

Северное управление министерства образования и науки Самарской области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА с.КАЛИНОВКА
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА СЕРГИЕВСКИЙ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

РАССМОТРЕНА и
РЕКОМЕНДОВАНА
к утверждению
ШМО учителей естественно-научного и
математического
цикла
протокол № _____
от «_____» _____ 20__ г.
Руководитель ШМО
_____ Н.В.Богданова

ПРОВЕРЕНА
Заместитель
директора по УВР
_____ Е.В.
Шишкина
«_____» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор
ГБОУ СОШ с. Калиновка
_____ С.В. Субаев
Приказ № _____ - од
от «_____» _____ 20__ г.

**Рабочая программа
по учебному предмету «Химия»
(углубленный уровень)**

на уровень среднего общего образования

Срок реализации 2 года

Составитель: Козлов Николай Николаевич,
учитель химии

Приложение к ООП СОО

Калиновка 2021г.

Рабочая программа учебного предмета «Химия 10-11 классы» (Углубленный уровень) разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 06.03.2019.)
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.05.2012г. №413, 7 июня 2012 г. зарегистрированного Минюстом России (ред. от 29.06.2017 г.)
3. СанПиНа 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" от 29.12.2010г. №189, зарегистрированного в Минюсте РФ 3 марта 2011 г., регистрационный №19993 с изменениями и дополнениями от 29.06.2011г.,25.12.2013г.,24.11.2015г.
4. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ с. Калиновка.

Образовательный процесс обеспечивается учебниками, входящими в действующий федеральный перечень учебников. Список учебников ежегодно утверждается приказом директора по школе.

Рабочая программа по химии

10-11 классы. Углубленный уровень

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Рабочая программа по химии углубленного уровня для 10-11 классов обеспечивает формирование **личностных, метапредметных и предметных** результатов.

Личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне являются:

1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

— принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

— неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

— 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, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ 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.

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, 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;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).**

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

— подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

— воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты изучения учебного предмета "Химия" на углубленном уровне должны обеспечить:

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

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

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

6) 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;

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

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

9) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

10) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

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

12) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья овладение основными доступными методами научного познания;

13) для слепых и слабовидящих обучающихся овладение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля.

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования 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;

— сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;

— 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, оснований и солей, а также 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;

— находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами 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.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Предмет «Химия» средней школы входит в предметную область «Естественные науки». Согласно учебного плана ГБОУ СОШ с. Калиновка предмет «Химия» на углубленном уровне изучается с 10 по 11 класс по 3 часа в неделю в объеме 204 часов (по 102 часа за год в каждом классе).

10 КЛАСС

(3 ч в неделю, всего 102 ч.)

Тема 1. Повторение и углубление знаний (17 ч)

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах.

Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь.

Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. pH среды.

Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

- Демонстрации.* 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения.
2. Возгонка иода.
3. Определение кислотности среды при помощи индикаторов.
4. Эффект Тиндаля.
5. Образование комплексных соединений переходных металлов.

- Лабораторные опыты.* 1. Реакции ионного обмена.
2. Свойства коллоидных растворов.
3. Гидролиз солей.
4. Получение и свойства комплексных соединений.

Практическая работа № 1. Выполнение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».

Контрольная работа № 1 по теме «Повторение и углубление знаний».

Тема 2. Основные понятия органической химии (13 ч)

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

Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*изомерия).

Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура.

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. 1. Модели органических молекул.

Тема 3. Углеводороды (25 ч)

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбокислированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или *цис-транс-изомерия*), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера). Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен).

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. 1,2- и 1,4-присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола.

Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Г алогенопроизводные углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов.

2. Бромирование гексана на свету.

3. Горение метана, этилена, ацетилена.

4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.

5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола.

6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция.

7. Окисление толуола раствором перманганата калия.

8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Лабораторные опыты. Составление моделей молекул алканов. Взаимодействие алканов с бромом. Составление моделей молекул непредельных соединений.

Практическая работа № 2. Составление моделей молекул углеводов.

Практическая работа № 3. Получение этилена и опыты с ним.

Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (19 ч)

С п и р т ы . Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как

способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола..

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетиленов (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот.

Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталева кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах.

Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголей галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбок-силат-ионов. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.

Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

- Демонстрации.*
1. Взаимодействие натрия с этанолом.
 2. Окисление этанола оксидом меди (II).
 3. Горение этанола.
 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой.
 5. Иодоформная реакция.
 6. Качественная реакция на многоатомные спирты.
 7. Качественные реакции на фенолы.
 8. Определение альдегидов при помощи качественных реакций.
 9. Окисление альдегидов перманганатом калия.
 10. Получение сложных эфиров.

- Лабораторные опыты.*
1. Свойства этилового спирта.
 2. Свойства глицерина.
 3. Свойства фенола.
 4. Свойства формалина.
 5. Свойства уксусной кислоты.
 6. Соли карбоновых кислот.

Практическая работа № 4. Получение бромэтана.

Практическая работа № 5. Получение ацетона.

Практическая работа № 6. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа № 7. Получение этилацетата.

Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме:
«Кислородсодержащие органические вещества».

Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Тема 5. Азотсодержащие соединения (6 ч)

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств

анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), окисление. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Представление о сероорганических соединениях.

Г етероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в *p*-положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Представление о пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Демонстрации. 1. Основные свойства аминов.

2. Качественные реакции на анилин.

3. Анилиновые красители.

4. Образцы гетероциклических соединений.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на анилин.

Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».

Тема 6. Биологически активные вещества (14 ч)

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. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

^{Дис}ахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

П олисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд

предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II). Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот.

Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α-спираль, β- структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле.

2. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы.

2. Определение крахмала в продуктах питания.

3. Жиры и их свойства.

4. Цветные реакции белков.

Контрольная работа №4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

Тема 7. Высокомолекулярные соединения (4 ч)

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров.

Демонстрации. 1. Образцы пластмасс.

2. Коллекция волокон.

3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Практическая работа № 10. Распознавание пластмасс.

Практическая работа № 11. Распознавание волокон.

Итоговое повторение (4 ч).

11 КЛАСС

(3 ч в неделю, всего 102 ч)

Тема 1. Неметаллы (30 ч)

Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

В о д о р о д. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Г а л о г е н ы . Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности

химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами- окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(II). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. *Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты.* Фосфиды. Фосфин. *Хлориды фосфора. Оксид фосфора(V), фосфористая кислота и ее соли.*

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

Б о р. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бора.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Опыты с бромной водой. 4. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота(IV) и его окисление

на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. 3. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа № 1. Получение водорода.

Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа № 4. Получение углекислого газа.

Практическая работа № 5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».

Тема 2. Металлы (30 ч)

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ- металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. *Соединения алюминия в низших степенях окисления.*

Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотноосновных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. *Манганат (VI) калия и его свойства.*

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотноосновных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

З о л о т о. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Алюминий». 4. Коллекция «Железо и его сплавы» 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 7. Взаимодействие кальция с водой. 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 11. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 12. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Алюмотермия. 15. Осаждение гидроксида железа (III) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. 5. Свойства магния и его соединений. 6. Свойства соединений кальция. 7. Жесткость воды. 8. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 9. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. 10. Свойства солей хрома. 11. Свойства марганца и его соединений. 12. Изучение минералов железа. 13. Свойства железа. Качественные реакции на ионы железа. 14. Получение оксида меди (II). 15. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 16. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа № 6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа № 8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа № 9. Получение медного купороса.

Практическая работа № 10. Получение железного купороса.

Практическая работа № 11. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».

Тема 3. Теоретические основы химии (24 ч)

3.1. Строение вещества (8 ч)

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Демонстрации. 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул.

3.2. Основные закономерности протекания химических реакций (16 ч)

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые

реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей.

Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

Практическая работа № 12. Скорость химической реакции.

Практическая работа № 13. Химическое равновесие.

Контрольная работа № 3. Теоретические основы химии.

Тема 4. Химия и жизнь (16 ч)

4.1. Химическая технология (Химия в промышленности) (6 ч)

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг.

Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

4.2. Химия в быту и на службе общества (10 ч)

Химия и здоровье . Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Вяжущие средства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

Химия в повседневной жизни. Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия в строительстве. Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия в сельском хозяйстве. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

Неорганические материалы. Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

Химия в современной науке . Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры.

В в е д е н и е в п р о е к т н у ю д е я т е л ь н о с т ь . Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта).

Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Практическая работа № 14. Крашение тканей.

Практическая работа № 15. Определение минеральных удобрений.

Итоговое повторение (2 ч) *Контрольная работа № 4.* Итоговая контрольная работа.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10 класс (102 ч)		
Тема 1. Повторение и углубление знаний	17 ч	<p>Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело». Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества.</p> <p>Рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении.</p> <p>Определять формулы соединений по известным массовым, мольным долям элементов.</p> <p>Изображать электронные конфигурации атомов и ионов графически и в виде электронной формулы, указывать валентные электроны.</p> <p>Сравнивать электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии.</p> <p>Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов.</p> <p>Характеризовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева как графическое отображение Периодического закона.</p> <p>Предсказывать свойства заданного элемента и его соединений, основываясь на Периодическом законе и известных свойствах простых веществ металлов и неметаллов.</p> <p>Объяснять закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, высших оксидов и гидроксидов в группах и периодах Периодической системы.</p> <p>Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений, опираясь на их положение в Периодической системе.</p> <p>Характеризовать значение Периодического закона. Конкретизировать понятие «химическая связь».</p> <p>Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь».</p> <p>Классифицировать типы химической связи и объяснять их механизмы.</p> <p>Предсказывать тип химической связи, зная формулу или физические свойства вещества.</p> <p>Объяснять механизмы образования ковалентной связи.</p> <p>Прогнозировать свойства вещества, исходя из типа кристаллической решетки.</p> <p>Определять тип кристаллической решетки, опираясь на известные физические свойства вещества.</p> <p>Осуществлять расчеты по формулам и уравнениям реакций с использованием основного закона</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>химической стехиометрии.</p> <p>Осуществлять расчеты, используя газовые законы.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач</p> <p>Характеризовать признаки химических реакций.</p> <p>Классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения.</p> <p>Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов.</p> <p>Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.</p> <p>Объяснять влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс.</p> <p>Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов.</p> <p>Раскрывать практическое значение электролиза.</p> <p>Объяснять принцип действия гальванического элемента.</p> <p>Классифицировать неорганические вещества по разным признакам.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами неорганических веществ.</p> <p>Характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца.</p> <p>Обобщать понятия «растворы», «растворимость», «концентрация растворов».</p> <p>Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества.</p> <p>Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде.</p> <p>Решать расчетные задачи с применением понятий «растворимость», «концентрация растворов».</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой.</p> <p>Предсказывать реакцию среды водных растворов солей.</p> <p>Оперировать понятиями «комплексобразователь», «лиганд», «координационное число», «внутренняя координационная сфера», «внешняя координационная сфера».</p> <p>Классифицировать и называть комплексные соединения.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Делать выводы по результатам проведенных</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>химических опытов.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Составлять обобщающие схемы.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
<p>Тема 2. Основные понятия органической химии</p>	<p>13 ч</p>	<p>Различать предметы изучения органической и неорганической химии.</p> <p>Сравнивать органические и неорганические соединения.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Осуществлять расчеты по установлению формул углеводородов по элементному составу и по анализу продуктов сгорания.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Объяснять причины многообразия органических веществ.</p> <p>Характеризовать особенности строения атома углерода.</p> <p>Описывать нормальное и возбужденное состояния атом углерода и отражать их графически.</p> <p>Оперировать понятиями «гибридизация орбиталей», «sp^3-гибридизация», «sp^2-гибридизация», «sp-гибридизация». Описывать основные типы гибридизации атома углерода.</p> <p>Объяснять механизмы образования σ- и π-связей в молекулах органических соединений.</p> <p>Формулировать основные положения структурной теории органических веществ.</p> <p>Представлять вклад Ф. Кекуле, А. М. Бутлерова, В. В. Марковникова, Л. Полинга в развитие органической химии.</p> <p>Оперировать понятиями «валентность» и «степень окисления», «химическое строение», «структурная формула».</p> <p>Моделировать молекулы некоторых органических веществ.</p> <p>Оперировать понятиями «изомер», «изомерия».</p> <p>Описывать пространственную структуру изучаемых веществ.</p> <p>Отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул.</p> <p>Характеризовать виды изомерии.</p> <p>Оперировать понятиями «индуктивный эффект», «мезомерный эффект».</p> <p>Характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов</p> <p>Классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углерод-углерод-</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>ной связи.</p> <p>Классифицировать производные углеводов по функциональным группам.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств веществ в гомологических рядах.</p> <p>Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC и рациональной номенклатуры.</p> <p>Находить синонимы тривиальных названий органических соединений.</p> <p>Демонстрировать понимание особенности протекания органических реакций в сравнении с неорганическими.</p> <p>Записывать уравнения органических реакций способами, принятыми в органической химии.</p> <p>Классифицировать реакции по структурному признаку.</p> <p>Оперировать понятиями «свободный радикал», «нуклеофил», «электрофил».</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Объяснять, что называют окислением и восстановлением в органической химии.</p> <p>Составлять уравнения окислительно-восстановительных органических реакций с помощью метода электронного баланса.</p> <p>Составлять обобщающие схемы.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
Тема 3. Углеводороды	25 ч	<p>Называть алканы, алкены, алкадиены, алкины, галогенопроизводные углеводородов по международной номенклатуре.</p> <p>Называть арены по тривиальной и международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологических рядах алканов, алкенов, алкинов, аренов, галогенопроизводных углеводородов.</p> <p>Моделировать молекулы изученных классов веществ.</p> <p>Выделять особенности строения молекул изученных классов веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов, галогенопроизводных углеводородов.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Сопоставлять химические свойства алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов, галогенопроизводных углеводородов с областями применения.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов, алкенов, алкадиенов, каучуков, алкинов и аренов.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению этилена.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Классифицировать диеновые углеводороды.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам превращений.</p> <p>Характеризовать основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля.</p> <p>Оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», «риформинг».</p> <p>Объяснять отличия термического крекинга от каталитического.</p> <p>Характеризовать основные направления глубокой переработки нефти</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p> <p>Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными углеводородами.</p> <p>Составлять уравнения реакций по заданной схеме превращений, содержащей неизвестные и условия реакций.</p> <p>Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении углеводородов.</p> <p>Составлять обобщающие схемы.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений</p> <p>Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения</p>	<p>19 ч</p>	<p>Называть спирты и фенолы по международной номенклатуре. Называть многоатомные спирты, карбонильные соединения и карбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Называть непредельные, ароматические, дикарбоновые и гидроксикарбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Объяснять электронное строение молекул изученных веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений физических свойств в гомологическом ряду спиртов. Характеризовать важнейшие химические свойства спиртов и простых эфиров, многоатомных спиртов. Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественных реакций. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фенолов. Определять влияние на реакционную способность фенола р-п-сопряжения. Идентифицировать фенолы с помощью качественных реакций. Характеризовать важнейшие химические свойства карбонильных соединений и карбоновых кислот. Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций. Характеризовать важнейшие химические свойства функциональных производных карбоновых кислот. Сопоставлять химические свойства спиртов и фенолов, многоатомных спиртов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, непредельных, ароматических, дикарбоновых гидроксикарбоновых кислот с областями применения. Сопоставлять химические свойства функциональных производных карбоновых кислот с областями применения. Исследовать свойства изучаемых веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. Объяснять изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов и их применение.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.</p> <p>Выявлять взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений на примере сравнения свойств бензола, фенола, алифатического спирта.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду альдегидов и кетонов.</p> <p>Сравнивать реакционную способность альдегидов и кетонов в реакциях присоединения.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению бромэтана, ацетона, по получению уксусной кислоты и изучению ее свойств.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению этилацетата.</p> <p>Сравнивать физические свойства и реакционную способность сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими материалами.</p> <p>Демонстрировать понимание значения карбоновых кислот.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам превращений.</p> <p>Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении кислородсодержащих органических соединений.</p> <p>Составлять обобщающие схемы.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
Тема 5. Азотсодержащие соединения	6 ч	<p>Называть амины по тривиальной и международной номенклатуре.</p> <p>Объяснять электронное строение молекул изученных веществ.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства аминов.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства ароматических аминов.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>гетероциклических соединений.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Характеризовать методы получения аминов.</p> <p>Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.</p> <p>Идентифицировать ароматические амины с помощью качественных реакций.</p> <p>Сопоставлять химические свойства ароматических аминов с областями применения.</p> <p>Характеризовать методы получения ароматических аминов.</p> <p>Объяснять влияние изученных веществ и по аналогии с ними неизученных представителей гомологических рядов на живые организмы.</p> <p>Характеризовать биологическую роль изученных веществ.</p> <p>Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азот- и серосодержащих органических соединений.</p> <p>Составлять обобщающие схемы.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций.</p>
<p>Тема 6. Биологически активные вещества</p>	<p>14 ч</p>	<p>Характеризовать состав углеводов и их классификацию.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда.</p> <p>Раскрывать биологическую роль углеводов.</p> <p>Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидспирта).</p> <p>Объяснять электронное строение молекул глюкозы и рибозы.</p> <p>Сравнивать строение и свойства глюкозы и фруктозы.</p> <p>Характеризовать биологическую роль изученных веществ.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Характеризовать свойства глюкозы как вещества с</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>двойственной функцией (альдегидоспирта). Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. Объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах. Сопоставлять химические свойства глюкозы с областями применения. Идентифицировать глюкозу с помощью качественных реакций. Объяснять механизмы образования дисахаридов. Характеризовать важнейшие химические свойства дисахаридов. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. Сопоставлять химические свойства дисахаридов с областями применения. Характеризовать биологическую роль дисахаридов. Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать важнейшие химические свойства полисахаридов. Сопоставлять химические свойства полисахаридов с областями применения. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Характеризовать биологическую роль полисахаридов. Идентифицировать крахмал с помощью качественных реакций. Проводить химический эксперимент по гидролизу крахмала. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений. Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций. Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения (жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот). Характеризовать важнейшие химические свойства жиров. Характеризовать области применения жиров и их биологическую роль. Характеризовать важнейшие химические свойства аминокислот. Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Характеризовать функции, области применения аминокислот и их биологическую роль.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые материалы.</p> <p>Характеризовать строение и важнейшие химические свойства пептидов.</p> <p>Объяснять механизм образования и характер пептидной связи.</p> <p>Характеризовать белки как полипептиды.</p> <p>Описывать строение и структуры белка.</p> <p>Характеризовать функции, области применения белков и их биологическую роль.</p> <p>Идентифицировать белки с помощью качественных реакций.</p> <p>Характеризовать нуклеиновые кислоты как природные полимеры.</p> <p>Описывать структуры нуклеиновых кислот.</p> <p>Сравнивать структуры белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Описывать строение ДНК и РНК.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства нуклеиновых кислот.</p> <p>Оперировать понятиями «репликация», транскрипция», «трансляция», «комплементарность», «матричная РНК», «транспортная РНК», «рибосомная РНК».</p> <p>Описывать функции ДНК и РНК.</p> <p>Раскрывать биологическую роль нуклеиновых кислот.</p> <p>Проводить химический эксперимент по распознаванию кислородсодержащих органических соединений.</p> <p>Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азотсодержащих и биологически активных органических веществ.</p> <p>Составлять обобщающие схемы.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
<p>Тема 7. Высокомолекулярные соединения</p>	<p>4 ч</p>	<p>Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация».</p> <p>Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений.</p> <p>Объяснять связь строения полимера с его свойствами.</p> <p>Характеризовать свойства изученных полимерных материалов.</p> <p>Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов.</p> <p>Характеризовать потребительские свойства изученных веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы и</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>опыты. Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые химические реакции и опыты с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием. Проводить химический эксперимент по распознаванию пластмасс и волокон.</p>
Итоговое повторение	4 ч	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств органических соединений в зависимости от их строения. Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
11 класс (102 ч)		
Тема 1. Неметаллы	30 ч	<p>Классифицировать неорганические вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах Периодической системы. Характеризовать общие свойства благородных (инертных) газов. Прогнозировать свойства водорода и его соединений на основе знаний о Периодическом законе. Характеризовать нахождение в природе, свойства, биологическую роль и области применения водорода. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты. Характеризовать общие свойства элементов VII группы главной подгруппы. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Объяснять зависимость свойств хлора от его строения. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения хлора. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью русского языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием Характеризовать свойства кислородных соединений</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>хлора.</p> <p>Сопоставлять химические свойства кислородных соединений хлора с областями применения.</p> <p>Прогнозировать свойства соединений на основе знаний о Периодическом законе.</p> <p>Характеризовать свойства хлороводорода и соляной кислоты.</p> <p>Сопоставлять химические свойства хлороводорода и соляной кислоты с областями применения.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения соляной кислоты.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств галогенов.</p> <p>Характеризовать свойства фтора, брома, иода и их соединений.</p> <p>Сопоставлять химические свойства фтора, брома, иода и их соединений с областями применения.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению хлорида магния, йодной воды, идентификацию ионов водорода, иода, галогенид-ионов с помощью качественных реакций.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Характеризовать общие свойства халькогенов.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств халькогенов.</p> <p>Характеризовать озон как аллотропную модификацию кислорода.</p> <p>Сопоставлять роль озона в верхних и нижних слоях атмосферы.</p> <p>Объяснять зависимость свойств озона от его строения.</p> <p>Сравнивать свойства озона и кислорода.</p> <p>Характеризовать воду и пероксид водорода как водородные соединения кислорода.</p> <p>Сравнивать свойства воды и пероксида водорода.</p> <p>Характеризовать пероксид водорода как окислитель и восстановитель.</p> <p>Сопоставлять химические свойства пероксида водорода с областями применения.</p> <p>Объяснять зависимость свойств серы от ее строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серы.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения серы.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства серного ангидрида и серной кислоты.</p> <p>Сопоставлять химические свойства серной кислоты с областями применения.</p> <p>Идентифицировать серную кислоту и ее соли с помощью качественных реакций.</p> <p>Проводить химический эксперимент по идентификации</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>ионов водорода и сульфат-ионов, хлорид-ионов, изучению свойств сульфитов и сульфидов металлов. Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Характеризовать общие свойства элементов подгруппы азота.</p> <p>Объяснять зависимость свойств азота от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азота.</p> <p>Сопоставлять химические свойства азота с областями применения.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения азота.</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения азота</p> <p>Объяснять зависимость свойств аммиака от его строения.</p> <p>Характеризовать аммиак как восстановитель.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства аммиака и солей аммония.</p> <p>Сопоставлять химические свойства аммиака и солей аммония с областями применения.</p> <p>Характеризовать промышленные способы получения аммиака.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению аммиака и изучению его свойств.</p> <p>Объяснять зависимость свойств оксидов азота от их состава и строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства оксидов азота, азотистой кислоты и нитритов.</p> <p>Характеризовать нитриты как окислители и восстановители.</p> <p>Сопоставлять химические свойства оксидов азота и нитритов с областями применения.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства азотной кислоты и нитратов.</p> <p>Характеризовать отношение азотной кислоты к металлам, объяснять зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты.</p> <p>Сопоставлять химические свойства азотной кислоты и нитратов с областями применения.</p> <p>Характеризовать способы получения азотной кислоты.</p> <p>Характеризовать аллотропные модификации фосфора.</p> <p>Сравнивать белый и красный фосфор.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфора.</p>

<i>Темы программы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</i>
		<p>Сопоставлять химические свойства фосфора с областями применения.</p> <p>Характеризовать способы получения фосфора.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства фосфорного ангидрида, фосфорных кислот и фосфатов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства фосфорных кислот и их солей с областями применения.</p> <p>Проводить химический эксперимент по идентификации иона аммония, фосфат-иона, исследованию свойств азотной и фосфорной кислот, солей аммония.</p> <p>Объяснять зависимость свойств углерода от его строения.</p> <p>Характеризовать и сравнивать аллотропные модификации углерода.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства углерода, карбидов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства углерода и карбидов с областями применения.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений углерода.</p> <p>Сравнивать строение и свойства углекислого и угарного газов.</p> <p>Сопоставлять химические свойства соединений углерода с областями применения.</p> <p>Идентифицировать карбонат-ионы с помощью качественных реакций.</p> <p>Объяснять зависимость свойств кремния от его строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кремния.</p> <p>Сопоставлять свойства кремния с областями применения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства соединений кремния.</p> <p>Сравнивать строение и свойства углекислого газа и оксида кремния (IV).</p> <p>Сопоставлять химические свойства соединений кремния с областями применения.</p> <p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
Тема 2. Металлы	30 ч	<p>Характеризовать соду и едкий натр как важнейшие соединения натрия.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений натрия и калия.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Сопоставлять химические свойства соединений натрия и калия с областями применения.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Характеризовать общие свойства элементов главной подгруппы II группы.</p> <p>Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Объяснять зависимость свойств магния от его строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства магния и его соединений.</p> <p>Сопоставлять химические свойства магния и его соединений с областями применения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства кальция и его соединений.</p> <p>Объяснять зависимость свойств кальция от его строения.</p> <p>Сопоставлять химические свойства кальция и его соединений с областями применения.</p> <p>Характеризовать виды жесткости воды. Характеризовать способы устранения жесткости воды. Объяснять зависимость свойств алюминия от его строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства алюминия.</p> <p>Сопоставлять химические свойства алюминия с областями применения.</p> <p>Характеризовать промышленный способ получения алюминия.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства соединений алюминия.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью соединений алюминия.</p> <p>Сопоставлять химические свойства соединений алюминия с областями применения.</p> <p>Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ.</p> <p>Осуществлять расчеты по химическим уравнениям.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач</p> <p>Проводить химический эксперимент по идентификации веществ с помощью качественных реакций, получению солей металлов главных подгрупп.</p> <p>Делать выводы по результатам проведенных</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>ХИМИЧЕСКИХ ОПЫТОВ.</p> <p>Характеризовать общие свойства переходных металлов.</p> <p>Объяснять зависимость свойств переходных металлов от строения.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств переходных металлов.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.</p> <p>Объяснять зависимость свойств хрома от его строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства хрома.</p> <p>Сопоставлять химические свойства хрома с областями применения.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства соединений хрома.</p> <p>Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления.</p> <p>Характеризовать амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III).</p> <p>Описывать взаимные переходы хроматов и дихроматов.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства марганца и его соединений.</p> <p>Объяснять зависимость свойств марганца от его строения.</p> <p>Сопоставлять химические свойства марганца и его соединений с областями применения.</p> <p>Характеризовать оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор, перманганат калия как окислитель.</p> <p>Характеризовать железо как химический элемент.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами и биологической ролью железа.</p> <p>Характеризовать железо как простое вещество.</p> <p>Объяснять зависимость свойств железа от его строения.</p> <p>Характеризовать важнейшие физические и химические свойства железа, способы его получения.</p> <p>Сопоставлять химические свойства железа с областями применения.</p> <p>Характеризовать процесс коррозии железа и способы защиты железа от коррозии.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические свойства соединений железа.</p> <p>Сравнивать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III).</p> <p>Сопоставлять химические свойства соединений железа с областями применения.</p> <p>Характеризовать методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Объяснять зависимость свойств меди от ее строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства меди и ее соединений. Сопоставлять химические свойства меди и ее соединений с областями применения. Характеризовать промышленные способы получения меди.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ.</p> <p>Объяснять зависимость свойств серебра от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства серебра и его соединений. Сопоставлять химические свойства серебра и его соединений с областями применения.</p> <p>Объяснять зависимость свойств золота от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства золота и его соединений. Сопоставлять химические свойства золота с областями применения. Характеризовать способы выделения золота из золотоносной породы.</p> <p>Объяснять зависимость свойств цинка от его строения. Характеризовать важнейшие физические и химические свойства цинка и его соединений. Характеризовать способы получения цинка. Сопоставлять химические свойства цинка и его соединений с областями применения.</p> <p>Составлять уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ. Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению гидроксида железа (II), гидроксида железа (III), хлорида железа (II), оксида меди (II), нитрата меди (II), гидроксида хрома (III), гидроксида цинка, хромата калия.</p> <p>Проводить химический эксперимент по определению качественного состава хлорида и сульфата железа (III), идентификации ионов металлов побочных подгрупп с помощью качественных реакций.</p> <p>Проводить химический эксперимент по исследованию амфотерности гидроксида хрома (III) и гидроксида цинка.</p> <p>Проводить химический эксперимент по исследованию взаимодействия хлорида железа (II) с дихроматом калия в кислой среде.</p> <p>Проводить химический эксперимент по очистке железа от ржавчины.</p> <p>Проводить химический эксперимент по получению заданных веществ (соли Мора).</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
<p>Тема 3. Теоретические основы химии 3.1. Строение вещества</p>	<p>24 ч 8 ч</p>	<p>Обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды». Характеризовать строение атомного ядра. Различать термины «нуклиды» и «изотопы». Характеризовать типы радиоактивного распада, типы ядерных реакций. Описывать получение новых элементов посредством ядерных реакций. Конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность». Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь». Объяснять механизмы образования ковалентной связи. Описывать характеристики ковалентной связи. Предсказывать форму простых молекул. Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы. Обобщать понятия «ионная связь», «кристаллическая решетка», «элементарная ячейка». Объяснять механизмы образования ионной связи. Характеризовать типы кристаллических решеток ионных соединений. Обобщать понятие «металлическая связь». Объяснять механизмы образования металлической связи. Характеризовать типы кристаллических решеток металлов. Характеризовать типы межмолекулярного взаимодействия. Обобщать понятие «водородная связь». Объяснять механизмы образования водородной связи. Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
<p>3.2. Основные закономерности протекания химических реакций</p>	<p>16 ч</p>	<p>Характеризовать тепловые эффекты химических реакций. Обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». Описывать термохимические реакции. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Определять понятие «энтальпия». Определять теплоты образования веществ. Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Формулировать закон Гесса и следствие из него. Рассчитывать теплоты реакции через теплоты образования веществ. Рассчитывать теплоты реакции через энергии связей. Формулировать второй закон термодинамики. Оперировать понятием «энтропия». Характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Характеризовать критерии самопроизвольности химических реакций Осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Осуществлять расчеты по химическим формулам. Использовать алгоритмы при решении задач. Характеризовать скорость химической реакции. Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Формулировать закон действующих масс. Определять понятия «температурный коэффициент скорости», «энергия активации». Формулировать правило Вант-Гоффа. Объяснять причину увеличения скорости реакции при нагревании. Определять понятия «катализ», «катализатор», «фермент», «активность», «селективность», «гомогенный катализ», «гетерогенный катализ». Объяснять механизм действия катализатора. Описывать механизмы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием. Характеризовать химическое равновесие. Сравнивать обратимые и необратимые реакции. Характеризовать константу равновесия как количественную характеристику положения химического равновесия. Формулировать принцип Ле Шателье. Характеризовать типы равновесных систем. Объяснять зависимость положения химического</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>равновесия от различных факторов.</p> <p>Предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции.</p> <p>Проводить химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия.</p> <p>Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции.</p> <p>Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Делать выводы по результатам проведенных химических опытов.</p> <p>Характеризовать ионное произведение воды, водородный показатель.</p> <p>Проводить расчет pH растворов сильных электролитов.</p> <p>Экспериментально определять кислотность среды различных растворов, в том числе и в быту.</p> <p>Демонстрировать знание правил оказания первой помощи при попадании на кожу растворов с высоким и низким pH.</p> <p>Характеризовать химическое равновесие в растворах.</p> <p>Определять понятия «константа диссоциации», «степень диссоциации», «произведение растворимости».</p> <p>Использовать константы диссоциации для расчета равновесного состава растворов.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</p> <p>Объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора.</p> <p>Характеризовать химические источники тока.</p> <p>Определять понятия «анод» и «катод».</p> <p>Определять понятия «стандартный электродный потенциал» и «электродвижущая сила реакции».</p> <p>Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс.</p> <p>Объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов.</p> <p>Раскрывать практическое значение электролиза.</p> <p>Формулировать законы электролиза.</p> <p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлекссию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
<p>Тема 4. Химия и жизнь 4.1. Химическая технология</p>	<p>16 ч 6 ч</p>	<p>Систематизировать общие принципы научной организации химического производства.</p> <p>Характеризовать процесс производства серной кислоты, описывать каждую стадию производства.</p>

Темы программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<p>Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты, с использованием родного языка и языка химии.</p> <p>Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.</p> <p>Характеризовать процесс производства аммиака.</p> <p>Объяснять оптимальные условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения аммиака.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, с использованием родного языка и языка химии.</p> <p>Характеризовать процесс производства чугуна.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения чугуна, с использованием родного языка и языка химии.</p> <p>Характеризовать процесс производства стали.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения стали, с использованием родного языка и языка химии.</p> <p>Сравнивать основной и тонкий органический синтез.</p> <p>Характеризовать процесс производства метанола.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения метанола, с использованием родного языка и языка химии.</p> <p>Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды.</p> <p>Определять источники химического загрязнения окружающей среды и аргументированно предлагать способы их охраны.</p> <p>Определять понятие «зеленая» химия. Характеризовать общие принципы «зеленой» химии</p>
4.2. Химия в быту и на службе обществу	10 ч	<p>Характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.</p> <p>Классифицировать и характеризовать пищевые добавки.</p> <p>Пропагандировать здоровый образ жизни.</p> <p>Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые материалы.</p> <p>Характеризовать роль химии в современной медицине.</p> <p>Характеризовать задачи, стоящие перед фармацевтической химией и фармакологией.</p> <p>Классифицировать лекарственные средства.</p> <p>Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами.</p>

<i>Темы программы</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</i>
		<p>Использовать полученные знания при применении лекарств.</p> <p>Характеризовать косметические и парфюмерные средства.</p> <p>Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и приемы безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон и др.).</p> <p>Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям.</p> <p>Различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства.</p> <p>Характеризовать и классифицировать средства защиты растений.</p> <p>Характеризовать различные виды стекла.</p> <p>Характеризовать традиционные и современные керамические материалы.</p> <p>Характеризовать керметы и материалы с высокой твердостью.</p> <p>Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.</p> <p>Характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания.</p> <p>Характеризовать этапы научного исследования.</p> <p>Характеризовать химический эксперимент как ведущий метод научного познания в химии.</p> <p>Пользоваться источниками химической информации.</p> <p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач.</p>
Итоговое повторение	2 ч	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств органических соединений в зависимости от их строения.</p> <p>Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач</p>