

Управление образования
администрации Анжеро – Судженского городского округа
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Анжеро – Судженского городского округа
«Средняя общеобразовательная школа № 12»
(МБОУ «СОШ №12»)

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБОУ «СОШ № 12»
от 23.08.2021 № 308

Рабочая программа учебного предмета
«Химия»
(углубленный уровень)
для учащихся 10-11 классов

Составитель:
Букина Елена Борисовна,
учитель химии

Анжеро-Судженск - 2021

Содержание

Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
Содержание учебного предмета.....	6
Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.....	20

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

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

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

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

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

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

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

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

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

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

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

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

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов: отношение к профессиональной деятельности как

возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

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

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями,

законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

7) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

8) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

10) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умения описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценить с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

2. Содержание учебного предмета

Раздел 1. Основы органической химии

Предмет органической химии. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Место химии в современной научной картине мира. Роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.

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

Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулах. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия и изомеры. Значение теории химического строения.

Реакции с участием органических веществ. Радикал. Функциональная группа. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности реакций в органической химии. Реакционные центры. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Типы реакций в органической химии.

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Раздел 2. Углеводороды

2.1. Предельные углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атома углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Изомерия в ряду радикалов.

Физические свойства алканов и их зависимость от молекулярной массы и строения. Химические свойства: галогенирование, дегидрирование, нитрование, горение, термические превращения (разложение, крекинг, дегидрирование, изомеризация, ароматизация). Конверсия, каталитическое окисление метана. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Избирательный характер реакции замещения. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту.

Получение алканов. Нахождение в природе и применение алканов. *Добыча метана из угольных пластов в Кузбассе. Прогноз экологической безопасности последствия производственной деятельности человека, связанной с развитием угольной промышленности в Кемеровской области – Кузбассе.*

Решение расчетных и экспериментальных задач.

2.2. Непредельные углеводороды

Алкены. Электронное и пространственное строение молекул этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атома углерода. σ -связи и π -связи. Гомологический ряд,

общая формула и номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая и пространственная (*цис-транс-*) изомерия.

Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Исключения из правила Марковникова. Реакции присоединения, окисления, полимеризации и замещения. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.

Промышленные и лабораторные методы получения алкенов. Реакции элиминирования (отщепления). Правило Зайцева. Основные области применения алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Изомерия и номенклатура. Физические свойства алкадиенов. Получение и химические свойства: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Натуральный и синтетические каучуки. Вклад С.В.Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-гибридизация орбиталей атома углерода. Особенности тройной связи. Гомологический ряд, и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические и химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация), окисления и полимеризации. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

2.3. Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов

Циклоалканы. Строение, общая формула циклоалканов, номенклатура. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс-*изомерия). Получение, свойства и применение. Особенности химических свойств соединений, обусловленные строением молекул. Реакции присоединения и радикального замещения.

Арены. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия аренов. Общая формула аренов. Физические свойства бензола, его токсичность. Химические свойства: реакции замещения (нитрование, галогенирование, алкилирование), присоединения (гидрирование, хлорирование), горения. Механизм реакции электрофильного замещения.

Особенности химических свойств гомологов бензола на примере толуола (реакции с участием бензольного кольца и боковой цепи). Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей.

Стирол — ароматический углеводород, содержащий кратную связь в боковой цепи. Особенности химических свойств стирола.

Получение бензола и его гомологов. Применение ароматических углеводородов.

Взаимосвязь предельных, непредельных, ароматических углеводородов и водородных соединений неметаллов. Генетическая связь гомологических рядов. Связь строения углеводородов с их свойствами.

Природные источники углеводородов и их переработка. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование как источника энергии и химического сырья. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг, ароматизация (риформинг) и пиролиз нефтепродуктов. *Охрана окружающей среды Кемеровской области – Кузбассе при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов.* Октановое число бензинов. Каменный уголь. Коксование каменного угля и применение продуктов коксохимического производства. *Коксохимическое производство в Кемеровской области - Кузбассе. Прогноз, анализ и оценка экологической безопасности последствия производственной деятельности человека, связанной с переработкой нефти и каменного угля.*

Решение расчетных задач.

Раздел 3. Функциональные производные углеводородов.

Кислородсодержащие органические вещества

3.1. Галогенпроизводные углеводородов

Функциональная группа, изомерия, номенклатура. Некоторые особенности галогенопроизводных углеводородов. Получение, химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, отщепления. Мезомерный эффект. Применение галогенопроизводных.

3.2. Гидроксильные производные углеводородов

Функциональная группа, номенклатура, классификация спиртов: одноатомные, многоатомные; предельные, непредельные, ароматические; первичные, вторичные, третичные спирты.

Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура, изомерия и строение. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные замещением атома водорода в гидроксильной группе и свойствами гидроксильной группы, внутри – и межмолекулярная дегидратация, окисление. Получение и применение спиртов, физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.

Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Особенности химических свойств. Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты. Применение качественной реакции для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенолы. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле. Физические и химические свойства фенола. Реакции с участием гидроксильной группы и бензольного кольца. Качественные реакции на фенол. Получение и промышленное использование. Действие фенола на живые организмы. *Охрана*

окружающей среды Кемеровской области - Кузбассе от промышленных отходов, содержащих фенол. Прогноз, анализ и оценка экологической безопасности последствия сливания в водоемы сточных вод, содержащих фенол.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

3.3. Карбонильные соединения

Альдегиды. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, особенности двойной связи. Физические и химические свойства предельных альдегидов: реакции присоединения, окисления, полимеризации, замещения по α -атому углерода. Качественные реакции на альдегиды (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Реакция поликонденсации. Получение фенолоформальдегидной смолы. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение ацетальдегида и формальдегида. Действие альдегидов на живые организмы. *Получение фенолформальдегидной смолы в Кемеровской области - Кузбассе.*

Кетоны. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

3.4. Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры

Классификация и номенклатура **карбоновых кислот**. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия, электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот, водородная связь. Химические свойства карбоновых кислот: диссоциация кислот, взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, (как подтверждение сходства с неорганическими кислотами). Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Реакции с участием двойной связи карбоксильной группы. Реакции окисления. 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. Применение карбоновых кислот.

Сравнительная характеристика органических и неорганических кислот.

Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Реакция этерификации. Гидролиз, восстановление и горение сложных эфиров. Примеры сложных эфиров, их физические свойства, распространение в природе. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Жиры. Состав, строение, номенклатура. Жиры в природе, их состав и свойства. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидролиз, гидрирование и окисление жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. *Отрасли пищевой промышленности Кемеровской области - Кузбассе.*

Мыла — соли высших карбоновых кислот. Моющее действие мыла. Синтетические моющие средства (СМС), состав, особенности свойств. *Защита природы от загрязнения СМС (на примере Кемеровской области - Кузбасса). Прогноз, анализ и оценка экологической безопасности последствия сливания в водоемы сточных вод, содержащих СМС.*

3.5. Углеводы

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе.

Глюкоза. Глюкоза как альдегидоспирт. Физические и химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Природные источники и способы получения глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Нахождение ее в природе и биологическая роль.

Дисахариды. Сахароза. Состав, строение, физические свойства и нахождение в природе. Гидролиз, получение и применение сахарозы. Биологическое значение. Получение сахара в промышленности.

Полисахариды. Крахмал — природный полимер. Состав (амилоза и амилопектин), строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания), получение и применение. Биологическая роль крахмала.

Целлюлоза — природный полимер. Строение и свойства целлюлозы в сравнении с крахмалом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Нахождение в природе, биологическая роль, получение и применение целлюлозы. *Получение и применение целлюлозы в Кемеровской области-Кузбассе.*

Волокна. Классификация волокон. Природные (натуральные) волокна. Понятие об искусственных волокнах, ацетатное и вискозное волокна. Синтетические волокна. Полиамидное (капрон) и полиэфирное (лавсан) волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Производство волокон в Кемеровской области-Кузбассе.*

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

Раздел 4. Азотсодержащие органические вещества

4.1. Амины

Амины. Состав, номенклатура и изомерия аминов. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания, взаимодействие с водой и кислотами. Горение аминов. Получение и применение аминов.

Анилин - представитель ароматических аминов. Строение молекулы, причины ослабления основных свойств в сравнении с аминами предельного ряда. Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина), физические и химические свойства: 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. *Производство анилиновых красителей в Кемеровской области-Кузбассе.*

Сравнительная характеристика органических и неорганических оснований.

4.2. Аминокислоты и белки

Аминокислоты. Состав, номенклатура, гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Биполярный ион. Синтез пептидов, их строение. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот (заменяемые и незаменимые кислоты). Области применения аминокислот.

Белки как биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Структуры: первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Характеристика связей, поддерживающих эти структуры. Физические и химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Синтез белков. Превращения белков в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

4.3. Азотсодержащие гетероциклические соединения

Пиррол, пиридин, пиримидин. Строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.

Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеиновых кислотах как природных полимерах. Строение нуклеотидов (остатки молекул пиримидинового или пуринового основания, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты). Состав нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Роль водородных связей в поддержании структуры нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Раздел 5. Высокомолекулярные вещества

Высокомолекулярные соединения (полимеры). Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, структурное звено, полимер, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров. Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы, состава и структуры макромолекул. Классификация полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры. Деструкция полимеров. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. Применение полимеров.

Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. *Производство органических полимеров в Кемеровской области-Кузбассе.*

Классификация органических соединений. Классы органических соединений и взаимосвязь между ними. Наличие взаимосвязи между неорганическими и органическими веществами.

Идентификация органических соединений. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце. Генетическая связь между классами органических соединений. Значение превращений углеводов для понимания процессов, происходящих в природе, на производстве, в быту.

Раздел 6. Биологически активные вещества

Химия и здоровье. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Классификация, свойства. 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. *Охрана здоровья населения Кемеровской области-Кузбассе.*

Раздел 7. Химия и жизнь

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Новые вещества и материалы в технике.

Правила безопасной работы с веществами. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, со средствами бытовой химии. Прогноз, анализ и оценка экологической безопасности последствия бытовой деятельности человека, связанной с использованием средств бытовой химии.

Раздел 8. Методы научного познания. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов

Строение атома. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Моделирование химических явлений. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира.

Обобщение ранее полученных знаний об атоме. Состав атома: ядро (протоны и нейтроны), электроны, их заряд и масса. Заряд ядра — важнейшая характеристика атома.

Строение вещества. Современная модель строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Атомная орбиталь и электронное облако. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов. Квантовые числа. Распределение электронов в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Электронная классификация элементов: *s*-, *p*-, *d*-, *f*- семейства. Валентные электроны *s*-, *p*-, *d*-, *f*- элементов. Правило Хунда и графическая схема строения электронных слоев атомов (электронно-графическая формула атома). Электронные конфигурации атомов переходных элементов. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Структура Периодической системы.

Периодический закон. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл Периодического закона Д.И.Менделеева. Строение атомов элементов малых и больших периодов, главных и побочных подгрупп. Физический смысл номеров периода и группы. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика элемента и свойств его соединений на основе положения элемента в Периодической системе. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И.Менделеева.

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Решение расчетных задач.

Раздел 9. Химическая связь

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. **Ковалентная химическая связь**, механизмы ее образования: обменный и донорно-акцепторный. Полярная и неполярная ковалентные связи.

Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. Валентные электроны и валентные орбитали (орбитали с неспаренными электронами, неподеленными электронными парами, свободные орбитали). Основное и возбужденное состояние атома.

Основные характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, насыщенность, направленность и поляризуемость. σ -Связь и π -связи.

Строение вещества. Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации атомных орбиталей. Пространственное строение (геометрия) молекул (линейные, треугольные, тетраэдрические, пирамидальные и угловые молекулы). Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул.

Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи.

Степень окисления и валентность. Правила определения степеней окисления атомов в соединениях. **Водородная связь.** Влияние водородной связи на свойства веществ. **Металлическая связь**, ее особенности. Единая природа химической связи.

Комплексные соединения. Состав комплексного соединения: комплексообразователь, лиганды. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным анионом, комплексным катионом, нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений. Составление формулы комплексного соединения. Механизм образования комплексных соединений. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Диссоциация и определение комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химической технологии и жизнедеятельности организмов.

Типы кристаллических решеток. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества.

Типы кристаллических решеток: ионные, атомные, молекулярные и металлические. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

Раздел 10. Химические процессы

10.1. Химические реакции и закономерности их протекания

Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии. Гомогенные и гетерогенные реакции. Закономерности протекания химических реакций. Энергетика химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Понятие об энтальпии и энтропии Термохимические уравнения. Закон Гесса, его применение для термохимических расчетов. Стандартная теплота (энтальпия) образования химических соединений. Понятие об энтропии.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. *Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, лаборатория катализа, г. Кемерово.*

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Константа равновесия. Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных реакциях. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Принцип Ле Шателье. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

10.2. Химические реакции в водных растворах

Дисперсные системы. Коллоидные системы. **Чистые вещества** и смеси. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Коллоидные системы. Эффект Тиндаля. Суспензии, эмульсии. Истинные растворы.

Образование растворов. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Кристаллогидраты. Химическое равновесие при растворении. Растворимость веществ в воде. Влияние на растворимость природы растворяемого вещества и растворителя, температуры и давления. Способы выражения состава растворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Значение растворов в жизнедеятельности организмов, быту. *Значение растворов в промышленности Кемеровской области-Кузбассе.*

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации электролитов. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты.

Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. *Ионное произведение воды.* Водородный показатель (рН). Индикаторы. *Роль водородного показателя в химических и биологических процессах (на примере окружающей среды Кемеровской области-Кузбасса).* Прогноз, анализ и оценка экологической безопасности

последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с изменением рН растворов.

Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания реакции: выпадение осадка, выделение газа, образование слабого электролита или комплексного иона.

Реакции, протекающие до состояния равновесия. Реакции, не протекающие в растворе. Качественные реакции на ионы в растворах.

Гидролиз солей. Обратимый гидролиз солей. Сущность процесса гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Гидролиз солей в свете протонной теории. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. Необратимый (полный) гидролиз солей и бинарных соединений. Механизм полного гидролиза солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. *Применение гидролиза в промышленности (на примере промышленности Кемеровской области - Кузбасс).*

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

10.3. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители. Окислительно-восстановительная двойственность. Изменение окислительно-восстановительных свойств простых веществ в зависимости от положения образующих их элементов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного и электронно-ионного баланса.

Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные и реакции диспропорционирования).

Органические вещества в окислительно-восстановительных реакциях. *Окислительно-восстановительные реакции в природе, жизнедеятельности организмов производственных процессах (на примере Кемеровской области - Кузбасса).*

Химические источники тока (гальванические элементы). Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Электролиз. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов с инертными электродами. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Аккумуляторы. *Электрохимические производства Кемеровской области - Кузбасса.*

Коррозия металлов. Виды коррозии (химическая и электрохимическая). Способы защиты металлов от коррозии: легирование, антикоррозионные покрытия (неметаллические и металлические — анодные и катодные), протекторная защита, ингибирование, изменение свойств агрессивной среды. Прогноз, анализ и оценка

экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с изменением свойств агрессивной среды.

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

Раздел 11. Вещества и их свойства

11.1. Основные классы неорганических соединений

Обобщение свойств важнейших классов неорганических соединений. Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ.

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

Гидроксиды. Основания, классификация, способы получения и химические свойства. Кислоты, классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства.

Окислительно-восстановительные свойства кислот.

Амфотерные гидроксиды, получение и химические свойства.

Соли. Средние соли, номенклатура, способы получения 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. Решение расчетных задач.

11.2. Неметаллы и их соединения

Общий обзор неметаллов. Положение элементов, образующих простые вещества — неметаллы, в Периодической системе элементов. Особенности строения их атомов. Способы получения неметаллов и их физические свойства. Закономерности в изменении свойств простых веществ – неметаллов.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли.

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

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

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

Соединения неметаллов. Закономерности в изменении свойств водородных соединений (кислотно-основных, окислительно-восстановительных по периоду и группе), высших оксидов и гидроксидов.

Пероксид водорода. Состав молекулы, окислительно-восстановительные свойства, реакция диспропорционирования, применение.

Идентификация неорганических веществ и ионов. Решение расчетных и экспериментальных задач.

11.3. Металлы и их соединения

Общий обзор металлов. Положение элементов, образующих простые вещества - металлы, в Периодической системе. Особенности строения их атомов. Общие способы получения металлов и их физические свойства. Общая характеристика элементов IA-IIIА групп. Химические свойства металлов: взаимодействие с простыми веществами — неметаллами, со сложными веществами: с водой, растворами щелочей и кислот, кислотами-окислителями (азотная и концентрированная серная), растворами солей, расплавами щелочей в присутствии окислителей. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Комплексные соединения алюминия. Применение металлов и их соединений.

Металлы IB–VIIIВ-групп (медь, серебро, цинк, ртуть, хром, марганец, железо). Общая характеристика d-элементов. Особенности строения атомов и свойств соединений. Общие физические и химические свойства. Получение и применение.

Хром. Оксиды и гидроксиды хрома(II), (III), (VI). Хромовая и дихромовая кислоты и их соли. Комплексные соединения хрома. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома.

Марганец. Оксиды и гидроксиды марганца(II), (IV), (VII). Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.

Железо. Оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения железа. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа.

Медь и серебро. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения меди и серебра. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди и серебра.

Цинк. Амфотерность цинка, оксида и гидроксида. Соли цинка.

Ртуть. Химические свойства ртути и ее соединений, применение. Токсичность ртути и ее соединений. Правила безопасности при использовании в быту приборов, содержащих ртуть. Прогноз, анализ и оценка экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с изменением pH растворов.

Правила техники безопасности при использовании химических веществ.

Решение расчетных и экспериментальных задач.

Раздел 12. Химическая технология и экология

12.1. Химия и химическая технология

Производство серной кислоты и аммиака: закономерности химических реакций, выбор оптимальных условий их осуществления. Промышленное получение чугуна и стали. *Металлургическая промышленность Кемеровской области-Кузбасса. Анализ и оценка экологической ситуации в Кемеровской области-Кузбассе, связанной с работой металлургических предприятий.*

Общие научные принципы химического производства. Природные источники химических веществ.

Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. *Новые вещества и материалы в технике (на примере Кемеровской области - Кузбасса).*

12.2. Охрана окружающей среды

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. **Охрана атмосферы.** Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ. *Охрана атмосферы от загрязнения (на примере Кемеровской области-Кузбасса).*

Охрана гидросферы. Значение гидросферы. Источники и виды загрязнения воды. *Охрана водных ресурсов от загрязнений (на примере Кемеровской области-Кузбасса).*

Охрана почвы. Источники и основные загрязнители почвы. *Способы снижения загрязненности почвы (на примере Кемеровской области-Кузбасса).*

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

12.3. Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.

Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества

Темы практических работ:

1. Определение качественного состава органических веществ.
2. Получение этилена и изучение его свойств.
3. Спирты.
4. Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
5. Решение экспериментальных задач.
6. Углеводы.
7. Решение экспериментальных задач.
8. Волокна.
9. Полимеры.
10. Биологически активные вещества.
11. Скорость химической реакции.
12. Методы очистки веществ.
13. Гидролиз солей.

14. Коррозия и защита металлов от коррозии.
15. Получение, соби́рание и распознавание газов.
16. Соединения хрома.
17. Соединения железа.
18. Соединения меди.
19. Идентификация неорганических веществ.

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

№	Наименование разделов, тем	Класс, количество часов		Формы работы в соответствии с рабочей программой воспитания по модулю «Школьный урок» ¹
		10	11	
1.	Основы органической химии	5		
1.1	Предмет органической химии. Теория химического строения А.М.Бутлерова	2		Урок-лекция
1.2	Реакции с участием органических веществ	3		
2.	Углеводороды	35		
2.1	Предельные углеводороды	12		Урок-конференция
2.2	Непредельные углеводороды	15		
2.3	Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов	8		Урок-игра
3.	Функциональные производные углеводов. Кислородсодержащие органические вещества	40		
3.1	Галогенпроизводные углеводородов	3		Урок-КВН
3.2	Гидроксильные производные углеводородов	9		Урок-соревнование
3.3	Карбонильные соединения	4		
3.4	Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры	14		Урок-экскурсия
3.5	Углеводы	10		
4.	Азотсодержащие органические вещества	13		
4.1	Амины	5		
4.2	Аминокислоты и белки	6		
4.3	Азотсодержащие гетероциклические соединения	2		Урок-путешествие
5.	Высокомолекулярные вещества	6		
5.1	Высокомолекулярные соединения (полимеры)	3		Урок-конференция
5.2	Классификация органических соединений	1		
5.3	Идентификация органических соединений	2		Урок-игра
6.	Биологически активные вещества	3		
6.1	Химия и здоровье	1		Урок-КВН
6.2	Рациональное питание	2		
7.	Химия и жизнь	3	3	
7.1	Химия в повседневной жизни	2		Урок-семинар
7.2	Правила безопасной работы с веществами	1		
	Неорганическая химия			
8	Методы научного познания. Строение атома. Периодический закон и ПСХЭ Д.И.Менделеева		11	
8.1	Строение атома		8	Урок- путешествие
8.2	Периодический закон		3	
9	Химическая связь		13	
9.1	Ковалентная химическая связь		3	
9.2	Строение вещества		1	Урок-экскурсия

9.3	Ионная связь		2	
9.4	Водородная, металлическая химическая связи		1	
9.5	Комплексные соединения		2	
9.6	Типы кристаллических решеток		2	Урок-КВН
9.7	Причины многообразия веществ		2	Урок-лекция
10	Химические процессы		32	
10.1	Химические реакции и закономерности их протекания		11	
10.2	Химические реакции в водных растворах		10	Урок-конференция
10.3	Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов		11	
11	Вещества и их свойства		36	Урок-игра
11.1	Основные классы неорганических соединений		9	
11.2	Неметаллы		9	Урок-КВН
11.3	Металлы		18	Урок-соревнование
12	Химическая технология и экология		7	
12.1	Химия и химическая технология		5	Урок-экскурсия
12.2	Охрана окружающей среды		2	
	Итого	105	102	

¹ При реализации рабочей программы учебного предмета осуществляется учет рабочей программы воспитания, предусматривающей проведение воспитательных мероприятий в соответствии с содержанием тем, представленных в календарном плане воспитания на текущий учебный год в модуле «Школьный урок»