

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и науки Мурманской области
Комитет по образованию администрации города Мурманска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Мурманска «Гимназия №2»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

МБОУ г. Мурманска

«Гимназия №2»

(протокол №175

от 31.08.2023)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МБОУ

г. Мурманска

«Гимназия №2»

Н.Ю. Кокоянин

Приказ №595 от

31.08.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Химия»

(10-11 класс)

Мурманск 2023

I. Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне:

Выпускник на углубленном уровне научится:

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

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

дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
- *описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*

- *характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*
- *прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

II. Содержание учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

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.

Практическая работа «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ».

Типы расчетных задач

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

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.

Практическая работа «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах».

Типы расчетных задач

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и по продуктам сгорания.

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.

Практическая работа «Получение этилена и изучение его свойств»

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 гидроксогруппы, 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.

Практическая работа «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов».

Типы расчетных задач

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)

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.

Практическая работа «Химические свойства альдегидов».

Типы расчетных задач

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

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.

Практическая работа «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств».

Практическая работа «Синтез сложного эфира».

Практическая работа «Гидролиз жиров».

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.

Практическая работа «Гидролиз углеводов».

Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «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.*

Практическая работа «Исследование свойств 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 термореактивные 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.*

Практическая работа «Распознавание пластмасс и волокон».

Практическая работа «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ».

Практическая работа «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».

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.

Практическая работа «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции»

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 (pH) 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.

Типы расчетных задач

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

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.*

Практическая работа «Устранение временной жесткости воды».

Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Типы расчетных задач

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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.

Практическая работа «Получение, собирание и распознавание газов».

Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Практическая работа «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».

Практическая работа «Идентификация неорганических соединений».

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

Типы расчетных задач

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

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.

III. Тематическое планирование учебного предмета «ХИМИЯ» углубленный уровень, 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	В том числе лабораторные, практические работы
	ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ		
	Введение	6	
1	Предмет органической химии	1	
2	Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова	1	
3	Изомерия и изомеры	1	
4	Строение атома углерода	1	
5	Кратность химической связи. Образование ковалентной связи	1	
6	Решение задач «Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав»	1	
	Строение и классификация органических соединений	9	1
7	Классификация органических соединений по углеродному скелету	1	
8	Классификация органических соединений по функциональной группе	1	
9	Международная номенклатура органических соединений	1	
10	Решение упражнений по теме «Номенклатура органических соединений»	1	
11	Решение задач «Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав»	1	
12	Решение задач и упражнений «Строение и классификация органических соединений»	1	
13	Практическая работа №1 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ»	1	1

14	Обобщение по теме «Строение и классификация органических соединений»	1	
15	Решение задач «Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав»	1	
	Реакции органических соединений	5	
16	Классификация органических реакций	1	
17	Свободно-радикальный механизм органических реакций	1	
18	Ионный механизм органических реакций	1	
19	Повторение по теме «Строение и классификация органических соединений. Реакции органических соединений»	1	
20	Контрольная работа №1 «Строение и классификация органических соединений. Реакции органических соединений»	1	
	Углеводороды	26	2
21	Алканы	1	
22	Физические и химические свойства алканов	1	
23	Получение алканов	1	
24	Решение задач «Нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания»	1	
25	Практическая работа №2 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических соединениях»	1	1
26	Циклоалканы	1	
27	Контрольная работа №2 «Предельные углеводороды»	1	
28	Алкены	1	
29	Химические свойства алкенов	1	
30	Реакции окисления	1	

31	Реакции полимеризации	1	
32	Получение алкенов	1	
33	Решение задач «Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси»	1	
34	Практическая работа №3 «Получение этилена и изучение его свойств»	1	1
35	Алкадиены	1	
36	Получение алкадиенов	1	
37	Каучук	1	
38	Алкины	1	
39	Химические свойства алкинов	1	
40	Получение алкинов	1	
41	Арены. Бензол	1	
42	Толуол	1	
43	Природные источники углеводородов	1	
44	Взаимосвязь гомологических рядов углеводородов	1	
45	Повторение и обобщение по теме «Углеводороды»	1	
46	Контрольная работа № 3 «Углеводороды»	1	
	Кислородосодержащие соединения	24	5
47	Спирты	1	
48	Химические свойства спиртов	1	
49	Получение и применение спиртов	1	
50	Многоатомные спирты	1	
51	Решение задач «Расчеты массы (объема, количества	1	

	вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)»		
52	Практическая работа №4 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов»	1	1
53	Фенол	1	
54	Зачет «Гидроксильные соединения»	1	
55	Альдегиды и кетоны	1	
56	Химические свойства альдегидов	1	
57	Получение предельных альдегидов	1	
58	Практическая работа №5 «Химические свойства альдегидов»	1	1
59	Решение задач «Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного»	1	
60	Карбоновые кислоты	1	
61	Химические свойства карбоновых кислот	1	
62	Получение и применение карбоновых кислот	1	
63	Практическая работа №6 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»	1	1
64	Сложные эфиры	1	
65	Практическая работа №7 «Синтез сложного эфира»	1	1
66	Жиры	1	
67	Применение жиров	1	
68	Практическая работа №8 «Гидролиз жиров»	1	1
69	Обобщение по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»	1	
70	Контрольная работа №4 по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»	1	
	Углеводы	7	2

71	Углеводы	1	
72	Дисахариды	1	
73	Полисахариды. Применение и биологическая роль углеводов	1	
74	Практическая работа №9 «Гидролиз углеводов»	1	1
75	Генетическая связь между органическими соединениями	1	
76	Практическая работа №10 «Решение экспериментальных задач «Генетическая связь между классами органических соединений»	1	1
77	Контрольная работа №5 по теме «Углеводы»	1	
	Азотсодержащие соединения	10	1
78	Амины	1	
79	Анилин	1	
80	Применение аминов	1	
81	Аминокислоты	1	
82	Синтез пептидов	1	
83	Белки	1	
84	Химические свойства белков	1	
85	Практическая работа №11 «Исследование свойств белков»	1	1
86	Обобщение по теме «Азотсодержащие соединения»	1	
87	Контрольная работа №6 «Азотсодержащие соединения»	1	
	Высокомолекулярные соединения	7	3
88	Высокомолекулярные соединения	1	
89	Пластмассы	1	
90	Волокна	1	

91	Практическая работа №12 «Распознавание пластмасс и волокон»	1	1
92	Практическая работа №13 «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ»	1	1
93	Практическая работа №14 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ»	1	1
94	Контрольная работа №7 за курс органической химии 10 класса	1	
	Химия и жизнь	6	
95	Химия и здоровье	1	
96	Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов	1	
97	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье	1	
98	Рациональное питание	1	
99	Химия в медицине	1	
100	Химия в повседневной жизни	1	
101 102	Повторение	2	
	Итого	102	14

Тематическое планирование учебного предмета «Химия» углубленный уровень,
(11класс)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	В том числе лабораторных, практических работ
	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ	41	
	Строение вещества	14	
1	Современная модель строения атома. Дуализм электрона. <i>Квантовые числа.</i>	1	
2	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	1	
3	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов	1	
4	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f- элементы)	1	
5	Решение задач по теме «Строение атома»	1	
6	Основное и возбужденное состояние атомов. Валентные электроны.	1	
7	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.	1	

	<i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i>		
8	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный)	1	
9	Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. <i>Межмолекулярное взаимодействие.</i>	1	
10	Комплексные соединения. Их строение и свойства. Значение комплексных соединений.	1	
11	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная. Молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.	1	
12	Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>	1	
13	Обобщение по теме «Строение вещества»	1	
14	Контрольная работа № 1 «Строение вещества»	1	
	Химические реакции	27	1
15	Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация реакций.	1	
16	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа),	1	

	площади реакционной поверхности, наличия катализатора.		
17	Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и в промышленном производстве.	1	
18	Практическая работа №1 «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции»	1	1
19	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.</i>	1	
20	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Решение задач «Расчеты теплового эффекта реакции»	1	
21	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.	1	
22	Решение задач и упражнений по теме «Химическое равновесие»	1	
23	Дисперсные системы. <i>Коллоидные системы.</i>	1	
24	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс.	1	
25	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная</i>	1	

	<i>концентрации, титр раствора и титрование.</i>		
26	Решение задач «Массовая доля растворенного вещества»	1	
27	Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе	1	
28	Кислотно-основное взаимодействие в растворах	1	
29	Решение упражнений «Кислотно-основное взаимодействие в растворах»	1	
30	Амфотерность. <i>Ионное произведение воды.</i> Водородный показатель (рН) раствора/	1	
31	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.	1	
32	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. <i>Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.</i>	1	
33	Поведение веществ в средах с различным значением рН.	1	
34	Методы электронного <i>и электронно-ионного баланса.</i>	1	
35	Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.	1	

36	Решение упражнений «Составление окислительно-восстановительных реакций»	1	
37	Электролиз растворов и расплавов. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	1	
38	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.	1	
39	Решение задач по теме «Электролиз»	1	
40	Решение комбинированных задач «Кислотно-основное взаимодействие в растворах» и «Электролиз»	1	
41	Контрольная работа №2 «Химические реакции»	1	
	ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ	56	
	Металлы	17	2
42	Общая характеристика элементов 1А – 111А групп.	1	
43	Оксиды и пероксиды натрия и калия.	1	
44	Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. <i>Жесткость воды и способы её устранения.</i>	1	
45	Практическая работа №2 «Устранение временной жесткости воды»	1	1
46	<i>Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.</i>	1	
47	Решение задач по теме «Металлы главных подгрупп»	1	

48	Контрольная работа №3 «Металлы главных подгрупп»	1	
49	Металлы I В – VII В групп (общая характеристика) Медь, особенности строения, физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды меди, зависимость свойств от степени окисления элемента.	1	
50	Цинк, особенности строения, физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды меди, зависимость свойств от степени окисления элемента.	1	
51	Хром, особенности строения, физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды хрома, зависимость свойств от степени окисления элемента.	1	
52	Окислительные свойства солей хрома в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома	1	
53	Марганец, особенности строения, физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды меди, зависимость свойств от степени окисления элемента.	1	
54	Окислительные свойства марганца в высшей степени окисления.	1	

55	Практическая работа №3 «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»»	1	1
56	Решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	1	
57	Решение комбинированных задач	1	
58	Контрольная работа №4 «Металлы побочных подгрупп»	1	
	Неметаллы	29	2
59	Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов.	1	
60	Общая характеристика IVA группы. Свойства, получение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. <i>Наноструктуры. Мировые достижения в области создания материалов.</i>	1	
61	<i>Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.</i> Биологическое действие угарного газа.	1	
62	Карбиды кальция, алюминия, железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. <i>Круговорот углерода в живой и неживой природе.</i> Качественная реакция на карбонат – ион.	1	
63	Решение задач по теме «Соединения углерода»	1	
64	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды.	1	
65	Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и	1	

	их соли. Силикатные минералы - основа земной коры.		
66	Решение задач по теме «Соединения кремния»	1	
67	Общая характеристика VA группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония	1	
68	Азотная кислота как окислитель.	1	
69	Нитраты, их физические и химические свойства, применение.	1	
70	Решение задач «Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества»	1	
71	Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	1	
72	Решение задач по теме «Соединения фосфора»	1	
73	Общая характеристика элементов VIA группы	1	
74	Сера и её соединения	1	
75	Особые свойства серной кислоты	1	
76	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, сульфат-ионы	1	
77	Решение задач по теме «Соединения серы»	1	
78	Общая характеристика элементов VIIA группы. Особенности химии фтора	1	
79	Галогеноводороды и их получение.	1	

	Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы		
80	Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейшие соединения	1	
81	<i>Благородные газы. Применение благородных газов.</i>	1	
82	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1	
83	Идентификация неорганических веществ и ионов	1	
84	Практическая работа №4 «Получение, собирание и распознавание газов»	1	1
85	Решение комбинированных задач	1	
86	Практическая работа №5 «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»	1	1
87	Контрольная работа № 5«Неметаллы»	1	
	Обобщение «Основные классы неорганических соединений»	10	3
88	Оксиды, классификация, номенклатура, характерные химические свойства	1	
89	Основания, классификация, номенклатура, характерные химические свойства	1	
90	Кислоты, классификация, номенклатура, характерные химические свойства	1	
91	Амфотерные соединения, условия проявления двойственных свойств	1	

92	Соли, классификация, номенклатура, характерные химические свойства	1	
93	Практическая работа №6 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы»	1	1
94	Генетическая связь между неорганическими веществами.	1	
95	Практическая работа № 7 «Идентификация неорганических соединений»	1	1
96	Практическая работа № 8 «Генетическая связь между классами неорганических соединений»	1	1
97	Контрольная работа №6 «Обобщение «Основные классы неорганических соединений»	1	
	ХИМИЯ И ЖИЗНЬ	3	
98	Химия и сельское хозяйство.	1	
99	Химия в промышленности. Химия в строительстве	1	
100	Химия и экология	1	
101 102	Повторение	2	
	Итого	102	8