Приложение к ООП СОО

МАОУ СШ № 59 «Перспектива» г. Липецка

**Рабочая программа по учебному предмету**

**«Химия»**

(10-11 классы, углублённый уровень, 4 часа в неделю)

Структура программы.

Программа включает 3 раздела:

- планируемые результаты освоения предмета «Химия»;

- содержание учебного предмета;

- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

* + - 1. **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, своему здоровью, познанию себя:*

* Ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
* Готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
* Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно – политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
* Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно – оздоровительной деятельностью;
* Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
* Неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):*

* Российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко – культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
* Уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу:*

* Гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового участию в общественной жизни;
* Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, осознание своего места в поликультурном мире;
* Интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:*

* Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
* Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
* Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно – исследовательской, проектной и других видах деятельности.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:*

* Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, осознание значимости науки, готовность к научно – техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира;
* 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;
* Экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально – экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умения и навыки разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред окружающей среде; приобретение опыта эколого – направленной деятельности;
* Эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально – экономических отношений:*

* Осознанный выбор будущей профессии как пути и способа реализации собственных жизненных планов;
* Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* Потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
* Готовность к самообслуживанию.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

***Регулятивные***

* Самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* Оценивать последствия достижения поставленной цели для себя и окружающих людей;
* 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 ранее 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***

* 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;
* 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 возможности 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***

* 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 конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личных оценочных суждений.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

* раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
* иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
* устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
* анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
* применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
* составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
* объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
* характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
* характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
* приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
* определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
* устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
* устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
* устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
* подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
* определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
* приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
* обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
* выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
* проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
* использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
* владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
* осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
* критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
* устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
* представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

* *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
* *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
* *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
* *описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*
* *характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*
* *прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*
  + - 1. **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**10 КЛАСС – 136 часов**

**Раздел 1. Введение в органическую химию (8ч)**

Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира. Научные методы познания химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.

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.  *Особенности органических веществ.* 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. *Значение теории химического строения.* 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.

**Раздел 2. Углеводороды (42ч)**

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp3 – гибридизация орбиталей атомов углерода. *σ – связь.* *Конформации.* 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, *изомеризация, ароматизация* 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. *Избирательный характер реакции 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. sp2 – 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. Химические свойства алкенов: реакции присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидрирование, полимеризация), окисление (горение, окисление перманганатом калия, каталитическое окисление) и замещения. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризация. 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 непрерывного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола. *Стирол.*

Общие принципы химической технологии. 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.

*Правила работы в лаборатории.**Лабораторная посуда и оборудование.**Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Качественный и количественный анализ веществ. Современные физико-химические методы установления структуры веществ.*

*Практическая работа*

* Определение качественного состава органических веществ.

**Раздел 3. Функциональные производные углеводородов (50ч)**

Галогенопроизводные углеводородов. Понятие о функциональной группе. Классификация, строение, изомерия, номенклатура, некоторые особенности галогенопроизводных углеводородов. Получение, химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, отщепления. Мезомерный эффект. Применение галогенопроизводных.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри – и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. применение метанола и этанола. Физиологические действия 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. *Правила работы в лаборатории.**Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Органические растворители. Качественный и количественный анализ веществ.**Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.*

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. *Ароматические спирты.*

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 подтверждения сходства с неорганическими соединениями. 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. Асимметричный атом углерода. Применение карбоновых кислот. *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Синтез органических и неорганических газообразных веществ. Синтез твердых и жидких веществ. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.*

*Простые эфиры.* 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. Моющие свойства мыла. 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.

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

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

*Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Синтез органических и неорганических газообразных веществ. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.**Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность).*

*Практические работы*

* Спирты.
* Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
* Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

*Лабораторные работы*

* Качественные реакции на альдегиды.
* Получение сложного эфира.
* Свойства жиров.
* Свойства моющих средств.

**Раздел 4. Бифункциональные соединения (16ч)**

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. Превращение белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидроспирт. 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.

*Практические работы*

* Углеводы.
* Решение экспериментальных задач по теме «Бифункциональные соединения».
* Волокна.

*Лабораторная работа*

* Качественные реакции на белки.

**Раздел 5. Азотсодержащие гетероциклические соединения (5ч)**

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 и РНК). Состав мономеров – нуклеотидов (остатки молекул пиримидинового или пуринового основания, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты). Роль водородных связей в поддержании структуры нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Принцип комплементарности в строении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

**Раздел 6. Биологически активные вещества (4ч)**

Химические процессы в живых организмах.Биологически активные вещества. Ферменты – биологические катализаторы. Классификация ферментов. Каталитическое действие ферментов и небиологических катализаторов в сравнении. Применение и биологическое значение ферментов.

Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины и их биологическое действие. Витамин С (аскорбиновая кислота). Получение и применение витаминов, их биологическая роль.

Гормоны. Классификация гормонов: стероидные, пептидные и белковые. Гормоны – производные тирозина. Биологическое действие гормонов. Физиологическая активность ферментов, витаминов и гормонов в сравнении.

Лекарственные препараты. Классификация лекарственных препаратов. Биологическое действие лекарств. Механизм действия молекул белого стрептоцида на бактерию. Явление привыкания микроорганизмов к тому или иному препарату.

Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

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.

*Практическая работа*

* Биологически активные вещества.

**Раздел 7. Обобщение знаний по курсу органической химии (11ч)**

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. строение и структура полимеров. зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

*Практическая работа*

* Полимеры.

**11 КЛАСС – 136 часов**

**Раздел 1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (9ч)**

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. Форма s-,p-,d-орбиталей. Классификация элементов на основе строения атомов: s-,p-,d-, f-семейства; металлы, неметаллы, благородные газы; полные и неполные электронные аналоги. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону. Валентные электроны s-,p-,d-, f-элементов.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл периодического закона Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. 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. *Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в периодах. Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в группах.*

**Раздел 2. Строение вещества (15ч)**

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно - акцепторный). Основные характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, насыщаемость, направленность и поляризуемость. Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Степень окисления и валентность. Правила определения степени окисления атомов в соединениях. Металлическая связь. Водородная связь. Механизм образования водородной связи: электростатическое и донорно – акцепторное взаимодействие. Влияние водородной связи на свойства вещества. Единая природа химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств веществ от типа связи между частицами в кристаллах. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Соединения переменного состава. Дальтониды и бертоллиды.

Комплексные соединения. Состав комплексного соединения: комплексообразователь, лиганды. Координационное число комплексообразователя. Классификация комплексных соединений: соединение с комплексным анионом, комплексным катионом, нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений. Составление формул комплексных соединений. Механизм образования комплексных соединений. Донорно – акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Диссимиляция и определение комплексных соединений.

Пространственное строение (геометрия) молекул. Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации атомных орбиталей.

Кристаллические и амфотерные 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.

*Лабораторная работа*

* Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома (III).

**Раздел 3. Химические реакции и закономерности их протекания (12ч)**

Химические реакции. Сущность химической реакции (процесс разрыва связей в реагентах и образование новых связей в продуктах реакции). Гомогенные и гетерогенные реакции. Энергетика химических реакций. Экзо – и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Энтальпия. Сохранение массы веществ и энергии в химических реакциях. Термохимические уравнения. 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 следствие 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. *Расчет изменения энтропии реакции.*

*Практическая работа*

* Скорость химических реакций.

*Лабораторная работа.*

* Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.

**Раздел 4. Химические реакции в водных растворах (19ч)**

Чистые смеси и вещества. Дисперсные системы. Дисперсная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Эффект Тиндаля. Суспензии, эмульсии. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико – химический процесс. Механизм и энергетика растворения. Кристаллогидраты. Химическое равновесие при растворении. Насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Реакции в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация. Зависимость механизма диссоциации от характера химических связей в электролитах. Степень диссоциации электролитов. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно – основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания реакций в растворе: выпадение осадка, выделение газа, образование слабого электролита или комплексного иона. Реакции, протекающие до состояния равновесия. Реакции, не протекающие в растворе. Гидролиз солей. Обратимый гидролиз солей. Сущность процесса гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. *Гидролиз средних и кислых солей в свете протонной теории. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. Необратимый (полный) гидролиз солей и бинарных соединений. Механизм полного гидролиза солей.*

*Практические работы*

* Методы очистки веществ.
* Гидролиз солей.

*Лабораторные работы*

* Тепловые явления при растворении.
* Приготовление раствора заданной молярной концентрации.
* Реакции ионного обмена в растворах.
* *Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.*

**Раздел 5. Реакции с изменением степени окисления атомов химических элементов (15ч)**

Окислительно – восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно – восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Составление уравнений окислительно – восстановительных реакций. Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители. Окислительно – восстановительная двойственность. Изменение окислительно – восстановительных свойств веществ в зависимости от положения образующих их элементов в периодической системе Д.И. Менделеева. Классификация окислительно – восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные и реакции диспропорционирования). *Особые случаи составления уравнений окислительно – восстановительных реакций.* Методы электронного и электронно – ионного баланса. Органические вещества в окислительно – восстановительных реакциях. Окислительно – восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организма. Гальванический элемент. Химические источники тока. Электрохимический ряд напряжений металлов. *Аккумуляторы.* 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.

*Практическая работа*

* Коррозия и защита металлов от коррозии.

*Лабораторные работы*

* Окислительно – восстановительные реакции.
* Гальванический элемент.
* Восстановительные свойства металлов.
* Электролиз воды.

**Раздел 6. Основные классы неорганических соединений (10ч)**

Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам. Способы получения, физические свойства. Кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства оксидов.

Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, способы получения и общие химические свойства. Кислоты. Классификация, номенклатура, способы получения и общие химические свойства. Окислительно – восстановительные свойства кислот. Амфотерные гидроксиды: получение и химические свойства. *Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.*

Соли. Классификация солей. Средние соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Окислительно – восстановительные свойства средних солей. Кислые соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние. Основные соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод основных солей в средние. Двойные и смешанные соли.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

*Лабораторные работы*

* Распознавание оксидов.
* Распознавание катионов натрия, магния и цинка.
* Получение кислой соли.
* Получение основной соли.

**Раздел 7. Неметаллы и их соединения (19ч)**

Общая характеристика элементов IVА - группы. Водородные соединения неметаллов: получение, отношение к воде, изменение свойств в периодах и группах, реакции, протекающие без изменения степени окисления атома неметалла, окислительно – восстановительные свойства. Вода. Пероксид водорода: состав молекулы, окислительно – восстановительные свойства, реакция диспропорционирования, применение. Свойства, получение и применение угля. Синтез – газ как основа современной промышленности. Углерод. Метан. 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. Углекислый газ. Угольная кислота, ее соли. 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. Кислородные соединения хлора: оксиды и кислоты. Способы получения, физические и химические свойства: кислотные и окислительно - восстановительные. Кислород. Озон. Оксиды и пероксиды.

Общая характеристика элементов VA- группы. Азот. Аммиак, соли аммония. 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. Сера. Сероводород. Сульфиды. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид - , сульфит - , и сульфат – ионы.

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

Благородные газы. Применение благородных газов.

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

*Практическая работа*

* Получение, собирание и распознавание газов.

*Лабораторные работы*

* Диспропорционирование йода в щелочной среде.
* Окислительно – восстановительные свойства пероксида водорода.

**Раздел 8. Металлы и их соединения (20ч)**

Положение элементов, образующих простые вещества - металлы, в Периодической системе. Особенности строения их атомов. Общие способы получения металлов и их физические свойства. Химические свойства металлов. Общая характеристика элементов IA-IIIA- групп. Щелочные металлы и их соединения. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Щелочные металлы и их соединения. Алюминий и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.

Переходные элементы. Общая характеристика переходных элементов. Особенности строения атомов и свойств соединений.

Металлы IB-VIIB- групп (медь, цинк, хром, марганец). Хром. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства хрома. Оксиды и гидроксиды хрома (II), (III), (VI). Хромовая и дихромовая кислоты и их соли. Комплексные соединения хрома. Окислительно – восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома, его сплавов и соединений. Биологическая роль хрома.

Марганец. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства марганца. Оксиды и гидроксиды марганца (II), (IV), (VII). Окислительно – восстановительные свойства соединений марганца. Применение марганца, его сплавов и соединений. Биологическая роль марганца.

Железо. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства железа и его соединений (оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения). Окислительно – восстановительные свойства соединений железа. Применение железа, его сплавов и соединений. Биологическая роль железа.

Медь. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Строение атомов и степени окисления меди. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства меди. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения меди. Сплавы меди. Применение меди, их сплавов и соединений. Биологическая роль меди.

Серебро. Строение атомов и степени окисления серебра. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства серебра. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения серебра. Сплавы серебра. Применение серебра, их сплавов и соединений. Биологическая роль серебра.

Цинк. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства цинка. Амфотерность его оксида и гидроксида. Соли цинка. Применение цинка, его сплавов и соединений. Биологическая роль цинка.

Ртуть. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства ртути и ее соединений, применение. Токсичность ртути и ее соединений. Правила безопасности при использовании в быту приборов, содержащих ртуть.

*Практические работы*

* Соединения хрома.
* Соединения железа.
* Соединения меди.
* Идентификация неорганических соединений.

*Лабораторные работы*

* Получение оксида и комплексного основания серебра.
* Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.

**Раздел 9. Химия и химическая технология (5ч)**

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. Сплавы. Промышленное получение чугуна и стали.

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

**Раздел 10. Охрана окружающей среды (3ч) +9ч – повторение**

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана атмосферы. Значение атмосферы. Состав атмосферы Земли. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Охрана атмосферы от загрязнения.

Охрана гидросферы. Значение гидросферы. Вода в природе. Вода – универсальный растворитель. Роль воды в круговороте веществ в природе. Источники и виды загрязнения воды. Охрана водных ресурсов от загрязнений.

Охрана почвы. Почва – основной источник обеспечения растений питательными веществами. Источники и основные загрязнители почвы. Способы снижения загрязненности почвы.

Химия как необходимая научная основа разработки мер борьбы с загрязнением окружающей среды, научно обоснованных норм природопользования, ограничения потребления природных ресурсов.

**3.** **Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**10 класс (4ч).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела, урока** | **Содержание учебного предмета** | **Практическая часть программы** |
| **Раздел 1. Методы научного познания. Введение в органическую химию (8ч)** | | | |
| 1. | Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Моделирование химических явлений. | Методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Моделирование химических явлений. Научные методы познания химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. |  |
| 2. | Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира. | Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира. |
| 3. | *Предмет органической химии.* | Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. |
| 4. | *Особенности органических веществ.* | *Особенности органических веществ.* Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. |
| 5-6. | Теория строения органических веществ. | 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. *Значение теории химического строения.* |
| 7. | Типы связей в молекулах органических веществ и способы их разрыва. | Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. |
| 8. | Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций. | Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. |
| **Раздел 2. Углеводороды (42ч)** | | | |
| 9. | Алканы. Электронное и пространственное строение. | Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp3 – гибридизация орбиталей атомов углерода. *σ – связь.* *Конформации.* | Контрольная работа №1. Алканы.  Практическая работа №1. Определение качественного состава органических веществ.  Контрольная работа №2. Алкены и алкадиены.  Контрольная работа №3. Алкины.  Контрольная работа №4. Циклические углеводороды. |
| 10-11. | Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. | Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. |
| 12-13. | Алканы. Физические и химические свойства алканов. | Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, *изомеризация, ароматизация* 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. *Избирательный характер реакции замещения.* |
| 14. | Алканы. Получение и применение. Природные источники. | Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов. |
| 15. | Практическая работа №1. Определение качественного состава органических веществ. | *Правила работы в лаборатории.**Лабораторная посуда и оборудование.*  *Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Качественный и количественный анализ веществ. Современные физико-химические методы установления структуры веществ.* |
| 16. | Алканы. Вывод химических формул. | Алканы. |
| 17. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Алканы». | Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp3 – гибридизация орбиталей атомов углерода. *σ – связь.* *Конформации.* Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. |
| 18. | Контрольная работа №1. Алканы. | Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp3 – гибридизация орбиталей атомов углерода. *σ – связь.* *Конформации.* Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. |
| 19. | Алкены. Строение молекул. Гомологический ряд. | Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp2 – гибридизация орбиталей атомов углерода. σ- и π- связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. |
| 20. | Алкены. Изомерия и номенклатура | Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая. |
| 21-22. | Алкены. Физические и химические свойства. | Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризация. Химические свойства алкенов: реакции присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидрирование, полимеризация), окисление (горение, окисление перманганатом калия, каталитическое окисление) и замещения. |
| 23. | Алкены. Получение и применение. | Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов. |
| 24. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Алкены» | Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp2 – 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. |
| 25-26. | Алкадиены. | 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. |
| 27. | Натуральный и синтетический каучуки. | Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов. |
| 28. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Алкены и алкадиены». | Алкены. Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Химические свойства алкенов. Физические свойства алкенов и алкадиенов. |
| 29. | Контрольная работа №2. Алкены и алкадиены. | Алкены. Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Химические свойства алкенов. Физические свойства алкенов и алкадиенов. |
| 30. | Алкины. Строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. | 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. |
| 31-32. | Алкины. Физические и химические свойства. | 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. |
| 33. | Алкины. Получение и применение. | Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена. |
| 34. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Алкины». | Алкины. 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. Получение алкинов. |
| 35. | Контрольная работа №3. Алкины. | Алкины. 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. Получение алкинов. |
| 36-37. | Циклоалканы. | 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. |
| 38. | Бензол. Строение молекулы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия аренов. | Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. |
| 39-40. | Бензол. Физические и химические свойства. | Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непрерывного характера бензола. Реакция горения. |
| 41. | Химические свойства гомологов бензола. | Бензол и его гомологи. |
| 42. | Бензол и его гомологи. Получение и применение. | Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола. |
| 43. | Стирол. | *Стирол.* |
| 44-45. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Циклические углеводороды». | Арены. 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 непрерывного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. |
| 46. | Контрольная работа №4. Циклические углеводороды. | Арены. 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 непрерывного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. |
| 47. | Сравнительная характеристика углеводородов. Связь строения углеводородов с их свойствами. | Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины.Бензол и его гомологи. *Стирол.* |
| 48. | Природные источники химических веществ. | Природные источники химических веществ. |
| 49. | Общие принципы химической технологии. Переработка нефти. | Общие принципы химической технологии. 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. |
| 50. | Общие принципы химической технологии. Коксохимическое производство. | Общие принципы химической технологии. Коксохимическое производство. |
| **Раздел 3. Функциональные производные углеводородов (50ч)** | | | |
| 51-52. | Галогенопроизводные углеводородов. | Галогенопроизводные углеводородов. Понятие о функциональной группе. Классификация, строение, изомерия, номенклатура, некоторые особенности галогенопроизводных углеводородов. Получение, химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, отщепления. Мезомерный эффект. Применение галогенопроизводных. | Практическая работа №2. Спирты.  Контрольная работа №5. Галогенопроизводные и гидроксильные производные углеводородов.  Лабораторная работа №1. Качественные реакции на альдегиды.  Контрольная работа №6. Альдегиды и кетоны.  Практическая работа №3. Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.  Лабораторная работа №2. Получение сложного эфира.  Лабораторная работа №3. Свойства жиров.  Лабораторная работа №4. Свойства моющих средств.  Практическая работа №4. Решение экспериментальных задач.  Контрольная работа №7. Карбоновые кислоты и их производные. Эфиры.  Контрольная работа №8. Азотсодержащие соединения. |
| 53. | Спирты. Классификация. Номенклатура, изомерия и строение предельных одноатомных спиртов. | Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. |
| 54-55. | Одноатомные спирты. Физические и химические свойства. | Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри – и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. |
| 56. | Одноатомные спирты. Получение и применение. | Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. применение метанола и этанола. Физиологические действия метанола и этанола на организм человека. |
| 57. | Многоатомные спирты. | 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. |
| 58. | Практическая работа №2. Спирты. | Правила работы в лаборатории.Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Органические растворители. Качественный и количественный анализ веществ.  Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. |
| 59-60. | Фенолы. | 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. |
| 61. | Ароматические спирты. | Ароматические спирты*.* |
| 62. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Галогенопроизводные и гидроксильные производные углеводородов». | Галогенопроизводные углеводородов.Одноатомные и многоатомные спирты.Фенолы. *Ароматические спирты.* |
| 63. | Контрольная работа №5. Галогенопроизводные и гидроксильные производные углеводородов. | Галогенопроизводные углеводородов.Одноатомные и многоатомные спирты.Фенолы. *Ароматические спирты.* |
| 64. | Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. | 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. |
| 65-66. | Альдегиды и кетоны. Физические и химические свойства. | 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. |
| 67-68. | Альдегиды и кетоны. Получение и применение. Лабораторная работа №1. Качественные реакции на альдегиды. | Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона. |
| 69. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Альдегиды и кетоны». | Альдегиды и кетоны. |
| 70. | Контрольная работа №6. Альдегиды и кетоны. | Альдегиды и кетоны. |
| 71-72. | Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура и изомерия. Строение карбоксильной группы. | 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. |
| 73-74. | Предельные карбоновые кислоты. Физические и химические свойства. | Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждения сходства с неорганическими соединениями. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. |
| 75-76. | Предельные карбоновые кислоты. Получение и применение. | Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Оптическая изомерия. Асимметричный атом углерода. Применение карбоновых кислот. |
| 77. | Практическая работа №3. Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. | *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Синтез органических и неорганических газообразных веществ. Синтез твердых и жидких веществ. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.* |
| 78-79. | Карбоновые кислоты. Двухосновные, непредельные и ароматические. Функциональные производные карбоновых кислот. | Карбоновые кислоты.Функциональные производные карбоновых кислот. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. |
| 80-81. | Простые эфиры. | Простые эфиры. |
| 82-83. | Сложные эфиры органических и неорганических кислот. Лабораторная работа №2. Получение сложного эфира. | Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. |
| 84-85. | Жиры. Лабораторная работа №3. Свойства жиров. | Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. |
| 86-87. | Мыла. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Лабораторная работа №4. Свойства моющих средств. | Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. 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. |
| 88. | Практическая работа №4. Решение экспериментальных задач. | *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Синтез органических и неорганических газообразных веществ. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.**Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность).* |
| 89-90. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Карбоновые кислоты и их производные. Эфиры». | Простые эфиры. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот.Жиры, мыла. |
| 91. | Контрольная работа №7. Карбоновые кислоты и их производные. Эфиры. | Простые эфиры. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот.Жиры, мыла. |
| 92-93. | Нитросоединения. | Нитросоединения. Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. |
| 94-95. | Амины. | 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. |
| 96-97. | Анилин. | Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина. |
| 98-99. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Азотсодержащие соединения» | Нитросоединения.Амины.Анилин. |
| 100. | Контрольная работа №8. Азотсодержащие соединения. | Нитросоединения.Амины.Анилин. |
| **Раздел 4. Бифункциональные соединения (16ч)** | | | |
| 101-102. | Аминокислоты. Пептиды. | 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. | Лабораторная работа №5. Качественные реакции на белки.  Практическая работа №5. Углеводы.  Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач.  Практическая работа №7. Волокна.  Контрольная работа №9. Бифункциональные соединения. |
| 103-104. | Белки. Структура белков. Лабораторная работа №5. Качественные реакции на белки. | Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращение белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков. |
| 105-106. | Углеводы. Моносахариды. | Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидроспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. |
| 107-108. | Углеводы. Дисахариды. | Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. |
| 109. | Полисахариды. Крахмал. | Крахмал биологический полимер. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). |
| 110. | Полисахариды. Целлюлоза. | Целлюлоза биологический полимер. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. |
| 111. | Практическая работа №5. Углеводы. | Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. |
| 112. | Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач. | *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Синтез органических и неорганических газообразных веществ.* |
| 113. | Высокомолекулярные соединения. Волокна. | Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. |
| 114. | Практическая работа №7. Волокна. | *Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.**Определение характера среды.* |
| 115. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Бифункциональные соединения». | Аминокислоты.Пептиды. Белки. Структура белков. Высокомолекулярные соединения. |
| 116. | Контрольная работа №9. Бифункциональные соединения. | Аминокислоты.Пептиды. Белки. Структура белков. Высокомолекулярные соединения. |
| **Раздел 5. Азотсодержащие гетероциклические соединения (5ч)** | | | |
| 117. | Пиррол. | Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол: электронное строение, ароматический характер, проявление основных свойств. |  |
| 118-119. | Пиридин. | Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин: электронное строение, ароматический характер, проявление основных свойств. |
| 120. | Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. | Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Состав мономеров – нуклеотидов (остатки молекул пиримидинового или пуринового основания, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты). Роль водородных связей в поддержании структуры нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Принцип комплементарности в строении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. |
| 121. | Представление о структуре нуклеиновых кислот | Представление о структуре нуклеиновых кислот. |
| **Раздел 6. Биологически активные вещества (4ч)** | | | |
| 122-123. | Химические процессы в живых организмах. Ферменты. Витамины. | Химические процессы в живых организмах.Биологически активные вещества. Ферменты – биологические катализаторы. Классификация ферментов. Каталитическое действие ферментов и небиологических катализаторов в сравнении. Применение и биологическое значение ферментов. Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины и их биологическое действие. Витамин С (аскорбиновая кислота). Получение и применение витаминов, их биологическая роль. | Практическая работа №8. Биологически активные вещества. |
| 124. | Гормоны. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. | Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. 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. Гормоны. Классификация гормонов: стероидные, пептидные и белковые. Гормоны – производные тирозина. Биологическое действие гормонов. Физиологическая активность ферментов, витаминов и гормонов в сравнении. Лекарственные препараты. Классификация лекарственных препаратов. Биологическое действие лекарств. Механизм действия молекул белого стрептоцида на бактерию. Явление привыкания микроорганизмов к тому или иному препарату. Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры. |
| 125. | Практическая работа №8. Биологически активные вещества. | *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Определение характера среды. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.**Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность).* |
| **Раздел 7. Обобщение знаний по курсу органической химии (11ч)** | | | |
| 126. | Влияние строения молекул на свойства веществ. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце. | Бензол и его гомологи. | Практическая работа №9. Полимеры.  Итоговая контрольная работа за курс 10 класса. |
| 127. | Высокомолекулярные соединения. Новые вещества и материалы в технике. | Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. строение и структура полимеров. зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. |
| 128. | Практическая работа №9. Полимеры. | *Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп.**Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Определение характера среды.* |
| 129. | Классификация органических соединений. | Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ. |
| 130. | *Генетическая связь между классами органических соединений*. | *Генетическая связь между классами органических соединений.* |
| 131-132. | Повторение. Решение задач. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям, входящих в его состав, или по продуктам сгорания. | Основные классы органических соединений. |
| 133-134. | Повторение. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). | Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. |
| 135-136. | Итоговая контрольная работа за курс 10 класса. |  |  |

**11 класс (4ч).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела, урока** | **Содержание учебного предмета** | **Практическая часть программы** |
| **Раздел 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (9ч)** | | | |
| 1. | Модели строения атома. Состав атома. Нуклиды. | Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. |  |
| 2. | Состояние электронов в атоме. Квантовые числа. | Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. |
| 3. | Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. | Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-,p-,d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. |
| 4. | Распределение электронов по орбиталям. | Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. |
| 5. | Электронные конфигурации атомов переходных элементов. | Основное и возбужденные состояния атомов. Форма s-,p-,d-орбиталей. Классификация элементов на основе строения атомов: s-,p-,d-, f-семейства; металлы, неметаллы, благородные газы; полные и неполные электронные аналоги. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону. Валентные электроны s-,p-,d-, f-элементов. |
| 6. | Современная формулировка периодического закона и современное состояние Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл периодического закона Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. 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. |
| 7. | *Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в периодах.* | *Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в периодах.* |
| 8. | *Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в группах.* | *Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в группах.* |
| 9. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева». | Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. |
| **Раздел 2. Строение вещества (15ч)** | | | |
| 10. | Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. | Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно - акцепторный). | Лабораторная работа №1. Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома (III).  Контрольная работа №1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. |
| 11. | Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. | Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. |
| 12-13. | Комплексные соединения. Лабораторная работа №1. Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома (III). | Комплексные соединения. Состав комплексного соединения: комплексообразователь, лиганды. Координационное число комплексообразователя. Классификация комплексных соединений: соединение с комплексным анионом, комплексным катионом, нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений. Составление формул комплексных соединений. Механизм образования комплексных соединений. Донорно – акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Диссимиляция и определение комплексных соединений. |
| 14. | Характеристика ковалентной связи. | Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно - акцепторный). Основные характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, насыщаемость, направленность и поляризуемость. Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. |
| 15. | Пространственное строение молекул. Гибридизация атомных орбиталей. | Пространственное строение (геометрия) молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации атомных орбиталей. |
| 16. | Полярность молекул. | Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул. |
| 17. | Ионная связь. Степень окисления. | Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Степень окисления и валентность. Правила определения степени окисления атомов в соединениях. |
| 18. | Водородная связь. | Водородная связь. Механизм образования водородной связи: электростатическое и донорно – акцепторное взаимодействие. Влияние водородной связи на свойства вещества. Единая природа химической связи. |
| 19. | Межмолекулярные взаимодействия. | Межмолекулярные взаимодействия. |
| 20. | Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. | Кристаллические и амфотерные 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. |
| 21. | Металлическая связь. Единая природа химических связей. | Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств веществ от типа связи между частицами в кристаллах. |
| 22. | Причины многообразия веществ. | Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Соединения переменного состава. Дальтониды и бертоллиды. |
| 23. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение вещества». | Типы химических связей: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Комплексные соединения. |
| 24. | Контрольная работа №1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. | Типы химических связей: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Комплексные соединения. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. |
| **Раздел 3. Химические реакции и закономерности их протекания (12ч)** | | | |
| 25. | Химические реакции, их классификация в неорганической химии. Закономерности протекания химических реакций. | Химические реакции. Сущность химической реакции (процесс разрыва связей в реагентах и образование новых связей в продуктах реакции). | Практическая работа №1. Скорость химической реакции.  Лабораторная работа №2. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.  Контрольная работа №2. Химические реакции и закономерности их протекания. |
| 26. | Энергетика химических реакций. | Энергетика химических реакций. Экзо – и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Энтальпия. Сохранение массы веществ и энергии в химических реакциях. Термохимические уравнения. |
| 27. | Понятие об энтропии. | Понятие об энтальпии и энтропии. |
| 28. | Энергия Гиббса. | Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствие из него. |
| 29. | Скорость химической реакции. Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. | Гомогенные и гетерогенные реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант - Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. |
| 30. | Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Энергия активации. | Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Энергия активации. |
| 31. | Катализ и катализаторы. | Катализаторы и ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в интенсификации технологических процессов. |
| 32. | Практическая работа №1. Скорость химической реакции. | *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Синтез органических и неорганических газообразных веществ.* |
| 33. | Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. | Обратимость реакций. Химическое равновесие. |
| 34. | Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Лабораторная работа №2. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ. | Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.  Принцип Ле Шателье. |
| 35. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Химические реакции и закономерности их протекания». | Химические реакции. Скорость реакции. Обратимые и необратимые реакции. |
| 36. | Контрольная работа №2. Химические реакции и закономерности их протекания. | Химические реакции. Скорость реакции. Обратимые и необратимые реакции. |
| **Раздел 4. Химические реакции в водных растворах (19ч)** | | | |
| 37. | Чистые вещества и смеси. | Чистые смеси и вещества. | Практическая работа №2. Методы очистки веществ.  Лабораторная работа №3. Тепловые явления при растворении.  Лабораторная работа №4. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.  Лабораторная работа №5. Реакции ионного обмена.  Лабораторная работа №6. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.  Практическая работа №3. Гидролиз солей.  Контрольная работа №3. Химические реакции в водных растворах. |
| 38. | Практическая работа №2. Методы очистки веществ. | *Правила работы в лаборатории. Методы очистки веществ.* |
| 39. | Дисперсные системы. Коллоидные системы. | Дисперсные системы. Дисперсная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Эффект Тиндаля. Суспензии, эмульсии. Коллоидные системы. |
| 40. | Истинные растворы. Лабораторная работа №3. Тепловые явления при растворении. | Истинные растворы. *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с горючими веществами.* |
| 41. | Растворение как физико – химический процесс. | Растворение как физико – химический процесс. Механизм и энергетика растворения. Кристаллогидраты. Химическое равновесие при растворении. Насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы. |
| 42. | Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Лабораторная работа №4. Приготовление раствора заданной молярной концентрации. | Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование. |
| 43. | Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. | Реакции в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация. Зависимость механизма диссоциации от характера химических связей в электролитах. Степень диссоциации электролитов. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. |
| 44. | Произведение растворимости. | Произведение растворимости. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. |
| 45. | Ионное произведение воды. Водородный показатель раствора. | Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. |
| 46. | Кислотно – основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. | Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно – основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. |
| 47. | Реакции ионного обмена. Лабораторная работа №5. Реакции ионного обмена. | Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания реакций в растворе: выпадение осадка, выделение газа, образование слабого электролита или комплексного иона. Реакции, протекающие до состояния равновесия. Реакции, не протекающие в растворе. |
| 48-49. | Гидролиз органических и неорганических соединений. | Гидролиз солей. Обратимый гидролиз солей. Сущность процесса гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. |
| 50. | *Степень гидролиза. Гидролиз в свете протонной теории.* | *Гидролиз средних и кислых солей в свете протонной теории.* |
| 51. | *Взаимодействие металлов и растворами гидролизующихся солей. Лабораторная работа №6. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.* | *Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.* |
| 52. | *Необратимый гидролиз солей и бинарных соединений.* | *Необратимый (полный) гидролиз солей и бинарных соединений. Механизм полного гидролиза солей.* |
| 53. | Практическая работа №3. Гидролиз солей. | *Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с веществами.* |
| 54. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Химические реакции в водных растворах». | Дисперсные системы. Образование растворов. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. |
| 55. | Контрольная работа №3. Химические реакции в водных растворах. | Дисперсные системы. Образование растворов. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. |
| **Раздел 5. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов (15ч)** | | | |
| 56. | Окислительно – восстановительные реакции. | Окислительно – восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно – восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. | Лабораторная работа №7. Окислительно – восстановительные реакции.  Лабораторная работа №8. Гальванический элемент.  Лабораторная работа №9. Восстановительные свойства металлов.  Лабораторная работа №10. Электролиз воды.  Практическая работа №4. Коррозия и защита металлов от коррозии.  Контрольная работа №4. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов. |
| 57. | Составление уравнений окислительно – восстановительных реакций методом электронного баланса. | Составление уравнений окислительно – восстановительных реакций. Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители. Окислительно – восстановительная двойственность. Изменение окислительно – восстановительных свойств веществ в зависимости от положения образующих их элементов в периодической системе Д.И. Менделеева. Классификация окислительно – восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные и реакции диспропорционирования). |
| 58. | *Особые случаи составления уравнений окислительно – восстановительных реакций.* | *Особые случаи составления уравнений окислительно – восстановительных реакций.* |
| 59-60. | Метод электронно – ионного баланса. Лабораторная работа №7. Окислительно – восстановительные реакции. | Методы электронного и электронно – ионного баланса. Окислительно – восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организма. |
| 61. | *Органические вещества в окислительно – восстановительных реакциях.* | *Органические вещества в окислительно – восстановительных реакциях.* |
| 62. | Химические источники тока. Лабораторная работа №8. Гальванический элемент. | Гальванический элемент. Химические источники тока. Электрохимический ряд напряжений металлов. |
| 63. | Ряд стандартных электродных потенциалов. Лабораторная работа №9. Восстановительные свойства металлов. | Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно – восстановительных реакций. |
| 64-65. | Электролиз растворов и расплавов. Лабораторная работа №10. Электролиз воды. | Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. |
| 66. | *Аккумуляторы.* | *Аккумуляторы.* |
| 67. | Коррозия металлов и способы защиты от нее. | Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. |
| 68. | Практическая работа №4. Коррозия и защита металлов от коррозии. | Правила работы в лаборатории. Современные физико-химические методы установления структуры веществ. |
| 69. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов». | Окислительно – восстановительные реакции. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия металлов. |
| 70. | Контрольная работа №4. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов. | Окислительно – восстановительные реакции. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия металлов. |
| **Раздел 6. Основные классы неорганических соединений (10ч)** | | | |
| 71. | Классификация и номенклатура неорганических веществ. | Классификация и номенклатура неорганических веществ. | Лабораторная работа №11. Распознавание оксидов. Лабораторная работа №12. Распознавание катионов натрия, магния и цинка.  Лабораторная работа №13. Получение кислой соли.  Лабораторная работа №14. Получение основной соли.  Контрольная работа №5. Основные классы неорганических соединений. |
| 72. | Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Лабораторная работа №11. Распознавание оксидов. | Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам. Способы получения, физические свойства. Кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства оксидов. |
| 73. | Основные классы неорганических соединений. Основания. | Основания: классификация, номенклатура, способы получения и общие химические свойства. |
| 74. | Основные классы неорганических соединений. Кислоты. | Кислоты. Классификация, номенклатура, способы получения и общие химические свойства. |
| 75. | Основные классы неорганических соединений. Амфотерные гидроксиды. Лабораторная работа №12. Распознавание катионов натрия, магния и цинка. | Амфотерные гидроксиды: получение и химические свойства. *Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.* |
| 76. | Основные классы неорганических соединений. Средние соли. | Соли. Классификация солей. Средние соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Окислительно – восстановительные свойства средних солей. |
| 77. | Основные классы неорганических соединений. Кислые соли. Лабораторная работа №13. Получение кислой соли. | Кислые соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние. |
| 78. | Основные классы неорганических соединений. Основные, двойные и смешанные соли. Лабораторная работа №14. Получение основной соли. | Основные соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод основных солей в средние. Двойные и смешанные соли. |
| 79. | *Генетическая связь между классами неорганических соединений.* | Генетическая связь между классами неорганических соединений. |
| 80. | Контрольная работа №5. Основные классы неорганических соединений. | Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, соли. |
| **Раздел 7. Неметаллы и их соединения (19ч)** | | | |
| 81. | Водород. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. | Общая характеристика элементов IVА - группы. Водородные соединения неметаллов: получение, отношение к воде, изменение свойств в периодах и группах, реакции, протекающие без изменения степени окисления атома неметалла, окислительно – восстановительные свойства. | Лабораторная работа №15. Диспропорционирование йода в щелочной среде.  Лабораторная работа №16. Окислительно – восстановительные свойства пероксида водорода.  Практическая работа №5. Получение, собирание и распознавание газов.  Контрольная работа №6. Неметаллы и их соединения. |
| 82. | Вода. Пероксид водорода. | Вода. Пероксид водорода: состав молекулы, окислительно – восстановительные свойства, реакция диспропорционирования, применение. |
| 83. | Галогены. Галогеноводороды. Галогениды. Лабораторная работа №15. Диспропорционирование йода в щелочной среде. | 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. |
| 84. | Кислородсодержащие соединения хлора. | Кислородные соединения хлора: оксиды и кислоты. Способы получения, физические и химические свойства: кислотные и окислительно - восстановительные. |
| 85. | Кислород и озон. Оксиды и пероксиды. Лабораторная работа №16. Окислительно – восстановительные свойства пероксида водорода. | Кислород. Озон. Оксиды и пероксиды. |
| 86. | Сера. Сероводород и сульфиды. | Общая характеристика элементов VIA- группы. Сера. Сероводород. Сульфиды. |
| 87. | Оксиды сера. Сернистая и серная кислоты и их соли. | Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид - , сульфит - , и сульфат – ионы. |
| 88. | Азот. Аммиак, соли аммония. | Общая характеристика элементов VA- группы. Азот. Аммиак, соли аммония. Качественная реакция на ион аммония. |
| 89. | Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. | Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. |
| 90. | Фосфор. Фосфин. Оксиды фосфора. | Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. |
| 91. | Фосфорные кислоты. Ортофосфаты. | Фосфорные и полифосфорные кислоты. Ортофосфаты. Биологическая роль фосфатов. |
| 92. | Углерод. Метан. Карбиды кальция, алюминия и железа. | Углерод. Метан. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат – ион. |
| 93. | Угарный и углекислый газы. Угольная кислота и ее соли. | Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Углекислый газ. Угольная кислота, ее соли. |
| 94. | Кремний. Силан. | Силаны и силициды. |
| 95. | Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. | Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры. |
| 96. | Благородные газы. | Благородные газы. Применение благородных газов. |
| 97. | Практическая работа №5. Получение, собирание и распознавание газов. | Синтез органических и неорганических газообразных веществ. Правила работы в лаборатории. |
| 98. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Неметаллы и их соединения». | Общий обзор неметаллов. Соединения неметаллов. |
| 99. | Контрольная работа №6. Неметаллы и их соединения. | Общий обзор неметаллов. Соединения неметаллов. |
| **Раздел 8. Металлы и их соединения (20ч)** | | | |
| 100. | Общие свойства получения металлов. | Положение элементов, образующих простые вещества - металлы, в Периодической системе. Особенности строения их атомов. Общие способы получения металлов и их физические свойства. Химические свойства металлов. | Практическая работа №6. Соединения хрома.  Лабораторная работа № 17. Соединения марганца.  Практическая работа №7. Соединения железа.  Практическая работа №8. Соединения меди.  Лабораторная работа №18. Получение оксида и комплексного основания серебра.  Лабораторная работа №19. Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.  Практическая работа №9. Идентификация неорганических соединений.  Контрольная работа №7. Металлы и их соединения. |
| 101. | Щелочные металлы и их соединения. | Общая характеристика элементов IA-IIIA- групп. Щелочные металлы и их соединения. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. |
| 102. | Щелочно-земельные металлы и их соединения. | Общая характеристика элементов IA-IIIA- групп. Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Щелочные металлы и их соединения. |
| 103. | Алюминий и его соединения. | Алюминий и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты. |
| 104. | Переходные элементы. Комплексные соединения переходных элементов. | Переходные элементы. Общая характеристика переходных элементов. Особенности строения атомов и свойств соединений. |
| 105-106. | Хром и его соединения. | Металлы IB-VIIB- групп (медь, цинк, хром, марганец). Хром. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства хрома. Оксиды и гидроксиды хрома (II), (III), (VI). Хромовая и дихромовая кислоты и их соли. Комплексные соединения хрома. Окислительно – восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома, его сплавов и соединений. Биологическая роль хрома. |
| 107. | Практическая работа №6. Соединения хрома. | Правила работы в лаборатории. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. |
| 108-109. | Марганец и его соединения. Лабораторная работа № 17. Соединения марганца. | Марганец. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства марганца. Оксиды и гидроксиды марганца (II), (IV), (VII). Окислительно – восстановительные свойства соединений марганца. Применение марганца, его сплавов и соединений. Биологическая роль марганца. |
| 110. | Железо и его соединения. | Железо. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства железа и его соединений (оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения). Окислительно – восстановительные свойства соединений железа. Применение железа, его сплавов и соединений. Биологическая роль железа. |
| 111. | Практическая работа №7. Соединения железа. | Правила работы в лаборатории. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. |
| 112. | Медь и ее соединения. | Медь. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Строение атомов и степени окисления меди. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства меди. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения меди. Сплавы меди. Применение меди, их сплавов и соединений. Биологическая роль меди. |
| 113. | Практическая работа №8. Соединения меди. | Правила работы в лаборатории. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. |
| 114. | Серебро и его соединения. Лабораторная работа №18. Получение оксида и комплексного основания серебра. | Серебро. Строение атомов и степени окисления серебра. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства серебра. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения серебра. Сплавы серебра. Применение серебра, их сплавов и соединений. Биологическая роль серебра. |
| 115. | Цинк и его соединения. Лабораторная работа №19. Получение гидроксида цинка и исследование его свойств. | Цинк. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства цинка. Амфотерность его оксида и гидроксида. Соли цинка. Применение цинка, его сплавов и соединений. Биологическая роль цинка. |
| 116. | Ртуть и его соединения. | Ртуть. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства ртути и ее соединений, применение. Токсичность ртути и ее соединений. Правила безопасности при использовании в быту приборов, содержащих ртуть. |
| 117. | Практическая работа №9. Идентификация неорганических соединений. | Правила работы в лаборатории. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. |
| 118. | Обобщение и систематизация знаний по теме: «Металлы и их соединения». | Общий обзор металлов. Хром, марганец, железо, медь, серебро, цинк, ртуть и их соединения. |
| 119. | Контрольная работа №7. Металлы и их соединения. | Общий обзор металлов. Хром, марганец, железо, медь, серебро, цинк, ртуть и их соединения. |
| **Раздел 9. Химия и химическая технология (5ч)** | | | |
| 120. | Производство серной кислоты контактным способом. | Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. |  |
| 121. | *Выход продукта реакции.* | *Выход продукта реакции.* |
| 122. | Производство аммиака. | Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. |
| 123. | Понятие о металлургии. | Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. |
| 124. | Сплавы (черные и цветные). | Сплавы. Промышленное получение чугуна и стали. |
| **Раздел 10. Охрана окружающей среды (3ч)** | | | |
| 125. | Химическое загрязнение атмосферы и его последствия. | Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана атмосферы. Значение атмосферы. Состав атмосферы Земли. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Охрана атмосферы от загрязнения. |  |
| 126. | Химическое загрязнение гидросферы и его последствия. | Охрана гидросферы. Значение гидросферы. Вода в природе. Вода – универсальный растворитель. Роль воды в круговороте веществ в природе. Источники и виды загрязнения воды. Охрана водных ресурсов от загрязнений. |
| 127. | Химическое загрязнение почвы и его последствия. Проблема безопасного использования веществ и химические реакции в современной жизни. | Охрана почвы. Почва – основной источник обеспечения растений питательными веществами. Источники и основные загрязнители почвы. Способы снижения загрязненности почвы. Химия как необходимая научная основа разработки мер борьбы с загрязнением окружающей среды, научно обоснованных норм природопользования, ограничения потребления природных ресурсов. |
| **Повторение (9ч)** | | | |
| 128-129. | Повторение. Решение задач с использованием закона Гесса, правила Вант – Гоффа. | Закон Гесса. Правило Вант – Гоффа. | Итоговая контрольная работа за курс 11 класса. |
| 130-131. | Повторение. Решение задач с использованием закона действующих масс, константы равновесия. | Закон действующих масс. Константа равновесия. |
| 132-133. | Повторение. Расчетные задачи на вычисление растворимости веществ в воде и расчет массовой доли растворенного вещества. | Массовая доля растворенного вещества. Растворимость. |
| 134-135. | Повторение. Расчетные задачи на вычисление молярной и моляльной концентрации растворенного вещества. | Молярная и моляльная концентрация. |
| 136. | Повторение. *Расчет изменения энтропии реакции.* | *Расчет изменения энтропии реакции.* |

**Итого: 272 часа**