

ПРИЛОЖЕНИЕ К ООП СОО

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета химия (углубленный уровень)

Личностные результаты:

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- формирование чувства гордости за российскую химическую науку
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- развитие экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- формирование ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;
- приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- формирование ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- сознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- формирование готовности обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Метапредметные результаты:

1. Регулятивные

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

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, курса (углубленный уровень).

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 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.

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 углеводов. 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 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.

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 рН. 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 IА–IIIА-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 IV–VIII-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.

Типы расчетных задач:

- 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.

Темы практических работ:

- Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.
- Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.
- Распознавание пластмасс и волокон.
- Получение искусственного шелка.
- Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.
- Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
- Идентификация неорганических соединений.
- Получение, собирание и распознавание газов.

- Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».
- Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».
- Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».
- Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».
- Получение этилена и изучение его свойств.
- Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.
- Гидролиз жиров.
- Изготовление мыла ручной работы.
- Химия косметических средств.
- Исследование свойств белков.
- Основы пищевой химии.
- Исследование пищевых добавок.
- Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.
- Химические свойства альдегидов.
- Синтез сложного эфира.
- Гидролиз углеводов.
- Устранение временной жесткости воды.
- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
- Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.
- Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

III. Тематическое планирование с указанием количества часов на каждый раздел и тему (3 часа в неделю)

Номер п/п	Тема	Количество часов
	10 класс	105
	Основы органической химии	
	Введение в органическую химию.	7
1	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.	1
2	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности.	1
3	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.	1
4	Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи.	1
5	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной	1

	группе.	
6	Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	1
7	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.	1
	Углеводороды.	26
8	Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов.	1
9	Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета.	1
10	Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе.	1
11	Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения.	1
12	Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.	1
13	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.	1
14	Практическая работа №1 по теме: «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах».	1
15	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов.	1
16	Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	1
17	Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена, sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. δ - и π -связи.	1
18	Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного	1

	скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая.	
19	Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование.	1
20	Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.	1
21	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов.	1
22	Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов.	1
23	Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.	1
24	Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.	1
25	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов.	1
26	Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов.	1
27	Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения.	1
28	Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.	1
29	Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола.	1
30	Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов.	1
31	Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного	1

	характера бензола. Реакция горения.	
32	Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.	1
33	Контрольная работа №1 по теме: «Углеводороды».	1
	Функциональные производные углеводов.	31
34	Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов.	1
35	Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов.	1
36	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.	1
37	Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.	1
38	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.	1
39	Практическая работа №2: «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов».	1
40	Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола.	1
41	Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.	1
42	Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы.	1
43	Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов.	1
44	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.	1
45	Получение предельных альдегидов: окисление спиртов,	1

	гидратация ацетилен (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.	
46	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.	1
47	Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот.	1
48	Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы.	1
49	Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1
50	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.	1
51	Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты.	1
52	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.	1
53	Практическая работа №3: «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств».	1
54	Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами.	1
55	Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.	1
56	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров.	1
57	Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров.	1
58	Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.	1
59	Амины. Первичные, вторичные, третичные амины.	1

	Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов.	
60	Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения.	1
61	Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда.	1
62	Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление.	1
63	Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.	1
64	Контрольная работа №2 по теме: «Функциональные производные углеводов».	1
	Полифункциональные соединения.	22
65	Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе.	1
66	Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы.	1
67	Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы.	1
68	Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры.	1
69	Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания).	1
70	Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов	1
71	Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.	1
72	Практическая работа №4: «Распознавание пластмасс и волокон».	1
73	Идентификация органических соединений.	1
74	Генетическая связь между классами органических соединений.	1

75	Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот.	1
76	Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь.	1
77	Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.	1
78	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.	1
79	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.	1
80	Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.	1
81	Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации.	1
82	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.	1
83	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.	1
84	Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.	1
85	Практическая работа №4: «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».	5
86	Контрольная работа №3 по теме: «Полифункциональные соединения».	1
	Химия и жизнь	13
87	Научные методы познания в химии. Источники химической	1

	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.	
88	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.	1
89	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	1
90	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.	1
91	Химия в промышленности. Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.	1
92	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.	1
93	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.	1
94	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	1
95	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	1
96	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
97	Расчеты теплового эффекта реакции.	1
98	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с	1

	определенной массовой долей растворенного вещества.	
99	Контрольная работа №4 по теме: «Органическая химия».	1
	Повторение знаний по курсу «Органическая химия».	6
100-105	Повторение знаний по курсу «Органическая химия».	6
	11 класс	102
	Теоретические основы химии. Современная модель строения атома.	10
1	Современная модель строения атома.	1
2	Дуализм электрона. Квантовые числа.	2
3	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	1
4	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.	1
5	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	
6	Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.	1
7	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.	1
8	Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	1
9	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.	1
10	Контрольная работа №1 по теме «Строение атома».	1
	Строение вещества.	8
11	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность.	1
12	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).	1
13	Ионная связь.	1
14	Металлическая связь.	1
15	Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.	1
16	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.	1
17	Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.	1
18	Контрольная работа №2 по теме «Строение вещества».	1

	Химические реакции.	28
19	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.	1
20	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.	1
21	Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.	1
22	Практическая работа №1 «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции».	1
23	Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса	1
24	Закон Гесса и следствия из него.	1
25	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	1
26	Расчеты теплового эффекта реакции.	1
27	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
28	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы.	1
29	Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.	1
30	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	1
31-32	Реакции в растворах электролитов.	2
33	Качественные реакции на ионы в растворе.	1
34	Практическая работа №2 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».	1
35	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	1
36	Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.	1
37	Гидролиз солей.	1
38	Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.	1
39	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.	1

40	Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением pH.	1
41	Методы электронного и электронно-ионного баланса.	1
42	Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.	1
43	Электролиз растворов и расплавов солей.	1
44	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	1
45	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.	1
46	Контрольная работа №3 по теме: «Химические реакции».	1
	Основы неорганической химии	43
47	Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп.	1
48	Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия.	1
49	Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека.	1
50	Жесткость воды и способы ее устранения.	1
51	Практическая работа №3 «Устранение временной жесткости воды.».	1
52	Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.	1
53	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов.	1
54	Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	1
55	Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
56	Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.	1
57	Практическая работа №4: Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	1
58	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля.	1
59	Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов.	1
60	Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа.	1

61	Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион.	1
62	Круговорот углерода в живой и неживой природе.	1
63	Физические и химические свойства кремния.	1
64	Силаны и силициды. Оксид кремния (IV).	1
65	Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.	1
66	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	1
67	Общая характеристика элементов VA-группы.	1
68	Нитриды. Качественная реакция на ион аммония.	1
69	Азотная кислота как окислитель.	1
70	Нитраты, их физические и химические свойства, применение.	1
71	Свойства, получение и применение фосфора.	1
72	Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	1
73	Общая характеристика элементов VIA-группы.	1
74	Особые свойства концентрированной серной кислоты.	1
75	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.	1
76	Общая характеристика элементов VIIA-группы.	1
77	Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение.	1
78	Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.	1
79	Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.	1
80	Благородные газы. Применение благородных газов.	1
81	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	1
82	Практическая работа №5: «Получение, собирание и распознавание газов.	1
83	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.	1
84	Практическая работа №6: «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».».	1
85	Идентификация неорганических веществ и ионов. Практическая работа №7: «Идентификация неорганических соединений».	1
86	Практическая работа №8: Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».	1
87	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет	1

	примеси).	
88	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
89	Контрольная работа №4 по теме: «Основы неорганической химии».	1
	Химия и жизнь	13
90	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.	1
91	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	1
92	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания).	1
93	Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	1
94	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	1
95	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.	1
96	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.	1
97	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Проблема отходов и побочных продуктов.	1
98	Черная и цветная металлургия.	1
99	Стекло и силикатная промышленность	1
100	Химия и энергетика. Альтернативные источники энергии. Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.	1
101	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.	1
	Повторение пройденного материала.	1
102	Повторение пройденного материала.	1-3

III. Тематическое планирование с указанием количества часов на каждый раздел и тему (5 часов в неделю)

№ п/п	Тема	Количество часов
	10 класс	175
	Основы органической химии Введение в органическую химию.	13
1-2	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.	2
3	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности.	1
4-5	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.	2
6	Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи.	1
7	Практическая работа №1 по теме: «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ».	
8-9	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе.	2
10	Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	1
11	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений	1
12	Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.	1
13	Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.	1
	Углеводороды.	48
14	Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода.	1
15	Гомологический ряд и общая формула алканов.	1
16	Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета.	1
17	Физические свойства алканов. Закономерности изменения	1

	физических свойств.	
18-19	Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе.	2
20	Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения.	1
21	Получение алканов. Реакция Вюрца.	1
22	Нахождение в природе и применение алканов.	1
23-24	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.	2
25	Практическая работа №2 по теме: «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах».	1
26-27	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов.	2
28	Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия).	1
29	Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	1
30	Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена, sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. δ - и π -связи.	1
31	Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов.	1
32-33	Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая.	2
34	Физические свойства алкенов.	1
35	Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование.	1
36	Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.	1
37	Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.	1
38	Практическая работа №3 по теме: Получение этилена и изучение его свойств.	1
39	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных	1

	алкадиенов. Общая формула алкадиенов.	
40	Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов.	1
41-42	Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.	2
43	Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.	1
44	Получение алкадиенов.	1
45-46	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	2
47	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов.	1
48	Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов.	1
49	Физические свойства алкинов.	1
50-51	Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения.	2
52	Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.	1
53-54	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	2
55	Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола.	1
56	Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов.	1
57	Физические свойства бензола.	1
58	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.	1
59	Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.	1

60	Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.	1
61	Контрольная работа №1 по теме: «Углеводороды».	1
	Функциональные производные углеводородов.	47
62	Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов.	1
63	Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов.	1
64-65	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.	2
66	Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.	1
67	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.	1
68	Практическая работа №4: «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов».	1
69	Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола.	1
70	Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.	1
71-72	Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы.	2
73	Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов.	1
74-75	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.	2
76	Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.	1

77	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.	1
78	Практическая работа №5: «Химические свойства альдегидов».	1
79	Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот.	1
80	Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы.	1
81	Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1
82	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами.	1
83	Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот.	1
84	Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная.	1
85	Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты.	1
86	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов.	1
87	Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.	1
88	Практическая работа №6: «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств».	1
89	Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами.	1
90	Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.	1
91	Практическая работа №7: «Синтез сложного эфира».	
92	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров.	1
93	Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров.	1
94	Практическая работа №8: «Гидролиз жиров».	

95	Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.	1
96	Практическая работа №9: «Изготовление мыла ручной работы».	1
97-98	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	2
99-100	Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов.	2
101	Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения.	1
102	Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда.	1
103	Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление.	1
104	Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина.	1
105	Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.	1
106-107	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	2
108	Контрольная работа №2 по теме: «Функциональные производные углеводов».	1
	Полифункциональные соединения.	39
109	Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе.	1
110	Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы.	1
111	Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы.	1
112	Фруктоза как изомер глюкозы.	1
113	Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы.	1
114	Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры.	1
115	Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная	1

	реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания).	
116	Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров.	1
117	Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов	1
118	Практическая работа №10: «Гидролиз углеводов».	1
119	Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.	1
120	Практическая работа №11: «Распознавание пластмасс и волокон».	1
121	Идентификация органических соединений.	1
122	Практическая работа №12: «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».	1
123	Генетическая связь между классами органических соединений.	1
124	Практическая работа №13: «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».	1
125-126	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	2
127-128	Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот.	2
129	Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения.	1
130	Синтез пептидов. Пептидная связь.	1
131	Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.	1
132	Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки.	1
133	Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки.	1
134	Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.	1
135	Практическая работа №14: «Исследование свойств белков».	1
136	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.	1
137-138	Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.	2

139	Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации.	1
140	Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации.	1
141-142	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.	2
143	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.	1
144	Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.	1
145	Практическая работа №15: «Распознавание пластмасс и волокон».	1
146	Практическая работа №16: «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ».	1
147	Контрольная работа №3 по теме: «Полифункциональные соединения».	1
	Химия и жизнь	13
148	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.	1
149	Химия и здоровье. Лекарства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	1
150	Ферменты.	1
151	Витамины.	1
152	Минеральные воды	1
153	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания).	1
154	Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	1
155	Практическая работа №17: «Основы пищевой химии».	1

156	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	1
157	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.	1
158	Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.	1
159	Химия в промышленности. Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.	1
160	Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.	1
161-162	Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина.	2
163	Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.	1
164-165	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.	2
166-167	Расчеты теплового эффекта реакции.	2
168	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	1
169	Контрольная работа №4 по теме: «Органическая химия».	1
	Повторение пройденного материала	6
170-175	Повторение знаний по курсу «Органическая химия».	6
	11 класс	170
	Теоретические основы химии. Современная модель строения атома.	17
1-2	Современная модель строения атома.	2
3-4	Дуализм электрона. Квантовые числа.	2
5-6	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	2
7-8	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.	2

9	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	1
10-11	Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.	2
12-13	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.	2
14-15	Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	2
16	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.	1
17	Контрольная работа №1 по теме «Строение атома».	1
	Строение вещества.	13
18-19	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность.	2
20-21	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).	2
22-23	Ионная связь.	2
24	Металлическая связь.	1
25	Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.	1
26-27	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.	2
28-29	Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.	2
30	Контрольная работа №2 по теме «Строение вещества».	1
	Химические реакции.	43
31-32	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.	2
33-35	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.	3
36	Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.	1
37	Практическая работа №1 «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции».	1
38	Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса	1
39	Закон Гесса и следствия из него.	1
40	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	1

41-42	Расчеты теплового эффекта реакции.	2
43-45	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.	3
46	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы.	1
47-48	Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.	2
49-50	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	2
51-52	Реакции в растворах электролитов.	2
53-54	Качественные реакции на ионы в растворе.	2
55	Практическая работа №2 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».	1
56-57	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	2
58	Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.	1
59-60	Гидролиз солей.	2
61	Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.	1
62	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.	1
63	Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН.	1
64-65	Методы электронного и электронно-ионного баланса.	2
66	Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.	1
67-69	Электролиз растворов и расплавов солей.	3
70	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	1
71-72	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.	2
73	Контрольная работа №3 по теме: «Химические реакции».	1

	Основы неорганической химии	68
74-75	Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп.	2
76	Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия.	1
77-78	Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека.	2
79-80	Жесткость воды и способы ее устранения.	2
81	Практическая работа №3 «Устранение временной жесткости воды.».	1
82-83	Комплексные соединения алюминия. Аллюмосиликаты.	2
84-85	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов.	2
86-87	Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	2
88-89	Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	2
90-91	Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.	2
92	Практическая работа №4: Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	1
93-94	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля.	2
95	Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов.	1
96-97	Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа.	2
98-99	Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион.	2
100	Круговорот углерода в живой и неживой природе.	1
101-102	Физические и химические свойства кремния.	2
103	Силаны и силициды. Оксид кремния (IV).	1
104-105	Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.	2
106-107	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	2
108-109	Общая характеристика элементов VA-группы.	2
110	Нитриды. Качественная реакция на ион аммония.	1
111-112	Азотная кислота как окислитель.	2

113-114	Нитраты, их физические и химические свойства, применение.	2
115-116	Свойства, получение и применение фосфора.	2
117	Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	1
118-119	Общая характеристика элементов VIA-группы.	2
120-121	Особые свойства концентрированной серной кислоты.	2
122	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.	1
123-124	Общая характеристика элементов VIIA-группы.	2
125	Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение.	1
126	Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.	1
127	Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.	1
128	Благородные газы. Применение благородных газов.	1
129	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	1
130	Практическая работа №5: «Получение, собирание и распознавание газов.	1
131-132	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.	2
133	Практическая работа №6: «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»».	1
134	Идентификация неорганических веществ и ионов.	1
135	Практическая работа №7: «Идентификация неорганических соединений».	1
136	Практическая работа №8: Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».	1
137-138	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	2
139-140	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	2
141	Контрольная работа №4 по теме: «Основы неорганической химии».	1
	Химия и жизнь	19
142	Научные методы познания в химии. Источники химической	1

	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.	
143	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты.	1
144-145	Витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	2
146	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания).	1
147	Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	1
148	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	1
149-150	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.	2
151-152	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.	2
153-154	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Проблема отходов и побочных продуктов.	2
155-156	Черная и цветная металлургия.	2
157	Стекло и силикатная промышленность	1
158	Химия и энергетика. Альтернативные источники энергии.	1
159	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.	1
160	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.	1
	Повторение пройденного материала.	10
161-170	Повторение пройденного материала.	1-10

