

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Бродовская средняя общеобразовательная школа»

РАСМОТРЕНА
На заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 27.08.2020
Председатель п/с _____ М.А.Соколова

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 27.08.2020 № 212-ОД

ИЗМЕНЕНИЯ РАСМОТРЕНЫ
На заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 26.08.2021
Председатель п/с _____ М.А.Соколова

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом от 31.08.2020 № 246-ОД

**Рабочая программа
учебного предмета
«Химия»
(углубленный уровень)
10-11класс
(ФГОС СОО)**

Составитель: *Голоскокова Марина Ивановна*
учитель химии и биологии ИКК

пгт. Мартюш, 2020 г

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Планируемые **личностные результаты** освоения основной образовательной программы:

1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социальноэкономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1.2. Планируемые метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия»

Регулятивные универсальные учебные действия

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.

Познавательные универсальные учебные действия

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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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.

I.3. Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «химия»

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.

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 гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

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

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

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Применение карбоновых кислот.

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

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы:

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

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных 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 терморезистивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

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 (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.

Основы неорганической химии

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

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

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

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

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

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

Благородные газы. Применение благородных газов.

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

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

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

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

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

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

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

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

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

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

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.

Примерные темы практических работ:

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, соби́рание 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.

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.

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 определением основных видов учебной деятельности
10 класс 3 ч в неделю в (105 часов).

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала	Виды деятельности учащихся
Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (11 ч)			
1	Повторение курса химии за 9 класс	Повторение основных понятий химии	Характеризуют: важнейшие классы неорганических веществ, атомно-молекулярное учение, вещества молекулярного и немолекулярного строения, обусловленность свойств веществ их строением
2	Предмет органической химии. Органические вещества	Предмет органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Многообразие органических соединений. Органические вещества. <i>Демонстрации.</i> Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений	Дают определения понятий «органические соединения», «органическая химия», «валентность». Определяют органические соединения по формулам. Сравнивают предмет органической и неорганической химии. Устанавливают взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и её роль в жизни общества. Готовят и заслушивают сообщения на тему «История развития органической химии»
3	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.	Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.	Формулируют основные положения теории химического строения органических соединений и иллюстрируют их примерами. Различают: а) молекулярные и структурные формулы; б) молекулы веществ с линейной и разветвленной углеродной цепью.

			<p>Составляют структурные формулы некоторых органических соединений.</p> <p>Сравнивают состав, строение и свойства этилового спирта и диметилового эфира, пропионового альдегида и аллилового спирта.</p> <p>Объясняют причины многообразия органических соединений. Формулируют собственное отношение к личности А.М. Бутлерова., его вкладу в науку, роли в истории естествознания. Составляют сокращенные структурные формулы молекул углеводородов.</p>
4	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».	Решают задачи и упражнения по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».
5	<p>Связи, образуемые атомами углерода и водорода.</p> <p>Связи, образуемые атомом кислорода.</p> <p>Связи, образуемые атомом азота.</p> <p>Связи, образуемые атомами галогенов.</p> <p>Общий обзор химических связей в молекулах органических соединений.</p>	<p>Связи, образуемые атомами углерода и водорода.</p> <p>Гибридизация. Первичный, вторичный, третичный, четвертичный атом углерода. σ-связь, π-связь. Длина связи. Форма молекул.</p> <p>Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и кислорода.</p> <p>Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и азота.</p> <p>Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей</p>	<p>Записывают электронную и электронно-графическую формулу атома углерода. Устанавливают соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации орбиталей.</p> <p>Определяют зависимость между формулами молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей. Сравнивают понятия «первичный атом углерода», «вторичный атом углерода», «третичный атом углерода» и «четвертичный атом углерода». Анализируют и сравнивают длины связей, образуемых углеродом и водородом.</p> <p>Записывают электронную и электронно-графическую формулу атома кислорода. Характеризуют связи, образуемые атомами углерода и кислорода. Сравнивают связи углерод-углерод, двойную связь $C=O$ и одинарную $C-O$.</p> <p>Записывают электронную и электронно-графическую формулу атома азота. Характеризуют связи, образуемые</p>

		<p>между атомами углерода и галогенов. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей некоторыми другими элементами.</p>	<p>атомами углерода и азота. Рассматривают азотсодержащие группы: аминогруппу $-NH_2$ и нитрогруппу NO_2. Записывают электронные и электронно-графические формулы атомов галогена. Характеризуют связи, образуемые атомами углерода и галогенов. Сравнивают валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей некоторыми другими элементами. Устанавливают соответствие между формулой вещества и числом σ-связей в его молекуле.</p>
6	<p>Практическая работа «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений». Решение задач по теме: «Основные теоретические положения органической химии».</p>	<p>Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений. Решение задач по теме: «Основные теоретические положения органической химии».</p>	<p>Конструируют шаростержневые модели молекул органических веществ. Решают задачи по теме: «Основные теоретические положения органической химии».</p>
7	<p>Понятие о механизме реакции. Вводный тест</p>	<p>Механизм реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние в ходе химической реакции.</p>	<p>Дают определения понятий «механизм реакции», «элементарный акт». Сравнивают простые и сложные реакции. Характеризуют переходное состояние в ходе химической реакции.</p>
8	<p>Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.</p>	<p>Радикал. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.</p>	<p>Дают определения понятия «радикал». Сравнивают гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.</p>
9	<p>Нуклеофилы и электрофилы.</p>	<p>Нуклеофилы. Электрофилы. Субстрат. Реагент.</p>	<p>Различают понятия «субстрат» и «реагент». Характеризуют частицы нуклеофилы и электрофилы.</p>
10	<p>Электронные эффекты.</p>	<p>Электронодоноры. Электроноакцепторы. Индуктивный эффект</p>	<p>Объясняют проявление электронных эффектов. Сравнивают понятия «электронодоноры» и «электроноакцепторы».</p>

		(положительный и отрицательный). Сопряженная система. Мезомерный эффект. Функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект.	Характеризуют примеры положительного индуктивного и отрицательного индуктивных эффектов и приводят соответствующие примеры. Дают определения понятий «индуктивный эффект», «мезомерный эффект», «функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект».
11	Классификации реакций в органической химии.	Реакции замещения, присоединения, отщепления. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения.	Дают определения понятий «реакции замещения», «реакции присоединения», «реакции отщепления», «реакции изомеризации», «реакции электрофильного замещения», «реакции нуклеофильного замещения», «реакции радикального присоединения», «реакции электрофильного присоединения», «реакции нуклеофильного замещения». Характеризуют: а) принцип классификации химических реакций в органической химии; б) реакции окисления и восстановления с участием органических веществ. Определяют тип реакции по схеме реакции. Сравнивают: а) реакции галогенирования и дегалогенирования; б) реакции гидрогалогенирования и дегидрогалогенирования; в) реакции гидрирования и дегидрирования; г) реакции гидратации и дегидратации; д) реакции гидролиза и гидратации.
Тема 2. Углеводороды (30 ч)			
1	Строение алканов.	Общая формула и гомологический ряд алканов. sp^3 -гибридизация. Качественный и количественный состав молекул алканов. Изомерия и номенклатура алканов. Лабораторный опыт 1. Построение моделей молекул алканов.	Дают определения понятий «предельные углеводороды», «алканы», «гомологический ряд», «гомологи», «радикалы». Определяют принадлежность веществ к классу алканов по молекулярной и структурной формуле. Различают гомологи и изомеры. Составляют структурные формулы изомеров указанного состава. Называют алканы по номенклатуре ИЮПАК. Характеризуют особенности строения алканов

2	Физические и химические свойства алканов.	<p>Физические свойства алканов. Механизм радикального замещения. Хлорирование и бромирование алканов. Металепсия. Реакция Коновалова. Дегидрирование алканов. Изомеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Не смешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. изученные химические свойства алканов.</p>	<p>Характеризуют: 1) физические свойства алканов; 2) особенности строения алканов; 3) химические свойства алканов (реакции замещения, галогенирование, дегидрирование, горение, пиролиз, крекинг, изомеризация); 4) механизм свободнорадикального галогенирования алканов. Дают характеристику механизма радикального замещения. Составляют уравнения реакций, характеризующих</p>
3	Индивидуальные свойства метана. Получение алканов.	<p>Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбосилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе.</p>	<p>Характеризуют индивидуальные свойства метана. Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства метана. Составляют уравнения реакций, характеризующих лабораторные и промышленные способы получения алканов. Характеризуют: 1) электролиз концентрированных растворов солей карбоновых кислот и щелочных металлов (реакция Кольбе); 2) декарбосилирование солей уксусной кислоты.</p>
4	Строение алкенов.	<p>Общая формула и гомологический ряд алкенов. sp^2-гибридизация. Пространственные изомеры (стереоизомеры). <i>Цис</i>-изомеры.</p>	<p>Дают определения понятий «алкены», «гомологический ряд». Определяют принадлежность веществ к классу алкенов по молекулярной и структурной формуле. Различают гомологи, изомеры,</p>

		<p><i>Транс</i>-изомеры. Ненасыщенный радикал винил. Номенклатура алкенов.</p> <p>Лабораторный опыт 2. Построение моделей молекул алкенов.</p>	<p>пространственные изомеры. Составляют структурные формулы изомеров указанного состава.</p> <p>Называют алкены по номенклатуре ИЮПАК.</p> <p>Характеризуют особенности строения алкенов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов.</p>
5	Физические и химические свойства алкенов.	<p>Физические свойства алкенов.</p> <p>Тригональное строение алкенов.</p> <p>Гидрогалогенирование.</p> <p>Карбокатион. Галогенирование.</p> <p>Индукцированный диполь.</p> <p>Виды алкенов. Дигалогеналкан.</p> <p>Качественная реакция на алкены.</p> <p>Гидратация. Регенерация катализатора.</p> <p>Правило Марковникова. Гидрирование.</p> <p>Дегидрирование. Полимеризация алкенов. Мономеры. Полимеры.</p> <p>Элементарное звено. Степень полимеризации. Реакция Вагнера.</p> <p>Окислительное расщепление двойной связи. Эпоксиды. Окисление этилена до ацетальдегида.</p> <p>Лабораторные опыты 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов.</p>	<p>Характеризуют: 1) физические свойства алкенов; 2) особенности строения алкенов; 3) химические свойства алкенов (реакции присоединения, галогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, полимеризация); 4) механизм гидратации алкенов.</p> <p>Применяют правило Марковникова.</p> <p>Рассматривают радикальный механизм полимеризации. Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства алкенов.</p> <p>Дают определение понятиям «качественная реакция», «реакция Вагнера». Расставляют коэффициенты в ОВР с помощью метода электронного баланса, показывая окислительное расщепление двойной связи.</p>
6	Получение и применение алкенов.	Получение алкенов: дегалогенирование	Характеризуют промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Составляют

		дигалогеналканов, дегидрогалогенирование гелогеналканов, дегидратация спиртов, термический крекинг, дегидрирование алканов. Правило Зайцева. Применение алкенов.	уравнения реакций, характеризующих основные способы получения алкенов. Формулируют и применяют правило Зайцева. Характеризуют основные направления использования алкенов.
7	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены». Практическая работа «Получение этилена».	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены».	Обобщают и систематизируют сведения об алканах и алкенах, а также конкретизируют при решении задач. Проводят химические эксперименты по получению этилена с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на их основе.
8	Строение и физические свойства алкадиенов.	Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряженные, кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов.	Сравнивают понятия «изолированные диены», «сопряженные диены», «кумулированные диены». Приводят примеры формул алкадиенов и дают им названия. Дают характеристику физическим свойствам алкадиенов.
9	Химические свойства алкадиенов.	Присоединение галогенов и галогеноводородов к алкадиенам. Резонансный гибрид. Реакция полимеризации алкадиенов.	Характеризуют химические свойства сопряженных алкадиенов. Отмечают особенности их химического поведения. Объясняют механизмы реакций присоединения и полимеризации.
10	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки.	Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение алкадиенов. Реакция Лебедева.	Устанавливают зависимость свойств алкадиенов и их применения. <i>Групповая работа.</i> Сравнивают свойства натурального и синтетических каучуков. Готовят и представляют презентации на тему «Вклад

			С.В. Лебедева в получение синтетического каучука».
11	Решение задач «Алкадиены»	Решение задач «Алкадиены»	Обобщают и систематизируют сведения о диеновых углеводородах, а также конкретизируют их при решении задач.
12	Строение алкинов. Физические свойства алкинов.	Алкины (ацетиленовые углеводороды). Общая формула. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. <i>sp</i> -гибридизация. Физические свойства алкинов.	Формулируют выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различают понятия «изомер» и «гомолог». Записывают формулы изомеров и гомологов алкинов и называют их.
13	Химические свойства алкинов.	Электрофильное присоединение к алкинам. Галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Геминальный изомер. Гидратация ацетилена и его гомологов. Гидрирование алкинов. Реакция Кучерова. Правило Эльтекова. Ацетилениды. Качественная реакция на алкины. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях.	Прогнозируют химические свойства алкинов на основе особенностей их строения, подтверждая гипотезы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций. Расставляют коэффициенты в ОВР окисления алкинов перманганатом калия в различных условиях с помощью метода электронного баланса. Различают типы реакций.
14	Получение и применение алкинов. Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды». Обобщающий урок по теме «Углеводороды».	Получение алкинов из дигалогенозамещенных алканов. Карбидный метод. Применение алкинов. Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды». Обобщение по теме «Углеводороды».	Устанавливают зависимость между свойствами алкинов и их применением. Характеризуют основные способы получения алкинов. Обобщают и систематизируют сведения об алкинах, а также конкретизируют их при решении задач.
15	Контрольная работа по теме «Ациклические углеводороды».		Выполняют задания по теме «Ациклические углеводороды»

16	Строение циклоалканов.	Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Межклассовые изомеры.	Формулируют выводы о закономерностях строения молекул циклоалканов. Различают понятия «изомер» и «гомолог», «межклассовый изомер». Записывают формулы изомеров и гомологов циклоалканов и называют их.
17	Физические и химические свойства циклоалканов.	Физические и химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения к малым циклам. Реакции замещения нормальных циклов. Реакция гидрирования и дегидрирования циклоалканов.	Прогнозируют физические и химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алкенов.
18	Получение и медико-биологическое значение циклоалканов.	Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико-биологическое значение циклоалканов.	Характеризуют основные способы получения циклоалканов. Приводят примеры медико-биологического значения циклоалканов.
19	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы».	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы».	Обобщают и систематизируют сведения о циклоалканах, а также конкретизируют их при решении задач.
20	Строение бензола и его гомологов.	Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. Радикал фенил. Радикал бензил. <i>Орто-, пара-, мета-</i> ксилолы.	Прогнозируют строение бензола и его гомологов. Выводят общую формулу аренов. Записывают формулы изомеров и гомологов аренов и называют их. Изготавливают модели молекул аренов.
21	Физические и химические свойства бензола.	Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование бензола. Механизм реакции бромирования бензола. π - комплекс. σ - комплекс. Нитрование бензола. Алкилирование бензола. Реакции присоединения аренов.	Характеризуют физические свойства аренов. Рассматривают химические свойства аренов: 1) механизмы электрофильного замещения на примере галогенирования, нитрования, алкилирования бензола; 2) реакции присоединения бензола и их условия. Записывают соответствующие уравнения реакций.

22	Химические свойства гомологов бензола.	<p>Реакции замещения гомологов бензола. Реакции окисления гомологов бензола перманганатом калия в разных средах. Реакция электрофильного замещения производных бензола. Отрицательный индуктивный эффект. Отрицательный и положительный мезомерный эффект. Ориантанты первого рода. Ориантанты второго рода. <i>Демонстрация.</i> Радикальное бромирование толуола. <i>Лабораторный опыт 5.</i> Действие перманганата калия на бензол и толуол.</p>	<p>Прогнозируют химические свойства гомологов бензола на основе их строения и знания свойств бензола. Дают сравнительную характеристику бензола и толуола. Сравнивают: 1) ориантанты первого рода и ориантанты второго рода; 2) отрицательный и положительный мезомерные эффекты. Записывают уравнения реакций. Расставляют коэффициенты в ОВР с помощью метода электронного баланса, показывая окисление гомологов бензола. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его.</p>
23	Другие ароматические соединения. Получение и применение аренов.	<p>Конденсированные ароматические соединения. Неконденсированные ароматические соединения. Получение аренов. Применение аренов.</p>	<p>Знакомятся с ароматическими соединениями, состоящими из двух и более циклов (нафталин, антрацен) и неконденсированными ароматическими соединениями. Составляют уравнения получения бензола и гомологов бензола. Устанавливают зависимость между свойствами аренов и их применением. Характеризуют основные направления использования бензола и его гомологов.</p>
24	Генетическая связь между углеводородами.	<p>Генетическая связь между углеводородами.</p>	<p><i>Групповая работа.</i> Устанавливают генетическую связь между классами углеводородов, конкретизируют ее соответствующими уравнениями реакций. Применяют знания о качественных реакциях углеводородов для их идентификации.</p>
25	Решение задач по теме	<p>Решение задач по теме</p>	<p>Обобщают и систематизируют сведения о строении,</p>

	«Ароматические углеводороды». Контрольная работа по теме «Циклические углеводороды».	«Ароматические углеводороды».	свойствах, получении и применении углеводородов. Выполняют упражнения на составление реакций с участием углеводородов разных классов, а также реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами углеводородов. Решают расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам сгорания и на выход продукта реакции. Выполняют задания по теме «Циклические углеводороды».
26	Природный газ и другие горючие газы.	Состав природного газа. Рудничные и коксовые газы.	Характеризуют состав природного газа, правила грамотного поведения и безопасного обращения с газом в быту и на производстве.
27	Нефть и ее переработка. Твердое топливо.	Физические свойства нефти. Перегонка, или первичная переработка нефти. Ректификационная колонна. Вторичная переработка нефти. Крекинг. Термический и каталитический крекинг. Детонация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Октановая шкала. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Ректификационные газы. Вилы твердого топлива. Удельная теплота сгорания (УТС) основных видов топлива. «Условное топливо». Фракции каменноугольной смолы.	Характеризуют состав и свойства нефти. Делают сообщения об истории переработки нефти. Приводят поэтапную схему переработки нефти. Сравнивают основные фракции нефти. Дают сравнительную характеристику термическому и каталитическому крекингу. Объясняют принцип работы бензинового двигателя. Дают определения понятий «детонация», «детонационная стойкость бензина», «октановое число» и «риформинг». Характеризуют состав и использование попутных нефтяных газов. Характеризуют: 1) виды твердого топлива; 2) удельную теплоту сгорания (УТС) основных видов топлива; 3) массовые доли основных элементов каменного угля; 4) фракции каменноугольной смолы.
28	Галогензамещенные углеводороды строение и	Моно-, ди- и полигалогенпроизводные	Дают сравнительную характеристику различных видов галогензамещенных

	физические свойства. Химические свойства галогеналканов.	углеводородов. Смешанные галогенопроизводные углеводородов. Физические свойства галогензамещенных углеводородов. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления).	углеводородов. Составляют схему изменения температуры плавления и кипения галогензамещенных углеводородов. Объясняют химические свойства галогеналканов. Записывают соответствующие уравнения реакций.
29	Химические свойства галогеналкенов. Применение галогензамещенных углеводородов. Решение задач по теме «Углеводороды».	Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения и полимеризации). Применение галогензамещенных углеводородов. Решение задач по теме «Углеводороды».	Объясняют химические свойства галогеналкенов: 1) присоединения галогенов и галогеноводородов; 2) полимеризации галогеналкенов. Характеризуют основные направления использования галогензамещенных углеводородов. Решают задачи по теме «Углеводороды».
30	Контрольная работа по теме «Углеводороды».		Выполняют задания по теме «Углеводороды».

Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (22 ч)

1	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов.	Состав спиртов. Номенклатура спиртов. Одноатомные, двухатомные, трехатомные спирты. Первичные, вторичные и третичные спирты. Многоатомные спирты. Циклические спирты. Ароматические спирты. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи. Лабораторные опыты 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. Кислотные свойства спиртов. Алкоксиды (алкоголяты). Взаимодействие спиртов с	Определяют принадлежность органического соединения к классу спиртов. Прогнозируют физические свойства спиртов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдают и описывают химический эксперимент. Прогнозируют химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждают общие и особенные свойства спиртов и их гомологов соответствующими уравнениями реакций. Сравнивают понятия: 1) «внутримолекулярная дегидратация» и «межмолекулярная дегидратация»; 2) «простые эфиры» и «сложные эфиры». Расставляют коэффициенты в реакциях окисления первичных и вторичных спиртов с помощью метода электронного
---	---	---	---

		<p>галогеноводородами. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Устойчивость карбокатионов. Правило Зайцева. Простые эфиры. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Качественная реакция на многоатомные спирты. Демонстрация. Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. Лабораторные опыты 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Йодоформная реакция.</p>	<p>баланса. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.</p>
2	<p>Получение спиртов. Применение спиртов.</p>	<p>Получение спиртов. Применение спиртов. Холестерин. Сивушные масла.</p>	<p>Записывают уравнения реакций получения одноатомных и многоатомных спиртов. Устанавливают зависимость между свойствами спиртов и их применением. Характеризуют пагубные последствия алкоголизма. Характеризуют основные направления использования гомологов спиртов в разных отраслях.</p>
3	<p>Многоатомные спирты. Решение задач по теме «Спирты».</p>	<p>Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Лабораторные опыты 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди. 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. Решение задач</p>	<p>Готовят сообщение на тему «Многоатомные спирты». Заслушивают подготовленные одним из учащихся сообщения, обсуждают и дополняют его. Характеризуют особенности многоатомных спиртов. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент. Решают задачи по теме «Спирты».</p>

		по теме «Спирты».	
4	Полугодовой тест. Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов.	Одноатомные, двухатомные и трехатомные фенолы. Номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Лабораторные опыты 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола.	Выполняют предложенные задания. Различают спирты и фенолы по формулам. Дают названия веществам по номенклатуре ИЮПАК. Устанавливают зависимость между свойствами фенола и его применением.
5	Химические свойства фенолов.	Кислотные свойства фенолов. Феноляты. Бромирование фенола. Сравнение бромирования бензола и фенола. Нитрование фенола. Окисление фенола. Восстановление фенола. Образование комплексных соединений с хлоридом железа (III). Качественная реакция на фенолы. Лабораторные опыты 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция на фенолы.	Прогнозируют химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Характеризуют реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Сравнивают бромирование бензола и фенола. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.
6	Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола.	Сравнительная характеристика свойств этанола и фенола.	Сравнивают химические свойства одноатомных спиртов и фенола. Сравнивают кислотные свойства гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола.
7	Получение и применение фенолов. Решение задач по теме «Фенолы».	Получение фенолов. Кумольный способ получения фенола. Применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов. Решение задач по теме «Фенолы».	Записывают уравнения реакций получения фенола. Характеризуют основные направления использования фенола. Характеризуют правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами. Решают задачи по теме «Фенолы».

8	<p>Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов.</p>	<p>Карбонильные соединения формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. Номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Сравнение температур кипения спиртов и альдегидов.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов. Строение молекул альдегидов. Реакции нуклеофильного присоединения. Присоединение к альдегидам воды и спиртов. Гидраты-гемдиолы. Полуацетали. Ацетали. Присоединение к альдегидам гидросульфита натрия. Восстановление альдегидов. Окисление альдегидов и кетонов. Реакции поликонденсации и полимеризации. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди (II), с аммиачным раствором оксида серебра и с фуксинсернистой кислотой. Лабораторные опыты</p> <p>18. Реакция «серебряного зеркала»..</p> <p>19. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).</p> <p>20. Диспропорционирование. 22. Иодоформная реакция на ацетон.</p>	<p>Определяют принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов или кетонов. Моделируют строение молекул альдегидов и кетонов. Прогнозируют химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Указывают тип химической реакции. Характеризуют реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям. Характеризуют реакцию полимеризации, поликонденсации. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент. Распознают альдегиды и кетоны опытным путем, используя качественные реакции.</p>
9	<p>Получение и применение</p>	<p>Получение альдегидов: окисление</p>	<p>Записывают уравнения реакций получения</p>

	альдегидов и кетонов. Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны».	углеводородов, гидролиз геминальных диалогеналканов. Получение кетонов. Разложение бариевых или кальциевых солей карбоновых кислот. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида. Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны».	альдегидов и кетонов. Устанавливают зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. Характеризуют основные направления использования альдегидов и кетонов. Характеризуют правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми веществами. Обобщают и систематизируют сведения о строении, свойствах, получении и применении спиртов, фенолов и карбонильных соединений, сравнивают их. Составляют уравнения реакций с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений. Записывают уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между изученными классами соединений. Решают задачи по теме «Альдегиды и кетоны».
10	Контрольная работа по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны».		Выполняют задания по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны».
11	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот.	Строение молекулы карбоновых кислот. Карбоксильная группа. Гомологические ряды карбоновых кислот. Изомерия карбоновых кислот. Димеры. Водородная связь. Разнообразие карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Лабораторные опыты 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде.	Определяют принадлежность органического соединения к классу и определённой группе карбоновых кислот. Устанавливают зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией раскрывают биологическую роль некоторых карбоновых кислот.

12	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Реакции нуклеофильного замещения. Кислотные свойства. Карбоксилат-ион. Делокализация π -связи. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещенных карбоновых кислот. Особенности свойства муравьиной кислоты. Лабораторные опыты 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион).	Прогнозируют химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Проводят аналогии между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Характеризуют особые свойства муравьиной кислоты. Сравняют силу галогензамещенных предельных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент.
13	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот.	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот. Декарбоксилирование щавелевой кислоты. Лабораторные опыты 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту.	Характеризуют химические свойства щавелевой кислоты. Записывают соответствующие уравнения реакций. Отмечают особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот. Проводят и описывают химический эксперимент.
14	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот.	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая кислота. Реакция электрофильного присоединения. Ингибитор полимеризации. Гидрохинон. Полиметилметакрилат.	Отмечают особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот. Характеризуют химические свойства непредельных одноосновных кислот на примере акриловой кислоты. Записывают соответствующие уравнения химических реакций.

		Оргстекло (плексиглас).	
15	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот.	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения. Изменение кислотности ароматических кислот. Терeftалева я кислота. Полиэтиленгликольтерeftалат. Лавсан.	Характеризуют реакции электрофильного замещения бензойной кислоты. Отмечают особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот. Рассматривают практическое значение полиэтилeнгликольтерeftалата и лавсана.
16	Получение карбоновых кислот.	Получение карбоновых кислот. Процесс Монсанто. Щелочной гидролиз 1,1,1-тригалогеналканов.	Обобщают способы получения карбоновых кислот. Записывают соответствующие уравнения химических реакций.
17	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот. Цикл Кребса. Метаболиты цикла Кребса. Муравьиный спирт. Янтарная кислота. Фумаровая кислота. Бензойная кислота. Бензоат натрия. Адипиновая кислота.	Характеризуют метаболиты организма человека-уксусную, янтарную и фумаровую кислоты. Рассматривают их медико-биологическое значение.
18	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты».	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты».	Решают задачи по теме «Карбоновые кислоты».
19	Функциональные производные карбоновых кислот.	Производные карбоновых кислот. Ацил, или ацильная группа. Галогенангидрид. Дизамещенный амид. Ангидриды. Тиоэфирь. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот. Карбамид (мочевина).	Характеризуют физические и химические свойства хлорангидридов, амидов, ангидридов и тиоэфирь. Рассматривают медико-биологическое значение производных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент.

		<p><i>Демонстрация.</i> Образование биурета при разложении мочевины.</p> <p><i>Лабораторные опыты</i></p> <p>30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины.</p>	
20	<p>Сложные эфиры.</p> <p>Практическая работа «Получение и свойства уксусной кислоты».</p>	<p>Сложные эфиры. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров – омыление.</p> <p><i>Лабораторный опыт 34.</i> Гидролиз этилацетата.</p>	<p>На основе реакции этерификации характеризуют состав, свойства и области применения сложных эфиров. Сравнивают кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.</p> <p>Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Экспериментально получают уксусную кислоту и проводят реакции, характеризующие ее химические свойства.</p> <p>Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на их основе.</p>
21	Решение задач по теме «Кислородосодержащие органические соединения».	Решение задач по теме «Кислородосодержащие органические соединения».	Решают задачи по теме «Кислородосодержащие органические соединения».
22	Контрольная работа по теме «Кислородосодержащие органические соединения».		Выполняют задания по теме «Кислородосодержащие органические соединения».
Тема 4. Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (16 ч).			

1	Амины алифатические и ароматические.	Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Циклические амины. Диамины.	Характеризуют строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. Сравнивают первичные амины, вторичные амины и третичные амины. Моделируют строение молекул аминов.
2	Физические и химические свойства аминов.	Физические и химические свойства аминов. Межмолекулярные водородные связи. Сравнение температуры кипения первичных аминов и спиртов. Сравнение температуры кипения изомеров аминов. Анилин.	Характеризуют межмолекулярные водородные связи. Сравнивают температуры кипения первичных аминов и спиртов. Сравнивают температуры кипения изомеров аминов.
3	Химические свойства аминов.	Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения. Окисление анилина. Лабораторные опыты 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.	На основе состава и строения аминов описывают их свойства как органических оснований. Сравнивают свойства аммиака, метиламина, диметиламина и триметиламина на основе представлений об электронном строении их молекул и взаимном влиянии атомов в молекуле. Сравнивают свойства ароматических аминов на основе представлений об электронном строении их молекул и взаимном влиянии атомов в молекуле. Характеризуют нуклеофильные свойства первичных аминов, записывая уравнения реакций. Записывают уравнения реакций, характеризующие электрофильное замещение в молекуле анилина. Наблюдают и описывают химический эксперимент.
4	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение.	Получение первичных, вторичных, третичных аминов. Восстановление нитросоединений. Реакция Зинина. Анилизм. Применение и медико-биологическое значение аминов. Фуксин. Бриллиантовый зеленый. Полиуретаны.	Характеризуют способы получения аминов. Характеризуют применение аминов. Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение аминов». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.

		Биогенные амины (адреналин, норадреналин, дофамин, серотонин, мелатонин, гистамин). Амфетамин. Нейлон.	
5	Решение задач по теме «Амины».	Решение задач по теме «Амины».	Решают задачи по теме «Амины».
6	Гетероциклические соединения	Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Фуран. Пиран. Тетрагидрофуран. Тетрагидропиран.	Рассматривают строение кислородсодержащих гетероциклических соединений: фурана, пирана, тетрагидрофурана, тетрагидропирана.
7	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола.	Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. π - дефицитная система. Система p , π -сопряжения. Система π , π - сопряжения. Система π - избыточная. Гемоглобин. Порфин. Пиперидин. <i>Демонстрации.</i> Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.	Характеризуют электронное строение азотсодержащих гетероциклов. Сравнивают химические свойства пиридина и пиррола. Разбирают донорно-акцепторный механизм присоединения сильных кислот к пиридину. Наблюдают и описывают химический эксперимент.
8	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами.	Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Имидазол. Аденин. Тиазол. Применение гетероциклических соединений. Витамины РР и В ₆ . Фурацилин. Фуразолидон.	Характеризуют гетероциклические соединения с двумя гетероатомами пиримидин и имидазол, а также производные пурина. Сравнивают понятия «пуриновые нуклеиновые основания» и «пиримидиновые нуклеиновые основания». Готовят сообщения на тему «Медико- биологическое значение гетероциклических соединений». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.:
9	Принцип номенклатуры	Принципы номенклатуры	Выполняют упражнения на знание правил

	гетерофункциональных соединений.	гетерофункциональных соединений.	номенклатуры гетерофункциональных соединений.
10	Решение задач по теме «Гетероциклические соединения».	Решение задач по теме «Гетероциклические соединения».	Решают задачи по теме «Гетероциклические соединения».
11	Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды.	Аминоспирты. Комамин. Холин. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Глицеральдегид. Дигидроксиацетон.	Знакомятся с двумя представителями аминоспиртов – холином и комамином. Дают определение понятия «аминоспирты». Рассматривают биологическое значение и химические свойства двух представителей аминоспиртов – холина и комамина. Записывают соответствующие уравнения реакций. Знакомятся с гидроксикетонами и гидроксиальдегидами, с их строением и биологическим значением. Дают определения понятий «гидроксикетоны», «гидроксиальдегиды». Рассматривают роль гидроксикетонов и гидроксиальдегидов в энергетическом обмене. Приводят примеры сложных эфиров глицеральдегида.
12	Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды.	Аминоспирты. Комамин. Холин. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Глицеральдегид. Дигидроксиацетон.	Знакомятся с двумя представителями аминоспиртов – холином и комамином. Дают определение понятия «аминоспирты». Рассматривают биологическое значение и химические свойства двух представителей аминоспиртов – холина и комамина. Записывают соответствующие уравнения реакций. Знакомятся с гидроксикетонами и гидроксиальдегидами, с их строением и биологическим значением. Дают определения понятий «гидроксикетоны», «гидроксиальдегиды». Рассматривают роль гидроксикетонов и гидроксиальдегидов в энергетическом обмене. Приводят примеры сложных эфиров глицеральдегида.
13	Аминокислоты.	Аминокислоты. Протеиноге	Дают определение понятия « α -аминокислоты», «сульфаниламидные»

		<p>нные аминокислоты. Номенклатура аминокислот. Значение аминокислот. Сульфаниламидные препараты. Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА).</p>	<p>препараты». Приводят примеры α- аминокислот. Рассматривают строение и биологическое значение аминокислот.</p>
14	<p>Фенолоксилоны.</p>	<p>Фенолоксилоны. Значение и применение фенолоксилонов. Салициловая кислота. Ацетилсалициловая кислота. Фенилсалицилат. Метилсалицилат. Парабены. <i>Пара</i>-аминосалициловая кислота.</p>	<p>Дают определение понятия «фенолоксилоны». Записывают формулы салициловой кислоты и ацетилсалициловой кислоты. Записывают уравнения реакций этерификации для этих кислот. Рассматривают строение и биологическое значение фенолоксилонов.</p>
15	<p>Гидроксилилоны и оксолилоны. Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения».</p>	<p>Гидроксилилоны и оксолилоны. Яблочная кислота. Лимонная кислота. Пировиноградная кислота. Щавелевоуксусная кислота. Молочная кислота. Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения».</p>	<p>Дают определения понятий «гидроксилилоны» и «оксолилоны». Записывают формулы яблочной, лимонной и молочной кислот как представителей гидроксилилонов. Записывают формулы пировиноградной и щавелевоуксусной кислот как представителей оксолилонов. Объясняют биологическое значение гидроксилилонов и оксолилонов. Решают задачи по теме «Гетерофункциональные соединения». Характеризуют основные направления использования гетерофункциональных соединений. Готовят сообщения на тему «Применение гетерофункциональных соединений».</p>
16	<p>Решение задач по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения». Контрольная работа по</p>	<p>Решение задач по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения».</p>	<p>Решают задачи по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения». Выполняют задания по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения».</p>

	теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения».		
Тема 5. Химия природных соединений (23 ч)			
1	Общая характеристика жиров. Физические и химические свойства жиров.	Общая характеристика жиров. Липиды омыляемые и неомыляемые. Гидрофобность. Триацилглицерины. Кислотный состав. Полиненасыщенные жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты. Витаминоподобные вещества. Физические свойства жиров. Растительные жиры. Животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Лабораторные опыты 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене.	Характеризуют особенности свойств жиров на основе строения их молекул. Сравнивают понятия «липиды омыляемые» и «Липиды неомыляемые». Объясняют и приводят примеры на понятие «кислотный состав жиров». На основе межпредметных связей с биологией раскрывают биологическую роль жиров. Классифицируют жиры по их составу и происхождению. На основе этого дают характеристику физических свойств жиров. Рассматривают строение молекул липопротеинов и отмечают их клинко-диагностическое значение. Сравнивают кислотный и щелочной (омыление) гидролиз. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.
2	Применение жиров. Решение задач по теме «Жиры».	Применение жиров. Гидрирование растительных жиров. Прогоркание жиров. Решение задач по теме «Жиры».	Характеризуют основные направления использования жиров. Рассматривают производство твердых жиров на основе растительных масел (гидрирование растительных жиров). Объясняют, почему происходит прогоркание жиров. Применение жиров. Решают задачи по теме «Жиры».
3	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная	Поверхностная активность. Гидрофильная полярная часть	Знакомятся со строением фосфолипидов. Рассматривают образование и

	активность.	молекулы. Липофильная неполярная часть молекулы. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Мицеллы.	функционирование клеточных мембран.Сравнивают понятия «гидрофильнаяполярная часть молекулы» и «липофильнаянеполярная часть молекулы». Дают определение понятия «поверхностно-активные вещества».
4	Фосфолипиды клеточных мембран. Строение клеточной мембраны.	Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерины). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Лецитины. Строение клеточной мембраны. Строение молекулы фосфолипида. Фосфолипидный бислой. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.	Рассматривают строение фосфолипидов. Приводят классификацию фосфолипидов. Характеризуют применение фосфолипидов в пищевой промышленности. Составляют схему строения биологических мембран, объясняя состав и роль каждого компонента.
5	Фосфолипиды клеточных мембран. Строение клеточной мембраны.	Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерины). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Лецитины. Строение клеточной мембраны. Строение молекулы фосфолипида. Фосфолипидный бислой. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.	Рассматривают строение фосфолипидов. Приводят классификацию фосфолипидов. Характеризуют применение фосфолипидов в пищевой промышленности. Составляют схему строения биологических мембран, объясняя состав и роль каждого компонента.
6	Общая характеристика углеводов. Стереоизомерия моносахаридов.	Общая формула углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Биополимеры. Альдозы. Кетозы. Триозы. Образование циклическихформ	Характеризуют состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Рассматривают стереоизомерию

		<p>моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов.</p>	
7	<p>Химические свойства моносахаридов. Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы.</p>	<p>Химические свойства моносахаридов. Комплексообразование с ионами меди (II). Образование сложных эфиров. Восстановление до многоатомных спиртов. Окисление до кислот. Окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи. Образование гликозидов. АТФ и АДФ. Виды брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Гликолиз. Гликогенез. Пентозофосфатный путь. Применение глюкозы. Лабораторные опыты 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса Биологического окисления глюкозы.</p>	<p>Записывают строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Прогнозируют химические свойства глюкозы и подтверждают их соответствующими уравнениями реакций. Определяют понятие «гликозиды». Сравнивают строение молекул АТФ и АДФ. Характеризуют виды брожения и использования этих реакций. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент. Характеризуют основные пути превращения глюкозы в организме: 1) гликолиз; 2) гликогенез; 3) пентозофосфатный путь. Рассматривают применение моносахаридов.</p>
8	<p>Общая характеристика дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза.</p>	<p>Общая характеристика дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Целлобиоза. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз</p>	<p><i>Групповая работа.</i> Характеризуют строение дисахаридов и их свойства. Раскрывают биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. <i>Групповая работа.</i> Сравнивают строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризуют нахождение полисахаридов в природе, их биологическую роль. Описывают взаимодействие целлюлозы с</p>

		<p>дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Поли-<i>D</i>-клюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Реактив Швейцера. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественная реакция на крахмал и целлюлозу. Демонстрация. Гидролиз крахмала. Лабораторные опыты</p> <p>45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал.</p>	<p>неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент. Готовят и представляют презентации на тему «Классификация волокон».</p>
9	Решение задач по теме «Углеводы».	Решение задач по теме «Углеводы».	Обобщают и систематизируют сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов. Выполняют упражнения по составлению реакций с участием представителей углеводов. Записывают уравнения реакций, иллюстрируют генетическую связь между классами органических соединений.
10	Практическая работа «Углеводы»		Экспериментально идентифицируют растворы глюкозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Определяют наличие крахмала в продуктах питания.
11	Общая характеристика аминокислот	Общая характеристика аминокислот. Биполярный ион	Дают общую характеристику аминокислот: называют функциональные группы, приводят примеры гомологов,

		(цвиттер-ион). α — Аминокислоты. Глицин. Аланин. Незаменимые и заменимые аминокислоты.	изомеров; записывают биполярные ионы. Различают незаменимые и заменимые аминокислоты. Прогнозируют различные виды изомерии у соединений этого класса и подтверждают их соответствующими графическими формулами.
12	Химические свойства аминокислот	Аминокислоты - амфотерные соединения. Реакции аминокислот с кислотами и щелочами. Реакции этерификации и дезаминирования аминокислот. Декарбоксилирование и трансаминирование аминокислот. Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Образование пептидной связи. Пептидная (амидная) связь. Лабораторные опыты. 49. Амфотерные свойства α - аминокислот. 51. Дезаминирование α -аминокислот. 52. Качественная реакция на α - аминокислоты.	Характеризуют свойства и строение молекул аминокислот. Описывают химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнивают аминокислоты с неорганическими амфотерными соединениями. Записывают уравнения реакций дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования аминокислот, а также реакции, обусловленные дополнительными функциональными группами (на примере серина, цистеина и др.) Объясняют образование пептидной связи, дипептидов. Наблюдают и описывают химический эксперимент. Раскрывают биологическую роль аминокислот.
13	Получения и применение аминокислот.	Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Синтетическое волокно капрон.	<i>Групповая работа.</i> Записывают уравнения реакций получения аминокислот. Делают сообщения и демонстрируют презентации на тему «Применения аминокислот».
14	Решение задач по теме «Аминокислоты»	Решения задач по теме «Аминокислоты».	Решают задачи по теме «Аминокислоты».
15	Структура белков. Физические и химические	Полипептиды. Первичная, вторичная, третичная,	Характеризуют строение (структуру белковых молекул). Объясняют за счет чего поддерживается каждый вид

	свойства белков.	<p>четвертичная структура молекул белка. Дисульфидный мостик. Ион-ионные взаимодействия. Водородные связи.</p> <p>Свойства белков Глобулярные и фибриллярные белки. Альбумины. Глобулины. Ионизация. Макрокатионы. Кислотно-основные свойства белков. Изоэлектрической точка. Денатурация белков (химическая и тепловая). Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные (качественные) реакции белков: биуретовая реакция, ксантропротеиновая проба, реакция Фолля.</p> <p>Лабораторные опыты. 53.</p> <p>Ксантропротеиновая реакция. 54. Обнаружение меркаптогрупп в белке. 55. Биуретовая реакция.</p>	<p>структуры.</p> <p>Дают классификацию белков. Записывают уравнения реакций, характеризующие химические свойства белков. Наблюдают и описывают химический эксперимент.</p>
16	Общая характеристика и применение белков.	<p>Биологическая роль белков. Белки-ферменты. Антитела. Миозин. Актин. Кодирование биологической информации. Применение белков. Церебролизин. Гидролизин. Казеин. Аминотроф. Аминокровин. Инфузамин. Лизоамидаза. Профезим. Дезоксирибонуклеаза. Рибонуклеаза. Лидаза. Ронидаза. Аспарагиназа. Стрептаза. Цитохром С. Ацидинпепсин.</p>	<p>Характеризуют ферменты как биологические катализаторы белковой. Сравнивают ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывают роль ферментов в биологии и применение в промышленности. Классифицируют ферменты. Устанавливают зависимость активности фермента от температуры и pH среды. Характеризуют применение белков природы.</p>

		Пепсидил.	
17	Практическая работа «Аминокислоты и белки»		Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторный оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты наблюдений и формируют выводы на их основе.
18	Общая характеристика нуклеиновых кислот.	Общая характеристика аминокислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Минорные нуклеиновые основания. Нуклеотиды. Полинуклеотиды.	Раскрывают роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнивают понятия «нуклеотид» и «нуклеозид». Сравнивают структуру белков и нуклеиновых кислот.
19	Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.	Строение нуклеозидов. Тимин. Урацил. Цитозин. Аденин. Гуанин. Таутомеры. Лактимная форма. Лактамная форма. Нуклеотиды. Строение нуклеотидов. Строение полинуклеотидов. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.	Рассматривают состав нуклеозидов ДНК и РНК. Характеризуют: 1) строение нуклеотидов; 2) строение полинуклеотидов; 3) первичную структуру молекул ДНК и РНК; 5) принцип комплементарности; 6) гидролиз полинуклеотидов. Характеризуют основные направления использования нуклеиновых кислот.
20	Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты»	Решения задач по химии «Нуклеиновые кислоты».	Решают задачи по теме «Нуклеиновые кислоты».

21	Органическая химия, физиология и фармакология.	Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллин.	Готовят сообщения и презентации на тему «Органическая химия и физиология», «Органическая химия и фармакология». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.
22	Итоговый тест		Выполняют предложенные задания.
23	Органическая химия и биохимия. Практическая работа «Решения экспериментальных задач Химия природных соединений»	Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.	Готовят сообщения на тему «Органическая химия и биохимия». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его. Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты наблюдений и формируют выводы на их основе.
24	Практическая работа «Решение Экспериментальных задач»		Проводят химические эксперименты с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаются с химическими реактивами. Наблюдают самостоятельно проводимые опыты, записывают соответствующие уравнения реакций. Фиксируют результаты наблюдений и формируют выводы на их основе.
	Резерв 3 часа		

11 класс
3 ч в неделю (102 ч)

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала	Виды деятельности учащихся
Тема 1. Строение вещества (13 ч)			
1—2	Повторение курса химии за 10 класс	Строение органических соединений. Номенклатура органических соединений согласно правилам ИЮПАК. Виды гибридизации. Виды изомерии. Способы получения и химические свойства органических веществ	Составляют формулы органических соединений по названию. Указывают тип гибридизации каждого атома. Записывают изомеры органических соединений. Записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства и способы получения органических соединений
3	Строение атома. Общие представления	Атом. Абсолютные и относительные значения масс и зарядов частиц. Протоны. Нейтроны. Нуклоны. Массовое число атома	Дают определения понятий «атом», «массовое число атома». Сравнивают значения абсолютных и относительных масс и зарядов частиц. Составляют схему строения атома и приводят примеры количественного состава атома (протоны, электроны, нейтроны, нуклоны)
4	Состояние электрона в атоме	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Орбиталь. Квантовые числа. Первое (главное) квантовое	Объясняют, в чём заключается корпускулярно-волновой дуализм электрона. Дают определение понятия «орбиталь».

		число. Второе (орбитальное, побочное) квантовое число. Третье (магнитное) квантовое число. Четвёртое (спиновое) квантовое число	Составляют таблицу «Сравнение квантовых чисел».
5—6	Электронные конфигурации атома	Основное состояние атома. Возбуждённое состояние атома. Неспаренные электроны. Спаренные электроны. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней. <i>s</i> -Элементы. <i>p</i> -Элементы. <i>d</i> -Элементы. <i>f</i> -Элементы.	Сравнивают определения понятий «основное состояние атома», «возбуждённое состояние атома», конкретизируют их примерами. Различают неспаренные и спаренные электроны. Записывают электронные конфигурации атомов элементов (электронные и электронно-графические формулы) в соответствии с правилом Хунда. Приводят примеры <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -элементов
7	Изменение атомного радиуса и образование ионов. Решение задач по теме «Строение атома»	Изменение атомных радиусов в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов. Электронное строение атомов и ионов. Изменение атомных радиусов и свойств элементов в периодической системе Д. И. Менделеева	Составляют схему изменения атомных радиусов по периодической системе Д. И. Менделеева. Объясняют образование ионов. Сравнивают понятия «энергия ионизации» и «сродство к электрону». Записывают электронные конфигурации ионов элементов (электронные и электронно-графические формулы). Записывают электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии. Готовят сообщения и презентации на тему «Жизнь и творчество Д. И. Менделеева». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его

8	Химическая связь. Электроотрицательность	Общие представления о химической связи. Сравнение механизмов образования ионной и ковалентной связи. Электроотрицательность. Шкала электроотрицательности некоторых элементов, имеющих важное медико-биологическое значение. Металлы. Неметаллы. Металлическая связь	<p>Дают определение понятия «химическая связь».</p> <p>Сравнивают механизмы образования ионной и ковалентной связи. Дают определение понятия «электроотрицательность».</p> <p>Сравнивают электроотрицательность некоторых элементов, имеющих важное медико-биологическое значение.</p> <p>Сравнивают электроотрицательность металлов и неметаллов.</p> <p>Дают определение понятия «металлическая связь»</p>
9	Ионная связь	Ионная связь	Характеризуют механизм образования ионной связи. Приводят примеры веществ с ионным типом связи
10	Ковалентная связь Невалентные взаимодействия	Ковалентная связь. Ковалентная полярная связь. Ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы гибридизации орбиталей. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π -связи Невалентные взаимодействия (ориентационное и дисперсионное). Водородная связь	<p>Дают определение понятия «ковалентная связь».</p> <p>Составляют схемы образования полярной и неполярной связи.</p> <p>Приводят примеры веществ с ковалентными связями.</p> <p>Различают два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.</p> <p>Дают определения понятий «диполи», «энергия связи», «длина связи».</p> <p>Приводят схемы разных типов гибридизации (sp^3-; sp^2-; sp-).</p> <p>Схематично изображают образование σ-связи</p> <p>Различают ориентационное взаимодействие и дисперсионное взаимодействие между молекулами.</p> <p>Приводят примеры невалентных взаимодействий.</p> <p>Показывают, как образуется водородная связь</p>

11	Кристаллические решётки	Кристаллические решётки. Молекулярные кристаллические решётки. Атомные кристаллические решётки. Ионные кристаллические решётки. Металлические кристаллические решётки. <i>Демонстрация.</i> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток	Составляют таблицу «Сравнение кристаллических примеры веществ и описывают их физические свойства. Готовят и демонстрируют презентации на тему «Жидкие кристаллы» решёток», в которой приводят
12	Решение задач по теме «Химическая связь»	Химическая связь. Кристаллические решётки. Типы гибридизации	Выполняют упражнения. Готовятся к контрольной работе по теме «Строение вещества»
13	Контрольная работа по теме «Строение вещества»		Выполняют задания по теме «Строение вещества»
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (13 ч)			
1	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные. Термодинамические системы и процессы	Реакции самопроизвольные. Реакции несамопроизвольные. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая термодинамическая система. Закрытая термодинамическая система. Реакции экзотермические. Реакции эндотермические. Внутренняя энергия. <i>Демонстрации.</i> Тепловые эффекты	Сравнивают реакции самопроизвольные и несамопроизвольные. Приводят примеры самопроизвольных и несамопроизвольных реакций. Дают определение понятия «химическая термодинамика». Сравнивают: 1) открытую и закрытую термодинамическую экзотермические и эндотермические реакции. Характеризуют внутреннюю энергию как функцию состояния систему; 2)

		при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония	
2	Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса. Принцип энергетического сопряжения	Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения	Дают характеристику энтальпии и энтропии как функции состояния, определяющей самопроизвольное протекание процесса. Описывают экстенсивные и интенсивные параметры термодинамических систем. Характеризуют понятие «энергия Гиббса». Сравнивают понятия «энтальпийный фактор» и «энтропийный фактор». Дают пояснение принципу энергетического сопряжения
3	Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия	Обратимая химическая реакция. Необратимая химическая реакция. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз	Различают необратимые и обратимые реакции. Приводят примеры необратимых и обратимых реакций. Дают определение понятия «химическое равновесие». Приводят формулу, по которой вычисляется константа химического равновесия. Формулируют принцип смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье). Разбирают на конкретных примерах факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Характеризуют гомеостаз как универсальное свойство живых систем. Готовят и заслушивают сообщения на тему «Роль смещения равновесия в технологических процессах»
4	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	Обобщают и систематизируют сведения по элементам химической термодинамики, а также конкретизируют их при решении задач

5	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций	Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции	Дают определения понятий «механизм реакций», «элементарный акт», «параллельные реакции», «последовательные реакции», «гомогенные реакции», «гетерогенные реакции», а также конкретизируют их примерами
6	Скорость реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения	Дают определение понятия «скорость реакции». Перечисляют факторы, от которых зависит скорость реакции. Дают определения понятий «кинетическое уравнение», «константа скорости реакции». Указывают факторы, от которых зависит константа скорости реакции. Дают характеристику понятия «период полупревращения»
7	Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Демонстрации. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Катализ. Механизм действия катализатора. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Демонстрация. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора	Характеризуют зависимость скорости реакции от температуры. Используют правило Вант-Гоффа при выполнении заданий. С помощью графиков раскрывают понятие «энергия активации реакции». Дают определения понятий «катализ», «катализаторы», «ингибиторы». Рассматривают механизм действия катализатора. Сравнивают действие катализаторов и ингибиторов. Дают сравнительную характеристику гомогенного и гетерогенного катализа

8	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	Обобщают и систематизируют сведения о скорости химической реакции, а также конкретизируют их при решении задач
9	Стехиометрия. Расчет количества вещества. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Моль. Количество вещества. Относительная плотность газа по другому газу. Молярная масса смеси газов. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	Дают определения понятий «молярная масса», «молярный объём газов», «моль», «количество вещества», «постоянная Авогадро», «молярная масса смеси газов». Решают задачи на вычисление относительной плотности газа по другому газу, молярной массы смеси газов, на использование уравнения Менделеева—Клапейрона. Решают задачи на расчёт по уравнению реакции массы, объёма, количества одного вещества по массе, объёму или количеству другого вещества
10	Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы	Гомогенные системы. Гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля.	Дают сравнительную характеристику гомогенных и гетерогенных систем. Дают определение понятия «раствор». Выводят формулы для расчёта молярной концентрации, массовой концентрации, массовой доли и объёмной доли растворённого вещества. Решают задачи на нахождение молярной концентрации, массовой концентрации, массовой и объёмной доли растворённого вещества

11	Процесс растворения	Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Процесс растворения. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость	Объясняют, как происходит процесс растворения, как приготовить насыщенный и ненасыщенный раствор. Сравнивают понятия «сольватация», «сольваты», «гидраты», «аквакомплексы». Объясняют, от чего зависит растворимость веществ
12	Решение задач по теме «Растворы»	Решение задач по теме «Растворы»	Обобщают и систематизируют сведения о растворах, а также конкретизируют их при решении задач
13	Контрольная работа по теме «Основные закономерности протекания реакций»		Выполняют задания по теме «Основные закономерности протекания реакций»
Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (29 ч)			
1	Классификация неорганических веществ	Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные. Оксиды основные. Оксиды амфотерные.	Составляют схему классификации неорганических веществ. Приводят примеры. Устанавливают принадлежность веществ к
		Оксиды несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие. Кислоты бескислородные. Кислоты одноосновные. Кислоты многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние. Соли кислые. Соли смешанные. Соли основные. Соли двойные	определённому классу неорганических соединений

2	Классификация реакций	Реакции соединения. Реакции разложения. Реакции замещения. Реакции обмена	Указывают тип реакции (соединения, разложения, замещения, обмена) по схеме реакции. Приводят свои примеры на каждый тип реакции
3	Решение задач по теме «Классификация неорганических веществ и реакций»	Решение задач по теме «Классификация неорганических веществ и реакций»	Обобщают и систематизируют сведения по классификации неорганических веществ и реакций, а также конкретизируют их при выполнении упражнений
4	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). <i>Демонстрация.</i> Изучение электропроводности растворов	Приводят примеры электролитов и неэлектролитов. Приводят схему, иллюстрирующую механизм электролитической диссоциации. Готовят сообщения и презентации о советском химике И. А. Каблукове, который внёс большой вклад в развитие теории неводных растворов. Заслушивают сообщение одного из учащихся. Сравнивают сильные и слабые электролиты. Приводят формулу, по которой вычисляют степень ионизации (диссоциации)
5	Диссоциация кислот, оснований и солей	Диссоциация кислот. Диссоциация оснований. Диссоциация солей. Ступенчатая диссоциация кислот. Ступенчатая диссоциация кислых солей	Записывают уравнения диссоциации кислот, оснований, кислот, солей. Рассматривают ступенчатую диссоциацию кислот и кислых солей
6	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	Обобщают и систематизируют сведения по теории электролитической диссоциации, а также конкретизируют их при решении задач
7	Реакция нейтрализации	Молекулярные, полные ионные и сокращённое ионные уравнения реакции нейтрализации.	Записывают молекулярные, полные ионные и сокращённое ионные уравнения реакции нейтрализации

		<i>Демонстрация.</i> Реакция нейтрализации	
8	Взаимодействие средних солей с кислотами. Взаимодействие средних солей с основаниями	Условия взаимодействия средних солей с кислотами .Условия взаимодействия средних солей с основаниями	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей с кислотами. Записывают уравнения реакций средних солей с Кислотами. Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей с основаниями. Записывают уравнения реакций средних солей с основаниями
9	Взаимодействие средних солей между собой. Реакции с участием кислых солей	Условия взаимодействия средних солей между собой . Условия реакций с участием кислых солей. <i>Демонстрация.</i> Реакции кислых солей с металлами	Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей между собой. Записывают уравнения реакций средних солей между собой. Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие кислых солей. Записывают уравнения реакций, характеризующих свойства кислых солей
10	Гидролиз солей	Гидролиз соли, образованной сильной кислотой сильным основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием. Гидролиз соли, образованной сильной кислотой и слабым основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и слабым основанием. Совместный гидролиз. <i>Лабораторные опыты. 1.</i> Совместный гидролиз. <i>2.</i> Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза	Составляют таблицу «Гидролиз солей». Записывают молекулярные ионные уравнения реакций гидролиза солей. Определяют среду раствора соли. Определяют ион, по которому идёт гидролиз. Прогнозируют, как изменяют окраску индикаторы в растворах солей. Объясняют продукты совместного гидролиза. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций

11	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	Обобщают и систематизируют сведения по гидролизу солей, а также конкретизируют их при решении задач
12	Практическая работа «Гидролиз»		Проводят химический эксперимент по различным случаям гидролиза с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных
13	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления	Амфотерность	Дают определение понятия «амфотерность». Приводят примеры амфотерных соединений. С помощью химических уравнений доказывают амфотерность различных оксидов и гидроксидов
14	Реакции амфотерных оксидов в расплаве . Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	Рассматривают примеры реакции взаимодействия амфотерных оксидов в расплаве. Объясняют комплексообразование в расплавах. Записывают соответствующие уравнения реакций Рассматривают примеры реакций амфотерных оксидов в растворе. Объясняют комплексообразование в растворе. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. С помощью уравнений реакций доказывают, что соли металлов, образующих амфотерные оксиды и гидроксиды, реагируют со щелочами, при этом, в зависимости от молярного соотношения реагентов, образуются разные продукты. Составляют схему взаимопревращения гидроксокомплексов под действием сильных

			кислот (в избытке и недостатке). Записывают уравнения реакций, в которых гидроксокомплексы разрушаются также под действием слабых кислот (H ₂ S) и кислотных оксидов, соответствующих слабым кислотам (CO ₂ , SO ₂)
15	Контрольная работа по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»		Выполняют задания по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»
16	Водородный показатель рН Значения рН биологических сред	Водородный показатель рН Значения рН жидкостей организма человека в норме	Дают определение понятия «водородный показатель». Выводят формулу, по которой рассчитывают рН. Приводят примеры значений рН жидкостей организма человека. Заслушивают и оценивают сообщение «Реакция нейтрализации в организме человека»
17	Буферные системы Буферные системы организма Взаимосвязь буферных систем организма человека	Буферная система. Буферная ёмкость Буферные системы организма. Гидрокарбонатная буферная система Гемоглобиновая буферная система. Фосфатная буферная система. Белковая буферная система Взаимосвязь буферных систем организма человека	Характеризуют буферные системы. Дают определение понятия «буферная ёмкость» Составляют таблицу «Сравнение главных буферных систем организма» Рассматривают взаимодействие буферных систем в организме (по стадиям)

18	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма	Нарушение кислотно-основного состояния. Ацидемия. Алкалиемия. Ацидоз. Алкалоз. Негазовый ацидоз или алкалоз. Газовый алкалоз. Экзогенный ацидоз. Эндогенный алкалоз	Сравнивают ацидемию и алкалиемию. Сравнивают ацидоз и алкалоз. Объясняют, почему кислотно-основное состояние организма может нарушаться и как его можно регулировать
19	Решение задач по теме «Водородный показатель»	Решение задач по теме «Водородный показатель»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Водородный показатель», а также конкретизируют их при решении задач
20	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	Дают определения понятий «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции». Определяют степени окисления в простых и сложных веществах. Сравнивают понятия «окислитель» и «восстановитель». Называют важные окислители и важные восстановители
21	Классификация окислительно-восстановительных реакций. Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования	Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса	Приводят классификацию окислительно-восстановительных реакций. В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Расставляют коэффициенты в уравнениях ОВР с помощью метода электронного баланса

22	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	Среда раствора: кислая, нейтральная, щелочная. Характер продуктов окислительно-восстановительных взаимодействий в разных средах	На примере перманганата калия рассматривают, как изменяются продукты окислительно-восстановительной реакции в разных средах (кислой, нейтральной, щелочной). В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Приводят другие примеры, объясняя продукты реакций и указывая окислитель и восстановитель
23	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей	Примеры ОРВ с двумя восстановителями. Примеры ОРВ с двумя окислителями	Приводят примеры ОРВ с двумя восстановителями. Приводят примеры ОРВ с двумя окислителями. В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса
24	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Окислительно-восстановительные реакции», а также конкретизируют их при решении задач
25	Электролиз	Электролиз. Катодные процессы. Анодные процессы. Электролиз расплава солей. Электролиз раствора солей	Дают определение понятия «электролиз». Рассматривают катодные и анодные процессы. Составляют сравнительную таблицу электролиза расплава и раствора солей. Для каждого примера записывают катодный и анодный процессы, а также суммарное уравнение. Готовят сообщения и презентации на темы «Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии» и «Гальванический элемент. Химические источники тока». Заслушивают одно-два сообщения, обсуждают и оценивают их

26	Решение задач по теме «Электролиз»	Решение задач по теме «Электролиз»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Электролиз», а также конкретизируют их при решении задач
27	Строение комплексных соединений	Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды. монодентатные. Лиганды бидентатные. Лиганды полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений. Гемоглобин. Цианокобаламин. Хлорофилл. <i>Демонстрации.</i> Получение комплексных солей	Дают определение понятия «комплексные соединения». На конкретном примере рассматривают строение комплексных соединений: центральный атом, внутренняя координационная сфера, внешняя координационная сфера, лиганды. Сравнивают понятия «лиганды монодентатные», «лиганды бидентатные», «лиганды полидентатные». Дают названия комплексным соединениям. Приводят примеры природных комплексных соединений. Выполняют упражнения по составлению и названию комплексных соединений
28	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Комплексные соединения», конкретизируя их для решения упражнений
29	Контрольная работа по теме «Основные типы взаимодействия веществ»		Выполняют задания по теме «Основные типы взаимодействия веществ»
Тема 4. Химия элементов (44 ч)			

1	<p>Биогенные элементы. Классификация элементов. Общая характеристика <i>s</i>-элементов. Общая характеристика <i>p</i>-элементов</p>	<p>Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Элементы. Общая характеристика <i>s</i>-элементов. Общая характеристика <i>p</i>-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления <i>p</i>-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений</p>	<p>Дают характеристику биогенных элементов, подчёркивая их роль в живых организмах. Составляют схему «Классификация биогенных для организма человека элементов». Дают характеристику биогенных <i>s</i>-элементов. Объясняют, какую роль они играют в живых организмах. Дают характеристику <i>p</i>-элементов по положению в периодической системе, строению атомов свойствам.</p> <p>Приводят примеры максимальных и минимальных значений степеней окисления <i>p</i>-элементов 2—4-го периодов</p>
2	<p>Общая характеристика <i>d</i>-элементов. Водород: характеристика элемента и простых веществ</p>	<p>Общая характеристика <i>d</i>-элементов. Степени окисления биологически важных <i>d</i>-элементов в соединениях Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов</p>	<p>Дают характеристику <i>d</i>-элементов по положению в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>Приводят примеры степени окисления биологически важных <i>d</i>-элементов, составляя формулы соединений. Дают характеристику водороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) применение.</p> <p>Знакомятся соединениями водорода — гидридами металлов и их свойствами. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его</p>
3	<p>Кислород: характеристика элемента и простых веществ</p>	<p>Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства</p>	<p>Дают характеристику кислороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) аллотропия,</p>

		кислорода. Лабораторные способы получения кислорода. Промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон	физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) получение в лаборатории и промышленности; 5) химические свойства; 6) применение. Рассматривают строение молекулы озона, его физические и химические свойства, а также качественную реакцию.
4	Вода и пероксид водорода	Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. ОВР с участием пероксида водорода в разных средах. Лабораторные опыты. 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы	Делают сообщение и демонстрируют презентацию на тему «Вода — удивительное вещество». Дают характеристику пероксида водорода. Отмечают окислительно-восстановительную двойственность пероксида водорода. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций
5	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Водород. Кислород», а также конкретизируют их при решении задач
6	Контрольная работа по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»		Выполняют задания по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»

7	<p>Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ — галогенов</p> <p>Химические свойства простых веществ — галогенов</p>	<p>Общая характеристика элементов VIIA-группы и физические свойства простых веществ — галогенов.</p> <p>Демонстрации. Химические свойства галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов.</p> <p>Лабораторные опыты. 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость иода. 7. Образцы галогенов Диспропорционирование иода</p>	<p>Дают характеристику галогенов по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) Записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства галогенов. Характеризуют особые свойства фтора. Отмечают уменьшение окислительной способности галогенов от фтора к иоду. Иллюстрируют с помощью уравнений реакций применение диспропорционирование галогенов.</p> <p>Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>
8	<p>Галогеноводороды</p> <p>Кислородсодержащие соединения галогенов</p>	<p>Физические и химические свойства галогеноводородов. Лабораторные способы получения галогенов. Особые свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов.</p> <p>Демонстрация. Получение галогенов</p> <p>Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Термическая стабильность кислот. Окислительная способность кислот. Гипохлориты. Хлориты.</p>	<p>Объясняют, почему в ряду HF, HCl, HBr, HI: а) длина связи увеличивается; б) энергия разрыва связи уменьшается; в) устойчивость молекул уменьшается.</p> <p>Дают характеристику физических свойств галогеноводородов.</p> <p>Записывают уравнения реакций, характеризующие химические свойства галогеноводородов.</p> <p>Выявляют закономерность окислительных свойств простых веществ и восстановительных свойств образующихся из них анионов.</p> <p>Характеризуют особые свойства фтороводорода.</p> <p>Записывают уравнения качественных реакций на галогенид-ионы</p>

		<p>Хлораты. Перхлораты Составляют таблицу, которой указывают формулу кислоты, её название и название соли этой кислоты.</p> <p>Выявляют закономерность термической стабильности кислот и 16.5 их окислительной способности.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций.</p> <p>Рассматривают некоторые свойства солей и их применение</p>	
9	Решение задач по теме «Галогены»	Решение задач по теме «Галогены»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Галогены», а также конкретизируют их при решении задач
10	Практическая работа «Свойства галогенид-ионов. Свойства иода»		Проводят химический эксперимент по теме «Галогены» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных. Записывают уравнения химических реакций
11	Сера: характеристика элемента и простого вещества	<p>Характеристика элемента и простого вещества.</p> <p>Пирит Халькопирит. Гипс. Ангидрит. Барит. Кизерит. Мирабилит. Самородная сера. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы.</p>	<p>Дают характеристику серы как элемента и как простого Называют минералы, которые образует сера.</p> <p>Характеризуют аллотропию серы и физические свойства её аллотропных модификаций.</p> <p>Рассматривают химические свойства серы, подчёркивая окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения</p>

		Лабораторный опыт. 8. Диспропорционирование серы.	химических реакций вещества.
12	Сероводород и сульфиды	Сероводород. Физические свойства. Химические свойства. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Сульфиды	Характеризуют физические и химические свойства сероводорода. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Характеризуют химические свойства сероводородной кислоты. Описывают качественную реакцию на сероводород и сульфиды
13	Соединения серы со степенью окисления +4	Оксид серы(IV): строение молекулы, физические и химические свойства, получение.	Дают характеристику оксида серы(IV) по следующему плану: 1) строение молекулы; 2)
		Свойства сульфитов. Реакция диспропорционирования сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Лабораторные опыты. 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион)	физические свойства; 3) химические свойства: а) как кислотного оксида; б) двойственная окислительно-восстановительная природа оксида серы(IV); в) качественное определение оксида серы(IV); 4) получение оксида серы(IV). Рассматривают химические свойства сульфитов. Характеризуют качественную реакцию на сульфит-ион. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций

14	Соединения серы со степенью окисления +6	Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов.	<p>Дают характеристику оксида серы(VI) по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 5) получение; 6) применение.</p> <p>Записывают уравнения получения серной кислоты.</p> <p>Рассматривают общие и особенные свойства серной кислоты.</p>
		<p>Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.</p> <p>Лабораторный опыт. 13.</p> <p>Качественная реакция на сульфат-ион</p>	<p>Составляют таблицу «Сравнение свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты».</p> <p>Составляют обобщающую таблицу « Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов».</p> <p>Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>
15	Решение задач по теме «Сера и её соединения» Практическая работа «Свойства серы и её соединений»	Решение задач по теме «Сера и её соединения»	<p>Обобщают и систематизируют сведения по теме «Сера и её соединения», а также конкретизируют их при решении задач. Проводят химический эксперимент по теме</p> <p>«Сера и её соединения» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его.</p> <p>Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных</p>
16	Контрольная работа по теме «Галогены. Сера»		Выполняют задания по теме «Галогены. Сера»

14	<p>Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота Соединения азота со степенью окисления –3</p>	<p>Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота Соединения азота со степенью окисления –3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Лабораторные опыты получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 14</p>	<p>Дают общую характеристику элементов VA- группы. Характеризуют азот по следующему плану: 1) строение атома и молекулы; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства; 5) получение; б) применение. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают уравнения химических реакций. Характеризуют аммиак по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение; б) качественное определение. Рассматривают свойства солей аммония и нитридов. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>
15	<p>Оксиды азота</p>	<p>Оксиды азота, их физические и химические свойства и применение. Азотистая кислота и нитриты. Лабораторные опыты. 15. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 16. Окислительная способность нитрит-иона в щелочном растворе</p>	<p>Дают характеристику каждому оксиду азота. Характеризуют свойства азотистой кислоты и нитритов. Делают сообщение «Применение нитритов». Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>

16	Азотная кислота	Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Лабораторный опыт. 17. Окислительная способность нитрата в щелочном растворе	Объясняют строение молекулы азотной кислоты. Характеризуют физические и химические свойства азотной кислоты. Составляют сравнительную таблицу свойств разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают уравнения химических реакций
17	Соли азотной кислоты	Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов. Демонстрация. Разложение нитратов	Составляют схему разложения нитратов. Записывают уравнения реакций, характеризующие особые свойства нитратов. Рассматривают применение нитратов в пищевой промышленности
18	Решения задач по теме «Азот и его соединения»	Решения задач по теме «Азот и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Азот и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач
19	Фосфор: строение и свойства простых веществ Соединения фосфора со степенью окисления –3	Аллотропные модификации: белый, красный и чёрный фосфор. Различия в свойствах белого и красного фосфора Соединения фосфора со степенью окисления –3. Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства	Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций фосфора. Записывают соответствующие уравнения химических реакций Рассматривают свойства фосфидов и фосфина. Записывают соответствующие уравнения химических реакций

20	Соединения фосфора со степенью окисления Соединения фосфора со степенью окисления +5+3	Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора(III). Фосфористая кислота. Галогениды фосфора(III) Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение и применение. Пирофосфорная кислота. Фосфаты. Получение фосфора. Галогениды фосфора(V). фосфора(III) Лабораторный опыт. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция	Характеризуют оксид фосфора(III) как кислотный оксид. Отмечают его особенные свойства. Прогнозируют химические свойства фосфористой кислоты. Записывают уравнения гидролиза галогенидов. Характеризуют оксид фосфора(V) как кислотный оксид. Отмечают его особенные свойства. Характеризуют фосфорную кислоту по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение. Записывают уравнения гидролиза галогенидов фосфора(V). Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций
21	Решение задач по теме «Фосфор и его соединения»	Решение задач по теме «Фосфор и его соединения»	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Фосфор и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач
22	Практическая работа «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора»		Проводят химический эксперимент по теме «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных

23	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом Карбиды	Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита Карбиды. Метаниды. Ацетилениды	Записывают электронные формулы углерода и кремния. Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций углерода. Записывают уравнения реакций, характеризующие окислительные и восстановительные свойства углерода. Составляют формулы карбидов. Сравнивают понятия «метаниды» и «ацетилениды»
24	Оксиды углерода	Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Лабораторный опыт. 19. Получение углекислого газа	Составляют таблицу «Сравнение оксидов углерода». Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций
25	Угольная кислота и её соли	Угольная кислота и её соли (карбонаты, гидрокарбонаты). Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-иона. Лабораторные опыты. 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа	Записывают ступенчатую диссоциацию угольной кислоты и доказывают, что она образует два вида солей: карбонаты и гидрокарбонаты. Описывают свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Записывают качественную реакцию на карбонат-ион. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций

26	Свойства кремния. Соединения кремния	<p>Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Силан. Оксид кремния(IV). Нахождение его в природе. Химические свойства оксида кремния(IV). Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.</p> <p>Лабораторные опыты. 23.</p> <p>Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия</p>	<p>Характеризуют кремний по следующему плану:</p> <p>1) строение кристаллической решётки; 2) модификации; 3) физические свойства; 4) химические свойства; 5) применение.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p> <p>Характеризуют строение и свойства водородного соединения кремния — силана.</p> <p>Характеризуют физические, химические свойства и применение оксида кремния(IV).</p> <p>Записывают уравнение получения кремниевой кислоты и описывают её физические свойства.</p> <p>Заслушивают сообщение и демонстрируют презентации на тему «Силикатная промышленность».</p> <p>Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.</p> <p>Записывают уравнения химических реакций</p>
27	Контрольная работа по теме «Элементы VA- и VIA-групп»		Выполняют задания по теме «Элементы VA- и VIA-групп»
28	Металлы IA- и IIA-групп: общая характеристика элементов и простых веществ	<p>Щелочные металлы. Электронная конфигурация металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду.</p> <p>Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Сравнение температуры плавления, кипения и плотности металлов IA- и IIA-групп. Металлы IA-группы — сильные восстановители.</p> <p>Взаимодействие с водой, с</p>	<p>Дают определения понятий «щелочные металлы», «щёлочноземельные металлы». Рассматривают электронные конфигурации металлов IA- и IIA-групп.</p> <p>Объясняют изменение металлических свойств по группе и периоду.</p> <p>Приводят примеры природных соединений металлов IA- и IIA-групп.</p> <p>Перечисляют физические свойства щелочных металлов.</p> <p>Сравнивают температуры плавления, кипения и</p>

		кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Бериллий.	плотности металлов IA- и IIA-групп. Записывают уравнения реакций, характеризующих свойства щелочных и щёлочноземельных металлов. Дают характеристику бериллия. Сравнивают гидриды и амиды щелочных металлов
29	Свойства соединений металлов IA- и IIA-групп. Применение и медико-биологическое значение металлов IA- и IIA-групп	Оксиды и гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды (временная и постоянная). Устранение жёсткости воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Лабораторные опыты. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария Применение солей лития, натрия и калия. Концентрация ионов натрия и калия в жидкостях организма. Содержание натрия и калия в продуктах питания. Потребность организма человека в ионах калия и натрия. Гипокалиемия. Бериллий, магний и кальций, их значение для организма человека. Гипокальциемия и гиперкальциемия. Соединения	Дают характеристику: а) оксидов щелочных и щёлочноземельных металлов; б) гидроксидов щелочных и щёлочноземельных металлов; в) пероксидов щелочных и щёлочноземельных металлов; г) надпероксидов щелочных и щёлочноземельных металлов. Дают определения понятий «жёсткость воды», «временная жёсткость воды», «постоянная жёсткость воды». Составляют таблицу «Сравнение видов жёсткости», в которой указывают, какими ионами обусловлен тот или иной вид жёсткости воды и как его можно устранить. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Делают сообщение на тему «Применение и медико-биологическое значение металлов IA- и IIA-групп»

		бария, их использование в медицине	
30	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества. Соединения алюминия	<p>Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Оксидная плёнка. Взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами. Взаимодействие с водой, растворами солей. Пассивирование с концентрированными серной и азотной кислотами. Взаимодействие с расплавами и растворами щелочей. Оксид алюминия. Алуминаты. Тетрагидроксоалуминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA- групп. Глинозём. Корунд. Рубин. Сапфир. Криолит. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение. Алюминиево-калиевые квасцы. Алюминоз.</p> <p>Лабораторные опыты. 28.</p> <p>Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия</p>	<p>Характеризуют алюминий по следующему плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) электронная конфигурация атома; 2) нахождение в природе; 3) физические свойства; 4) химические свойства; 5) применение. <p>Отмечают особенности взаимодействия алюминия с кислотами. Характеризуют физические и химические свойства оксида алюминия как амфотерногоксида.</p> <p>Заслушивают заранее подготовленное одним из учащихся сообщение на тему «Природные модификации оксида алюминия».</p> <p>Записывают уравнения реакций, показывающих амфотерность гидроксида алюминия.</p> <p>Рассматривают применение гидроксида алюминия.</p> <p>Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их.</p> <p>Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>

31	Обзор химии <i>d</i> -элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества	Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, применение. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой»	Характеризуют хром по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций
32	Соединения хрома Медико-биологическое значение хрома	Оксид хрома(II), физические свойства, применение. Оксид хрома(III), физические и химические свойства. Оксид хрома(VI), физические и химические свойства. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома(VI) — сильные окислители. Лабораторные опыты. 30. Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. 31. Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома(VI) в кислой среде Медико-биологическое значение соединений хрома	Дают характеристику оксидам хрома: физические, химические свойства и применение. Отмечают изменение свойств от основных (оксид хрома(II)) к амфотерным (оксид хрома(III)) и кислотным (оксид хрома(VI)). Приводят примеры кислот хрома и их солей. Записывают уравнения получения хромовой и дихромовой кислоты. Составляют схему, иллюстрирующую окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Приводят примеры ОВР с участием соединений хрома, расставляют в них коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают уравнения химических реакций Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение хрома». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его
33-34	Соединения марганца	Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид	Составляют схему окислительно-восстановительных свойств соединений

		<p>марганца(IV). Манганаты. Перманганаты. Манганоз. Биологическое значение марганца. Лабораторные опыты. 34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца(IV)</p>	<p>марганца. Составляют обобщающую таблицу «Соединения марганца». Приводят примеры ОВР с участием перманганата калия (в разных средах), расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций</p>
35-36	Железо: характеристика элемента и простого вещества Соединения железа	<p>Железосодержащие минералы: пирит, сидерит, магнетит, гематит, лимонит. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами Оксид железа(II), физические и химические свойства. Оксид железа(III), физические и химические свойства. Оксид железа(II, III), физические и химические свойства. Соединения железа(II). Соединения железа(III). Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}. Ферраты. Доменные процессы. Лабораторные опыты. 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа Fe^{2+}. 38. Качественные реакции на ион железа Fe^{3+}.</p>	<p>Характеризуют железо по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций Дают характеристику физических и химических свойств оксидов железа, их применения. Записывают уравнения реакций, характеризующие свойства соединений железа(II) и железа(III). Составляют схему реакций доменного процесса. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций.</p>

37	Медико-биологическое значение железа	Железо — биогенный элемент. Ферропорфирины. Гемоглобин. Миоглобин. Цитохромы. Кatalаза. Пероксидаза. Железосеропротеины. Гипосидероз. Гиперсидероз	Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение железа». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его
38	Медь: характеристика элемента и простого вещества Соединения меди Медико-биологическое значение меди	Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение меди. Малахит Оксид меди(I). Средние соли меди(I). Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Соединения меди(II). Аквакомплексы меди(II). Медный купорос. Восстановление соединений меди(II). Реакции комплексообразования меди(I) и меди(II). Лабораторные опыты. 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида и аминок комплекса меди(II). 41. Разрушение аминок комплекса меди(II). 42. Окислительные способности соединений меди(II). 43. Получение аминок комплекса меди(I) и его окисление Медь — биогенный элемент	Характеризуют медь по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций Сравнивают оксид меди(I) и оксид меди(II). Сравнивают гидроксид меди(I) и гидроксид меди(II). Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение меди». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его

39	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы Cl^- , Br^- , I^- . Применение серебра и его соединений	Характеризуют серебро по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Проводят качественные реакции на ионы Cl^- , Br^- , I^-
40	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений Медико-биологическое значение цинка	Цинк, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Лабораторные опыты. 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 45. Образование гидрокси-амминокомплекса цинка Цинк как микроэлемент. Карбоангидразы. Медико-биологическое значение цинка	Характеризуют цинк по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства; 5) получение; 6) применение. Доказывают амфотерность оксида и гидроксида цинка. Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение цинка». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его
41	Контрольная работа по теме «Металлы»		Выполняют задания по теме «Металлы Б-групп»
Резерв (3ч)			

Количество контрольных акций

Класс	1 полугодие	2 полугодие
10	2	4
11	3	4