного радиуса и образование ионов.	1
8	Строение атома. Электронное строение атомов и ионов.	1
9	Общие представления о химической связи.	1
10	Электроотрицательность. Металлы. Неметаллы. Металлическая связь	1
11	Ионная связь.	1
12	Ковалентная полярная связь.	1
13	Ковалентная неполярная связь.	1
14	Невалентные взаимодействия.	1
15	Кристаллические решётки.	1
16	Химическая связь. Кристаллические решётки. Типы гибридизации	1
17	Контрольная работа 1 по теме «Строение вещества»	1
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (21 ч)		
18	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	1
19	Термодинамические системы и процессы.	1
20	Энтальпия и энтропия.	1
21	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы.	1
22	Принцип энергетического сопряжения.	1
23	Химическое равновесие. Константа химического равновесия.	1

24	Смещение химического равновесия.	1
25	Элементы химической термодинамики.	1
26	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций.	1
27	Скорость реакции.	1
28	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции.	1
29	Зависимость скорости реакции от температуры.	1
30	Катализ.	1
31	Условия ускоряющие скорость химической реакции.	1
32	Стехиометрия. Расчет количества вещества.	1
33	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.	1
34	Гомогенные и гетерогенные системы.	1
35	Растворы.	1
36	Процесс растворения.	1
37	Растворы. Массовая доля растворённого вещества.	1
38	Контрольная работа 2 по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1
Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (39 ч)		
39	Классификация неорганических веществ.	1
40	Классификация реакций.	1
41	Классификация неорганических веществ и реакций.	1
42	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.	1
43	Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации).	1
44	Диссоциация кислот, оснований и солей.	1
45	Теория электролитической диссоциации. Уравнения диссоциации.	1
46	Реакция нейтрализации.	1
47	Взаимодействие средних солей с кислотами.	1

48	Взаимодействие средних солей с основаниями.	1
49	Взаимодействие средних солей между собой.	1
50	Реакции с участием кислых солей.	1
51	Гидролиз солей.	1
52	Гидролиз солей, бинарных соединений.	1
53	Практическая работа 1 «Гидролиз»	1
54	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления.	1
55	Реакции амфотерных оксидов в расплаве.	1
56	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе.	1
57	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.	1
58	Контрольная работа 3 по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»	1
59	Водородный показатель рН.	1
60	Буферные системы.	1
61	Значения рН биологических сред.	1
62	Буферные системы организма.	1
63	Взаимосвязь буферных систем организма человека.	1
64	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма.	1
65	Водородный показатель. Выводят формулу, по которой рассчитывают рН.	1
66	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители.	1
67	Классификация окислительно-восстановительных реакций.	1
68	Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования.	1
69	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций.	1
70	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей.	1
71	Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов в уравнениях ОВР с помощью метода электронного баланса	1
72	Электролиз расплавов.	1

73	Электролиз растворов.	
74	Строение комплексных соединений.	1
75	Свойства комплексных соединений.	1
76	Практическая работа 2 «Гидроxoкoмплeксы металлов»	1
77	Контрольная работа 4 по теме «Основные типы взаимодействия веществ»	1
Тема 4. Химия элементов (89 ч)		
78	Биогенные элементы. Классификация элементов.	1
79	Общая характеристика s-элементов.	1
80	Общая характеристика p-элементов.	1
81	Общая характеристика d-элементов.	1
82	Водород: характеристика элемента и простых веществ.	1
83	Кислород: характеристика элемента и простых веществ.	1
84	Вода и пероксид водорода.	1
85	Водород. Кислород. Применение.	1
86	Практическая работа 3. «Водород. Кислород»	1
87	Контрольная работа 5 по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»	1
88	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ.	1
89	Химические свойства простых веществ — галогенов.	1
90	Галогеноводороды.	1
91	Кислородсодержащие соединения галогенов.	1
92	Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов.	1
93	Практическая работа 4 «Свойства галогенид-ионов. Свойства иода »	1
94	Сера: характеристика элемента и простого вещества.	1
95	Сероводород и сульфиды.	1
96	Соединения серы со степенью окисления +4.	1

97	Свойства сульфитов. Реакция диспропорционирования сульфитов. Качественная реакция на сульфитион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты.	1
98	Соединения серы со степенью окисления +6.	1
99	Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты.	1
100	Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.	1
101	Практическая работа 5 «Свойства серы и её соединений»	1
102	Контрольная работа 6 по теме «Галогены. Сера»	1
103	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота.	1
104	Соединения азота со степенью окисления –3.	1
105	Оксиды азота.	1
106	Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты.	1
107	Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе.	1
108	Соли азотной кислоты.	1
109	Разложение нитратов.	1
110	Азот и его соединения.	1
111	Фосфор: строение и свойства простых веществ.	1
112	Соединения фосфора со степенью окисления –3.	1
113	Соединения фосфора со степенью окисления +3.	1
114	Фосфор и его соединения.	1
115	Практическая работа 6 «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора».	1
116	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом.	1
117	Карбиды.	1
118	Оксиды углерода.	1
119	Угольная кислота и её соли.	1
120	Углерод и его соединения.	1
121	Свойства кремния.	1

122	Соединения кремния.	1
123	Кремний и его соединения.	1
124	Практическая работа 7 «Свойства соединений углерода и кремния»	1
125	Контрольная работа 7 по теме «Элементы VA- и VIA-групп»	1
126	Металлы IA- и IIA-групп: общая характеристика элементов и простых веществ.	1
127	Свойства соединений металлов IA- группы.	1
128	Свойства соединений металлов IIA-группы.	1
129	Применение и медикобиологическое значение металлов IA- и IIA-групп.	1
130	Практическая работа 8 «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп».	1
131	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества.	1
132	Соединения алюминия.	1
133	Металлы A-групп.	1
134	Практическая работа 9 «Свойства алюминия»	1
135	Контрольная работа 8 по теме «Металлы A-групп»	1
136	Обзор химии d-элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества.	1
137	Соединения хрома II, III.	1
138	Соединения хрома IV, VI.	1
139	Медико-биологическое значение хрома.	1
140	Хром и его соединения.	1
141	Практическая работа 10 «Свойства соединений хрома»	1
142	Соединения марганца II.	1
143	Соединения марганца IV.	1
144	Практическая работа 11 «Получение и свойства соединений марганца»	1
145	Железо: характеристика элемента и простого вещества.	1
146	Соединения железа.	1

147	Медико-биологическое значение железа.	1
148	Железо и его соединения.	1
149	Практическая работа 12 «Получение и свойства соединений железа»	1
150	Медь: характеристика элемента и простого вещества.	1
151	Соединения меди.	1
152	Медико-биологическое значение меди.	1
153	Медь и её соединения.	1
154	Практическая работа 13 «Свойства меди и её соединений»	1
155	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений.	1
156	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений.	1
157	Медико-биологическое значение цинка.	1
158	Цинк и его соединения.	1
159	Практическая работа 14 «Свойства цинка и его соединений»	1
160	Контрольная работа 9 по теме «Металлы Б-групп»	1
161	Качественные реакции на неорганические вещества. Качественные реакции на катионы. Реактив на определённый ион.	1
162	Качественные реакции на неорганические вещества. Качественные реакции на анионы. Реактив на определённый ион.	1
163	Практическая работа 15 «Решение экспериментальных задач»	1
164	Итоговая контрольная работа 10	1
165	Анализ итоговой контрольной работы 10	1
166	Строение атома. Соединения химических элементов. Виды химических связей. Аморфные и кристаллические вещества.	1
167	Классификация соединений и типов химических реакций.	1
168	Периодический закон и ПСХЭ Д.И.Менделеева.	1
169	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	1
170	Генетическая связь между классами неорганических соединений и органических соединений.	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 460837604057956529703830632163952415623550190523

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен с 18.10.2023 по 17.10.2024