

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
29.07.2025 № 132

Учебная программа по учебному предмету «Химия»
для X–XI классов учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования,
с русским языком обучения и воспитания

(базовый уровень)

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа по учебному предмету «Химия» (далее – учебная программа) предназначена для изучения на базовом уровне учебного предмета «Химия» в X–XI классах учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 136 часов

2 часа в неделю в X классе (всего 68 часов, в том числе 2 часа – резервное время);

2 часа в неделю в XI классе (всего 68 часов, в том числе 2 часа – резервное время).

3. Цели изучения учебного предмета «Химия» в X–XI классах:

формирование системы химических знаний и опыта их применения, обеспечивающей понимание естественнонаучной картины мира, активную адаптацию в социуме и безопасное поведение, готовность к продолжению образования на последующих уровнях и ступенях профессионального образования;

формирование социально значимых ценностных ориентаций, включающих общекультурное и личностное развитие учащихся, осознание ценности получаемого химического образования, чувства ответственности и патриотизма, социальную мобильность и способность адаптироваться в разных жизненных ситуациях.

4. Задачи учебного предмета «Химия» в X–XI классах:

формирование системных химических знаний, создающих основу для непрерывного образования и самообразования на всех этапах обучения и предстоящей профессиональной деятельности;

формирование и развитие ключевых, общепредметных и предметно-специальных компетенций с учетом специфики химии как фундаментальной естественной науки;

формирование и развитие у учащихся социально значимых общекультурных и личностных ценностных ориентаций, предполагающих рациональное и безопасное использование веществ в повседневной жизни;

применение полученных знаний в целях образования и самообразования, приобретение опыта безопасного использования веществ и материалов в повседневной деятельности, обеспечение культуры здорового образа жизни.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания:

теоретические занятия: беседы с использованием иллюстративно-демонстрационного материала и интернет-ресурсов; проблемные лекции, дискуссии;

практические занятия: практические работы, лабораторные опыты, демонстрации;

самостоятельная работа учащихся: решение расчетных и практических задач, выполнение исследовательских проектов, написание отчетов, подготовка докладов на конференцию и другие формы деятельности.

Повышению эффективности процесса обучения будет способствовать использование мультимедийной техники и электронных средств обучения.

6. Ожидаемые результаты изучения содержания учебного предмета «Химия» по завершении обучения в X–XI классах:

6.1. предметные:

сформированность представлений об объективности научного знания об окружающем мире; химии как одной из важнейших естественных наук и ее роли для развития научного мировоззрения, науки, техники и технологий;

приобретение опыта применения научных методов познания: наблюдение химических явлений; проведение химических опытов и простых экспериментальных исследований;

умение анализировать полученные результаты и делать выводы;

сформированность представлений о рациональном использовании природных ресурсов, проблеме загрязнения окружающей среды в связи с использованием химических технологий;

сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности, связанной с химией;

6.2. метапредметные:

освоение различных форм учебной деятельности (проведение эксперимента и выполнение исследовательских заданий; работа в паре и группе; ведение дискуссии; аргументация своей позиции; иные формы);

развитие универсальных учебных действий и межпредметных понятий;

управление своей познавательной деятельностью;

развитие умений работать с информацией, выделять в ней главное; критически оценивать информацию, полученную из различных источников, грамотно интерпретировать и использовать ее; отличать существенные признаки явлений от несущественных; видеть несколько вариантов решения проблемы и выбирать наиболее оптимальный;

интегрировать знания из различных предметных областей для решения практических задач;

6.3. личностные:

убежденность в возможностях научного познания законов природы; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

осознание гуманистической сущности и нравственной ценности научных знаний; значимости бережного отношения к окружающей среде и природопользованию; необходимости разумного применения достижений науки и технологий в инновационном развитии общества;

понимание значимости владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки;

уважение к деятелям науки и техники, видение науки как элемента общечеловеческой культуры.

7. Базовый уровень изучения химии на III ступени общего среднего образования ориентирован на освоение учащимися обязательного минимума содержания химического образования; формирование общей культуры через решение мировоззренческих, воспитательных и развивающих задач химического образования.

Структура настоящей учебной программы предполагает изучение органической химии в X классе, которое начинается с темы «Введение в органическую химию», рассчитанной на формирование необходимых компетенций, направленных на понимание основ теории строения вещества. Дальнейшее рассмотрение учебного материала базируется на сведениях об электронном строении атомов и электронной природе химической связи в молекулах органических соединений. Рассматриваются строение и свойства органических веществ основных классов. Предлагаемая последовательность учебных тем в настоящей учебной программе позволяет раскрыть принцип усложнения строения и генетического развития от углеводов к более сложным органическим соединениям.

Курс химии XI класса предусматривает изучение общей и неорганической химии и включает основные понятия и законы химии; периодический закон; теорию химической связи; закономерности протекания химических реакций; химию растворов. Завершается курс изучением химии элементов.

При изучении курса учащиеся знакомятся с зависимостью свойств веществ от их строения, применением химических соединений и их превращений в различных сферах жизнедеятельности человека.

В настоящей учебной программе представлены учебные темы и примерное время на их изучение.

Содержание учебного предмета «Химия» ориентировано на овладение учащимися компетенциями, необходимыми для рациональной деятельности в мире веществ и химических превращений на основе знаний о свойствах важнейших веществ, окружающих человека в повседневной жизни, природе, промышленности. Освоение содержания учебного предмета «Химия» предполагает формирование у учащихся понимания роли химии в решении наиболее актуальных проблем, стоящих перед человечеством в XXI веке.

Для каждой темы в настоящей учебной программе определены вопросы, подлежащие изучению, типы расчетных задач, указаны перечни демонстраций, темы лабораторных опытов и практических работ, требования к усвоению учебного материала. Педагогическому работнику дается право замены демонстраций на другие (равноценные), более доступные в условиях данного учреждения образования. По своему усмотрению педагогический работник может увеличить число демонстраций. При наличии в учреждении образования комплекса программно-аппаратного с комплектом датчиков (многофункциональная измерительная система) рекомендуется проводить демонстрации с его использованием.

Указанное в настоящей учебной программе количество часов, отведенных на изучение учебных тем, является примерным. Оно может быть перераспределено между темами в разумных пределах (2–4 часа). Резервное время педагогический работник использует по своему усмотрению. Кроме того, допустимо изменение последовательности изучения вопросов в рамках отдельной учебной темы при соответствующем обосновании таких изменений.

В соответствии с принципами компетентного подхода оценка сформированных компетенций учащихся проводится на основе их знаний, умений и выработанных способов деятельности. В настоящей учебной программе для каждой темы имеются «Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся». На их основе осуществляется контроль и оценка результатов учебной деятельности учащихся, качества усвоения знаний и уровня сформированности компетенций при осуществлении поурочного и тематического контроля. Количество письменных контрольных работ – 4 (4 часа) в X и XI классах.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В X КЛАССЕ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Тема 1. Введение в органическую химию (6 часов)

Строение атома. Состояние электрона в атоме. Атомная орбиталь. Энергетический уровень и энергетический подуровень. s-, p-Орбитали. Электронные конфигурации атомов элементов первых двух периодов (распределение электронов по орбиталям). Особенности электронного строения атома углерода.

Ковалентная связь. Полярная и неполярная ковалентная связь. Характеристики ковалентных связей: кратность, длина, энергия.

Химическая связь в органических веществах.

Предмет органической химии.

Основные положения теории химического строения органических веществ.

Демонстрации

1. Качественное определение углерода и водорода в органических соединениях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: атом, молекула, атомная орбиталь, энергетический уровень и энергетический подуровень, s-, p-орбитали, электронная конфигурация атома; ковалентная связь: полярная и неполярная, одинарная и кратная (двойная, тройная), длина связи; химическая формула (молекулярная, структурная); изомерия, изомер, структурная изомерия; органическая химия;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

основные положения теории химического строения органических веществ;

различать:

изомеры; молекулярные и структурные формулы органических соединений;

составлять:

формулы электронных конфигураций и схемы заполнения электронами атомных орбиталей атомов элементов первых двух периодов;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 2. Углеводороды (22 часа)

Алканы. Определение класса. Гибридизация атомных орбиталей. Особенности пространственного строения алканов. Валентный угол. Метан – простейший представитель насыщенных (предельных) углеводородов – алканов. Гомологический ряд и общая формула алканов. Гомологи, гомологическая разность.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия алканов. Структурная изомерия алканов – изомерия углеродного скелета. Физические свойства.

Химические свойства: галогенирование (реакция замещения), окисление, термические превращения, изомеризация. Получение в промышленности из природных источников. Применение алканов.

Алкены. Определение класса и общая формула алкенов. Особенности пространственного строения. σ -Связь, π -связь. Этилен – простейший представитель ненасыщенных углеводородов – алкенов.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия алкенов. Изомерия: структурная (углеродного скелета и положения двойной связи), пространственная (цис-, транс-). Физические свойства.

Химические свойства: окисление (горение, окисление раствором перманганата калия); присоединение водорода, галогенов к алкенам. Присоединение воды и галогеноводородов к этилену. Качественные реакции на двойную связь с растворами брома и перманганата калия. Полимеризация алкенов. Понятия: полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, политетрафторэтилен. Получение алкенов (дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование галогеналканов, дегидрирование алканов). Применение алкенов.

Диены. Углеводороды с сопряженными двойными связями. Строение молекул бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 (изопрена), их молекулярные и структурные формулы. Физические свойства бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3.

Химические свойства бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3: реакции гидрирования, галогенирования и полимеризации.

Получение бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 дегидрированием алканов. Применение диеновых углеводородов. Природный (изопреновый) и синтетический (бутадиеновый) каучуки. Резина.

Алкины. Определение класса и общая формула алкинов. Особенности пространственного строения. Ацетилен – простейший представитель ненасыщенных углеводородов – алкинов.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия алкинов. Структурная изомерия углеродного скелета и положения тройной связи. Физические свойства.

Химические свойства: присоединение водорода, галогенов к алкинам; галогеноводородов, воды к ацетилену; полное окисление. Качественные реакции на тройную связь с растворами брома и перманганата калия. Получение ацетилена из метана и карбида кальция. Применение ацетилена.

Арены. Определение класса и общая формула аренов ряда бензола. Особенности пространственного строения. Бензол – простейший представитель ароматических углеводородов, физические свойства.

Химические свойства бензола: реакции замещения в ароматическом ядре (галогенирование, нитрование), каталитическое гидрирование.

Получение бензола тримеризацией ацетилена, дегидрированием гексана и циклогексана. Толуол. Применение ароматических соединений.

Взаимосвязь между насыщенными и ненасыщенными углеводородами.

Углеводороды в природе. Нефть и природный газ как источники углеводородов. Состав и физические свойства. Способы переработки нефти: перегонка, термический и каталитический крекинг. Продукты переработки нефти. Охрана окружающей среды от загрязнений при переработке углеводородного сырья и использовании продуктов переработки нефти.

Демонстрации

2. Модели молекул насыщенных и ненасыщенных углеводородов.
3. Образцы пластмасс.
4. Образцы натурального и синтетических каучуков, резины.
5. Получение ацетилена карбидным способом.
6. Отношение ацетилена к водным растворам иода и перманганата калия.
7. Коллекция «Продукты переработки нефти».

Расчетные задачи

1. Вывод формул углеводородов на основании данных по их количественному составу.
2. Установление молекулярных формул органических веществ на основании продуктов их сгорания.

Лабораторные опыты

1. Изготовление шаростержневых моделей молекул углеводородов.

Практические работы

1. Получение этилена и изучение его свойств (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: σ -связь, π -связь; валентный угол; сопряженная ковалентная связь; гомология, гомолог, гомологическая разность; общая формула класса; изомерия (пространственная цис-, транс-); органические соединения (высокомолекулярные: натуральные и синтетические; углеводороды: насыщенные, ненасыщенные, циклические, ароматические); группа (алкильная; нитрогруппа, углеводородная); пространственное строение молекулы; полимер, мономер, степень полимеризации, структурное звено; химические реакции органических соединений (галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования, дегидратации, дегидрирования, дегидрогалогенирования, замещения, изомеризации, каталитические, качественные, нитрования, окисления, отщепления, полимеризации, присоединения);

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

алкильные группы; качественные реакции на изученные органические вещества; общие формулы изученных углеводородов; определения классов изученных углеводородов; изученные углеводороды по номенклатуре ИЮПАК; области практического использования углеводородов и изделий из них; состав и строение изученных углеводородов, способы получения углеводородов, пластмасс, каучуков; тип химической реакции; условия протекания реакций; характер изменения физических свойств веществ в гомологическом ряду и причину их изменения; химические свойства индивидуального вещества изученного класса углеводородов;

различать:

типы химических реакций углеводородов по уравнениям и схемам;

определять:

принадлежность углеводорода к определенному классу по структурной формуле; пространственное строение молекул изученных углеводородов; типы химических реакций углеводородов по уравнениям; этилен, ацетилен (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

формулу углеводорода: молекулярную, структурную (сокращенную, скелетную); модели молекул углеводородов; структурные формулы углеводородов по их названиям; схемы, отражающие взаимосвязь между углеводородами различных классов; уравнения реакций, отражающие химические свойства углеводородов и способы их получения;

характеризовать:

способы получения углеводов; строение углеводов; тип химической связи в углеводах; физические свойства углеводов; химические свойства углеводов;

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами углеводов; взаимосвязь углеводов различных классов; причины многообразия углеводов; причины сходства химических свойств углеводов одного класса; пространственное строение молекул углеводов с позиции гибридизации атомных орбиталей; химические свойства углеводов с позиции теории химического строения;

анализировать:

результаты лабораторных опытов, практических работ; учебную информацию;

обращаться:

с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием, приборами;

проводить:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент; моделирование молекул органических соединений;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава, физических, химических свойств, способов получения углеводов, решении расчетных задач.

Тема 3. Спирты и фенолы (8 часов)

Спирты. Функциональная группа спиртов. Классификация спиртов: одноатомные и многоатомные; первичные, вторичные, третичные.

Насыщенные одноатомные спирты. Определение класса, общая формула, строение, молекулярные и структурные формулы насыщенных одноатомных спиртов. Метанол и этанол как представители насыщенных одноатомных спиртов. Изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы насыщенных одноатомных спиртов. Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия спиртов.

Физические свойства спиртов. Водородная связь и межмолекулярное взаимодействие. Влияние водородной связи на температуры кипения и растворимость спиртов.

Химические свойства спиртов: взаимодействие со щелочными металлами, галогеноводородами, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация; окисление: полное и частичное (первичных спиртов до альдегидов).

Получение спиртов в лаборатории гидратацией алкенов, взаимодействием галогеналканов с водным раствором щелочи. Применение спиртов. Токсичность спиртов и наркотических средств.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль (этанediол-1,2) и глицерин (пропантриол-1,2,3) как представители многоатомных спиртов, их состав, строение, структурные формулы, физические свойства.

Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, минеральными кислотами (на примере азотной кислоты), гидроксидом меди(II) (качественная реакция на многоатомные спирты). Применение этиленгликоля и глицерина.

Взаимосвязь между насыщенными, ненасыщенными углеводородами и спиртами.

Фенолы. Понятие о фенолах, определение класса. Состав и строение фенола; молекулярная и структурная формулы. Физические свойства фенола.

Химические свойства фенола: взаимодействие со щелочными металлами, растворами щелочей, бромирование и нитрование по ароматическому ядру. Качественная реакция на фенол с бромной водой. Взаимное влияние групп атомов в молекуле фенола.

Применение фенола.

Демонстрации

8. Модели молекул метанола, этанола, этиленгликоля, глицерина.

9. Сравнение растворимости в воде насыщенных одноатомных спиртов.

10. Взаимодействие этанола с натрием.

11. Горение этанола.

Лабораторные опыты

2. Окисление этанола оксидом меди(II).

3. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: кислородсодержащие органические соединения; спирты, фенолы; гидроксильная группа;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

качественные реакции на многоатомные спирты и фенол; общую формулу насыщенных одноатомных спиртов; определения классов одно-, многоатомных спиртов и фенолов; спирты по номенклатуре ИЮПАК и фенол; области практического использования спиртов и фенола; состав и строение одно-, многоатомных спиртов и фенола, способы получения насыщенных одноатомных спиртов и фенола; характер изменения физических свойств насыщенных одноатомных спиртов в гомологическом ряду и причину их изменения; химические свойства насыщенных одноатомных спиртов, этиленгликоля, глицерина и фенола;

различать:

молекулярные и структурные формулы изученных соединений;

определять:

принадлежность органического соединения к классу спиртов и фенолов по структурной формуле; пространственное строение молекул спиртов; этиленгликоль, глицерин и фенол (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

формулу насыщенного одноатомного спирта, этиленгликоля, глицерина, фенола (молекулярную, структурную); модели молекул спиртов и фенола; структурные формулы спиртов и фенола по их названиям; схемы, отражающие взаимосвязь между углеводородами, насыщенными одноатомными спиртами, фенолом; уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства спиртов и фенола; способы получения спиртов;

характеризовать:

способы получения спиртов; строение спиртов и фенола; физические свойства спиртов и фенола; изученные химические свойства спиртов и фенола;

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами насыщенных одноатомных спиртов, фенола; взаимосвязь углеводородов, насыщенных одноатомных спиртов, фенола; причины сходства химических свойств гомологов насыщенных одноатомных спиртов; химические свойства изученных соединений с позиции теории химического строения;

проводить:

химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава, физических и химических свойств спиртов, фенола; способов получения насыщенных одноатомных спиртов; правила безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами.

Тема 4. Альдегиды (2 часа)

Альдегиды. Особенности строения. Функциональная альдегидная группа. Определение класса альдегидов.

Насыщенные альдегиды: общая формула; изомерия углеродного скелета.

Номенклатура ИЮПАК альдегидов. Физические свойства. Метаналь и этаналь как представители альдегидов, их состав, строение.

Химические свойства: реакции восстановления, окисления до карбоновых кислот. Качественные реакции на альдегидную группу: «серебряного зеркала» и с гидроксидом меди(II).

Получение альдегидов окислением первичных спиртов. Получение этанала гидратацией ацетилена. Применение метанала и этанала.

Демонстрации

12. Модели молекул альдегидов.

13. Окисление альдегида (реакция «серебряного зеркала»).

Лабораторные опыты

4. Окисление альдегида гидроксидом меди(II).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: альдегиды, альдегидная группа; реакция поликонденсации;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

качественные реакции на альдегидную группу; общую формулу альдегидов; определение класса альдегидов; альдегиды по номенклатуре ИЮПАК; области практического использования альдегидов; состав и особенности строения альдегидов, способы получения альдегидов; условия протекания изученных реакций; функциональную альдегидную группу; характер изменения физических свойств альдегидов в гомологическом ряду и причину их изменения; изученные химические свойства альдегидов;

различать:

молекулярные и структурные формулы альдегидов;

определять:

принадлежность органического соединения к классу альдегидов по структурной формуле; пространственное строение молекул альдегидов; альдегиды (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

формулу альдегида (молекулярную, структурную); модели молекул метанала и этанала; структурные формулы альдегидов по их названиям; схемы, отражающие взаимосвязь между углеводородами, насыщенными одноатомными спиртами и альдегидами; уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства альдегидов, способы их получения;

характеризовать:

способы получения метанала и этанала; строение метанала и этанала; физические свойства альдегидов; изученные химические свойства альдегидов;

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами альдегидов; взаимосвязь углеводородов, насыщенных одноатомных спиртов, альдегидов; причины сходства химических свойств гомологов альдегидов; химические свойства изученных соединений с позиции теории химического строения;

проводить:

химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава, физических и химических свойств альдегидов; способов получения альдегидов.

Тема 5. Карбоновые кислоты (9 часов)

Карбоновые кислоты. Особенности строения. Функциональная карбоксильная группа. Определение класса карбоновых кислот. Классификация карбоновых кислот: насыщенные, ненасыщенные, ароматические; одноосновные, двухосновные.

Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: строение; общая, молекулярные и структурные формулы. Изомерия углеродного скелета.

Муравьиная и уксусная кислоты как представители насыщенных одноосновных карбоновых кислот. Пальмитиновая и стеариновая кислоты как представители высших насыщенных карбоновых кислот.

Номенклатура ИЮПАК карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот, влияние водородной связи на температуру кипения и растворимость.

Химические свойства: изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, оксидами и гидроксидами металлов, солями более слабых кислот. Реакция этерификации. Реакция замещения атома водорода метильной группы уксусной кислоты на атом галогена. Получение карбоновых кислот окислением алканов, первичных спиртов и альдегидов.

Олеиновая кислота как представитель одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот: состав, строение. Химические свойства: присоединение водорода и галогенов по двойной связи углеводородной группы. Другие представители ненасыщенных кислот: акриловая, линолевая и линоленовая. Карбоновые кислоты в природе.

Применение карбоновых кислот.

Взаимосвязь между углеводородами, спиртами, альдегидами, карбоновыми кислотами.

Демонстрации

14. Модели молекул карбоновых кислот.

15. Растворимость карбоновых кислот в воде, действие на индикаторы.

16. Отношение олеиновой кислоты к растворам перманганата калия и брома; взаимодействие со щелочью.

Расчетные задачи

3. Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

Практические работы

2. Сравнение свойств карбоновых и неорганических кислот (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: карбоновые кислоты, сложные эфиры; карбоксильная группа;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

качественные реакции на карбоновые кислоты; общую формулу карбоновых кислот; определение класса карбоновых кислот; карбоновые кислоты по номенклатуре ИЮПАК и тривиальными названиями (муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая); области практического использования карбоновых кислот; состав и особенности строения карбоновых кислот, способы получения карбоновых кислот;

типы химических реакций карбоновых кислот; условия протекания изученных реакций с участием карбоновых кислот; функциональную карбоксильную группу; физические свойства карбоновых кислот; изученные химические свойства карбоновых кислот;

определять:

принадлежность органического соединения к классу карбоновых кислот по структурной формуле; карбоновые кислоты (экспериментально по качественной реакции);

различать:

молекулярные и структурные формулы карбоновых кислот; типы изученных химических реакций карбоновых кислот по уравнениям и схемам;

составлять:

формулу карбоновой кислоты (молекулярную, структурную); модели молекул метановой и этановой кислот; структурные формулы карбоновых кислот по их названиям; схемы, отражающие взаимосвязь между углеводородами, насыщенными одноатомными спиртами, альдегидами и карбоновыми кислотами; уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства карбоновых кислот, способы их получения;

характеризовать:

строение метановой и этановой кислот; физические свойства карбоновых кислот; изученные химические свойства карбоновых кислот;

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами карбоновых кислот; взаимосвязь углеводородов, насыщенных одноатомных спиртов, альдегидов, карбоновых кислот; причины сходства химических свойств гомологов карбоновых кислот; химические свойства изученных соединений с позиции теории химического строения;

проводить:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава, физических, химических свойств и способов получения карбоновых кислот.

Тема 6. Сложные эфиры. Жиры (4 часа)

Сложные эфиры. Определение класса, общая формула, строение. Этиловый эфир уксусной кислоты как представитель сложных эфиров.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия сложных эфиров. Физические свойства сложных эфиров. Получение сложных эфиров: реакция этерификации.

Химические свойства: гидролиз (кислотный и щелочной).

Сложные эфиры в природе. Применение. Полиэфирные волокна (лавсан).

Жиры. Состав, строение и номенклатура триглицеридов. Физические свойства. Химические свойства: гидролиз, гидрирование. Биологическая роль жиров.

Мыла. Понятие о синтетических моющих средствах.

Демонстрации

17. Получение сложного эфира уксусной кислоты.

18. Образцы сложных эфиров, полиэфирных волокон и полимеров.

Лабораторные опыты

5. Исследование свойств жиров (растворимость, доказательство ненасыщенного характера остатков карбоновых кислот).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: жиры;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

общую формулу сложных эфиров; определения классов сложных эфиров и жиров; сложные эфиры по номенклатуре ИЮПАК, жиры тривиальными названиями; области практического использования сложных эфиров и жиров; состав и строение сложных эфиров и жиров, способ получения сложных эфиров и жиров, типы изученных химических реакций сложных эфиров и жиров; условия протекания изученных реакций сложных эфиров и жиров; физические свойства сложных эфиров и жиров; изученные химические свойства сложных эфиров и жиров;

различать:

молекулярные и структурные формулы сложных эфиров и жиров;

определять:

принадлежность органического соединения к классу сложных эфиров и жиров по структурной формуле; типы изученных химических реакций сложных эфиров и жиров по уравнениям;

составлять:

формулу сложного эфира (молекулярную, структурную); структурные формулы сложных эфиров по их названиям; схемы, отражающие взаимосвязь между насыщенными одноатомными спиртами, карбоновыми кислотами, сложными эфирами; уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства сложных эфиров, способ их получения;

характеризовать:

способ получения сложных эфиров; физические свойства сложных эфиров; изученные химические свойства сложных эфиров;

проводить:

химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава, физических, химических свойств и способов получения сложных эфиров.

Тема 7. Углеводы (7 часов)

Углеводы. Определение класса. Общая формула.

Моносахариды. Глюкоза: состав, функциональные группы, строение молекулы. Линейная и циклические α - и β -формы молекулы глюкозы. Фруктоза – изомер глюкозы. Физические свойства глюкозы и фруктозы.

Химические свойства глюкозы: окисление до глюконовой кислоты, восстановление до шестиатомного спирта сорбита; брожение (спиртовое и молочнокислое). Качественные реакции на глюкозу: «серебряного зеркала» и с гидроксидом меди(II). Нахождение в природе, получение и применение глюкозы.

Дисахариды. Сахароза как представитель дисахаридов, ее состав. Молекулярная формула. Физические свойства. Химические свойства: гидролиз. Получение и применение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал – природный полисахарид. Строение молекул крахмала (остатки α -глюкозы). Физические свойства.

Химические свойства: гидролиз (ферментативный, кислотный); реакция с иодом (качественная реакция на крахмал).

Целлюлоза – природный полисахарид. Состав и строение молекул целлюлозы (остатки β -глюкозы). Физические свойства.

Химические свойства: горение, гидролиз, образование сложных эфиров. Натуральные и искусственные волокна. Применение целлюлозы и ее производных.

Значение углеводов как питательных веществ.

Демонстрации

19. Окисление глюкозы (реакция «серебряного зеркала»).

20. Гидролиз сахарозы.

21. Образцы искусственных волокон и тканей.

Лабораторные опыты

6. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II).

7. Изучение физических свойств крахмала. Взаимодействие крахмала с иодом.

Практические работы

3. Решение экспериментальных задач (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: углеводы;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

общую формулу углеводов; определение класса углеводов; изученные углеводы тривиальными названиями; качественные реакции на изученные углеводы; области практического использования изученных углеводов; состав и строение изученных углеводов, типы изученных химических реакций углеводов; физические свойства углеводов; изученные химические свойства углеводов;

различать:

молекулярные и структурные формулы углеводов;

определять:

принадлежность органического соединения к классу углеводов по структурной формуле; строение молекул углеводов; глюкозу и крахмал (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

формулы изученных углеводов (молекулярные, структурные: глюкозы, фруктозы, крахмала, целлюлозы; молекулярную: сахарозы); уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства углеводов;

характеризовать:

строение глюкозы, фруктозы, крахмала, целлюлозы; физические свойства углеводов; изученные химические свойства углеводов;

анализировать:

результаты лабораторных опытов, практических работ; учебную информацию;

обращаться:
 с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием, приборами;
 проводить:
 химический эксперимент;
 пользоваться:
 учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;
 применять:
 изученные понятия и законы при характеристике состава, физических и химических свойств углеводов.

Тема 8. Азотсодержащие органические соединения (6 часов)

Амины. Определение класса. Особенности строения. Классификация аминов. Первичные насыщенные амины, общая формула. Аминогруппа. Структурная изомерия и номенклатура первичных аминов. Физические свойства.

Химические свойства: основные свойства аминов (реакции с водой и кислотами), полное окисление.

Анилин как представитель ароматических аминов. Молекулярная и структурная формулы. Строение молекулы. Физические свойства. Химические свойства: реакции анилина по аминогруппе (с кислотами) и ароматическому ядру (с бромной водой).

Получение аминов восстановлением нитросоединений. Применение анилина.

Аминокислоты. Определение класса. Функциональные группы аминокислот. Изомерия и номенклатура: тривиальная и ИЮПАК.

α -Аминокислоты. Аминоуксусная кислота как представитель аминокислот, ее состав, строение молекулы.

Физические свойства α -аминокислот. Химические свойства α -аминокислот: взаимодействие с основаниями и кислотами (амфотерные свойства); образование сложных эфиров; взаимодействие с аминокислотами (образование пептидов). Пептидная связь.

Получение аминоксусной кислоты из хлоруксусной кислоты.

Применение и биологическая роль аминокислот. Аминокислоты заменимые и незаменимые.

Синтетические полиамидные волокна: капрон.

Белки – природные высокомолекулярные соединения. Состав и строение белковых макромолекул.

Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции.

Биологическая роль белков.

Демонстрации

22. Модели молекул метиламина и этиламина.

23. Денатурация белков.

Лабораторные опыты

6. Свойства белков: денатурация, цветные реакции.

Практические работы

4. Решение экспериментальных задач (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: амины, аминокислоты, белки; реакция пептизации;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

общую формулу первичных аминов; определения классов первичных аминов, α -аминокислот и белков; изученные первичные амины, α -аминокислоты; области практического использования α -аминокислот и белков; состав и строение первичных аминов, аминокислот и белков, изученные способы получения первичных аминов, α -аминокислот и белков; типы химических реакций первичных аминов, α -аминокислот и белков; функциональные группы первичных аминов, α -аминокислот и белков; физические свойства первичных аминов, α -аминокислот и белков; химические свойства первичных аминов, α -аминокислот и белков; изученные качественные реакции на белки;

различать:

молекулярные и структурные формулы первичных аминов, α -аминокислот и белков;

определять:

принадлежность органического соединения к первичным аминам, аминокислотам и белкам по структурной формуле; типы химических реакций первичных аминов, α -аминокислот и белков по уравнениям; белки (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

формулы первичных аминов (молекулярные и структурные), α -аминокислот (структурные), белков (первичная структура); схемы, отражающие взаимосвязь между углеводородами и первичными насыщенными аминами, между карбоновыми кислотами и α -

аминокислотами; уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства первичных насыщенных аминов и α -аминокислот; изученные способы получения первичных насыщенных аминов и α -аминокислот;

характеризовать:

физические свойства первичных насыщенных аминов и α -аминокислот; изученные химические свойства первичных насыщенных аминов и α -аминокислот; способы получения первичных насыщенных аминов и α -аминокислот;

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами первичных насыщенных аминов и α -аминокислот; взаимосвязь углеводов, первичных насыщенных аминов и α -аминокислот; причины сходства химических свойств гомологов первичных насыщенных аминов; химические свойства изученных соединений с позиции теории химического строения;

анализировать:

результаты лабораторных опытов, практических работ; учебную информацию;

обращаться:

с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием, приборами;

проводить:

химический эксперимент; моделирование молекул органических соединений;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава, физических, химических свойств и способов получения первичных насыщенных аминов и α -аминокислот.

Тема 9. Обобщение и систематизация знаний по органической химии (2 часа)

Классификация органических веществ.

Взаимосвязь между органическими соединениями различных классов.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: классификация органических соединений;

осуществлять следующие виды деятельности:

различать:

гомологи; изомеры; молекулярные, структурные и скелетные формулы органических соединений; типы химических реакций органических соединений по уравнениям и схемам;

определять:

принадлежность органического соединения к определенному классу по структурной формуле; пространственное строение молекул; типы химических реакций органических соединений по уравнениям и схемам; органические соединения (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

схемы, отражающие взаимосвязь между органическими веществами различных классов; уравнения реакций, отражающие химические свойства изученных веществ и способы их получения;

характеризовать:

способы получения органических веществ; строение веществ; тип химической связи; физические свойства органических соединений определенного класса; химические свойства органических соединений определенного класса;

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами органических веществ; взаимосвязь органических соединений различных классов; причины многообразия органических веществ; причины проявления органическими соединениями амфотерных свойств; причины сходства химических свойств органических соединений одного класса; химические свойства органических соединений с позиции теории химического строения;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств веществ, химических реакций, способов получения веществ.

ГЛАВА 3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В XI КЛАССЕ.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Тема 1. Основные понятия и законы химии (6 часов)

Основные понятия химии. Атом, молекула, вещество. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Формульная единица. Основные классы неорганических соединений.

Количественные характеристики вещества: масса, массовая доля элемента в веществе, количество (химическое количество), молярная масса, массовая доля вещества в смеси, объемная доля газа в газовой смеси.

Закон сохранения массы веществ.

Закон постоянства состава вещества.

Закон Авогадро. Молярный объем газа.

Демонстрации

1. Опыты, доказывающие выполнение закона сохранения массы веществ в химических реакциях.

Расчетные задачи

1. Расчет объемных отношений газообразных веществ по химическим уравнениям.

2. Вычисление относительной плотности и молярной массы газа.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: вещество; атом, молекула, химический элемент; простое и сложное вещество; химическое соединение; молекулярное и немолекулярное строение вещества; формульная единица; химическая формула; количество вещества; объемная доля газа в смеси;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

формулировки законов: сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро;

проводить:

математические вычисления при решении расчетных задач;

пользоваться:

учебным пособием; таблицей растворимости кислот, оснований, солей в воде; таблицей «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 2. Строение атома и периодический закон (8 часов)

Ядерная модель строения атома. Состав атомного ядра. Атомный номер, массовое число. Физический смысл атомного номера химического элемента.

Нуклиды и изотопы. Явление радиоактивности.

Состояние электрона в атоме. Атомная орбиталь. Энергетический уровень, энергетический подуровень, s-, p-, d-орбитали. Основное и возбужденное состояния атома. Электронно-графические схемы, электронные конфигурации атомов элементов первых трех периодов.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Периодичность изменения атомного радиуса, металлических и неметаллических свойств, электроотрицательности с увеличением атомного номера элементов А-групп. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов с увеличением атомного номера для элементов А-групп. Физический смысл номера периода и номера группы.

Характеристика химического элемента по его положению в периодической системе и строению атома. Значение периодического закона.

Демонстрации

2. Таблицы периодической системы.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: амфотерность; периодическая система химических элементов (период, группа); относительная атомная масса; радиус атома; изотопы; радиоактивность; орбиталь; энергетический уровень, подуровень; электронно-графическая схема, формула электронной конфигурации; электроотрицательность;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

формулировку периодического закона;

составлять:

формулы электронных конфигураций и электронно-графические схемы заполнения электронами электронных слоев атомов химических элементов первых трех периодов периодической системы;

характеризовать:

химические элементы по положению в периодической системе и строению атомов; закономерности изменения свойств атомов химических элементов и образуемых ими веществ (простые вещества, водородные

соединения, оксиды, гидроксиды) на основе положения элемента в периодической системе;

объяснять:

физический смысл атомного номера, номера периода и номера группы (для А-групп); закономерности изменения свойств атомов химических элементов для элементов первых трех периодов;

пользоваться:

учебным пособием; таблицей «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 3. Химическая связь и строение вещества (6 часов)

Природа и типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая). Полярная и неполярная ковалентная связь. Кратность связи.

Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

Валентность и степень окисления.

Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь и ее влияние на физические свойства вещества. Водородная связь в природных объектах.

Типы кристаллических структур: атомная, ионная, молекулярная, металлическая.

Демонстрации

3. Образцы веществ с различным типом химической связи.

4. Кристаллические решетки веществ с различным типом химической связи.

Лабораторные опыты

1. Составление моделей молекул неорганических и органических соединений.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: валентность; валентные электроны; химическая связь; ковалентная связь (полярная и неполярная); кратность связи; ион, ионная связь; металлическая связь; межмолекулярное взаимодействие; водородная связь; диполь; атомные, ионные, металлические, молекулярные кристаллы; степень окисления;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

тип химической связи;

различать:

вещества с различным типом химической связи по формулам;

определять:

валентность и степень окисления химического элемента по формуле соединения; тип химической связи (между металлом и галогеном; водородом и неметаллом; между атомами неметаллов с различными значениями электроотрицательности; в простых веществах);

составлять:

структурные формулы веществ молекулярного строения;

характеризовать:

межмолекулярное взаимодействие;

объяснять:

механизмы образования химической связи: ионной, ковалентной (обменный и донорно-акцепторный), металлической;

пользоваться:

учебным пособием; таблицей «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 4. Химические реакции (8 часов)

Классификация химических реакций.

Тепловой эффект химической реакции. Реакции экзо- и эндотермические. Термохимические уравнения.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, площади поверхности соприкосновения, наличия катализатора.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием внешних факторов (принцип Ле Шателье).

Демонстрации

5. Окислительно-восстановительные реакции.

6. Экзо- и эндотермические процессы.

7. Зависимость скорости химических реакций от площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

8. Каталитическое и некаталитическое разложение пероксида водорода.

9. Действие уксусной и серной кислот на цинк (железо).

Расчетные задачи

3. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Лабораторные опыты

2. Исследование влияния температуры и концентрации кислоты на скорость взаимодействия цинка (железа) и соляной кислоты.

Практические работы

1. Химические реакции (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: тепловой эффект химической реакции; экзо- и эндотермические реакции; скорость химической реакции; химическое равновесие;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

признаки и условия протекания химических реакций; тип химической реакции;

факторы, влияющие на скорость химических реакций; примеры необратимых и обратимых химических реакций;

различать:

типы химических реакций по уравнениям;

определять:

вещество-окислитель и вещество-восстановитель по уравнению окислительно-восстановительной реакции;

тип химической реакции по уравнению;

объяснять:

зависимость скорости химической реакции от различных факторов (природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, давления, катализатора, площади поверхности соприкосновения); сущность химического равновесия и условия его смещения;

проводить:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 5. Химия растворов (8 часов)

Растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении.

Понятие о кристаллогидратах солей.

Растворимость веществ в воде. Зависимость растворимости веществ от природы вещества, температуры и давления. Способы выражения состава раствора (массовая доля, молярная концентрация).

Электролитическая диссоциация соединений с различным типом химической связи.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения диссоциации сильных и слабых электролитов.

Условия необратимого протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов.

Химические свойства оснований, кислот, солей в свете теории электролитической диссоциации.

Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Характеристика кислотных и основных свойств растворов на основании величины рН раствора.

Демонстрации

10. Электропроводность растворов электролитов.

11. Реакции ионного обмена, протекающие с образованием газа, осадка, малодиссоциирующего вещества.

12. Химические свойства кислот, оснований и солей.

Расчетные задачи

4. Расчет масс или объемов веществ, необходимых для приготовления раствора с заданной массовой долей (молярной концентрацией) растворенного вещества.

Лабораторные опыты

3. Определение кислотного или основного характера раствора с помощью индикаторов.

Практические работы

2. Изучение свойств кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям:

растворимость вещества; кристаллогидрат; электролиты и неэлектролиты; анион, катион; реакции ионного обмена;

сильные и слабые электролиты; степень электролитической диссоциации; водородный показатель (рН);

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

катионы и анионы; условия протекания реакций ионного обмена; сильные и слабые электролиты;

различать:

уравнения химических реакций, записанные в молекулярной, полной и сокращенной ионных формах;

составлять:

уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; уравнения химических реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионных формах;

характеризовать:

раствор; растворитель, растворенное вещество; растворимость; кислоты, щелочи, соли как электролиты;

объяснять:

электропроводность растворов электролитов;

механизм электролитической диссоциации;

проводить:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 6. Неметаллы (16 часов)

Химические элементы неметаллы. Положение в периодической системе химических элементов. Строение внешних электронных оболочек атомов неметаллов, валентность, степень окисления в соединениях.

Водород. Водород как химический элемент и простое вещество. Изотопы водорода. Физические свойства.

Химические свойства: взаимодействие с неметаллами, щелочными и щелочноземельными металлами, оксидами металлов, гидрирование ненасыщенных органических соединений (на примере углеводородов).

Использование водорода как экологически чистого топлива и сырья для химической промышленности.

Летучие водородные соединения неметаллов элементов А-групп (состав, физические свойства).

Галогены. Галогены как химические элементы и простые вещества. Физические свойства простых веществ. Важнейшие природные соединения галогенов.

Химические свойства галогенов: взаимодействие с металлами, водородом, растворами солей галогеноводородных кислот, хлорирование

органических соединений (на примере насыщенных и ненасыщенных углеводородов).

Хлороводородная кислота: получение и химические свойства (действие на индикаторы, взаимодействие с металлами; основными и амфотерными оксидами; гидроксидами металлов; солями).

Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы.

Элементы VIA-группы: кислород и сера. Кислород и сера как химические элементы и простые вещества. Простые вещества кислорода и серы, аллотропия. Природные соединения кислорода и серы.

Физические свойства кислорода.

Химические свойства кислорода: окисление простых и сложных веществ (металлов, неметаллов, оксида углерода(II), сульфидов железа и цинка, органических соединений). Получение кислорода в лаборатории и промышленности.

Физические свойства серы. Состав и строение молекулы серы. Химические свойства: взаимодействие с кислородом, водородом, металлами.

Водородные соединения кислорода и серы.

Вода. Строение молекулы. Особенности физических свойств, обусловленные водородными связями.

Химические свойства воды: взаимодействие с активными металлами, кислотными и основными оксидами.

Сероводород: строение молекулы, физические свойства, влияние на организм человека.

Кислородные соединения серы.

Оксид серы(IV): физические свойства. Химические свойства: окисление до оксида серы(VI); взаимодействие с водой с образованием сернистой кислоты; взаимодействие с растворами щелочей с образованием сульфитов и гидросульфитов. Применение оксида серы(IV).

Оксид серы(VI): физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой с образованием серной кислоты.

Серная кислота как сильная двухосновная кислота. Химические свойства разбавленной серной кислоты: действие на индикаторы; взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, гидроксидами металлов, солями. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты на примере взаимодействия с медью и цинком. Сульфаты: физические и химические свойства.

Химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты.

Применение серной кислоты и сульфатов (глауберова соль, сульфат магния, медный купорос).

Элементы VA-группы: азот и фосфор. Азот и фосфор как химические элементы и простые вещества. Физические свойства простых веществ. Аллотропия фосфора (белый и красный фосфор). Химические свойства азота и фосфора: взаимодействие с активными металлами (образование нитридов и фосфидов); взаимодействие с кислородом (образование оксида азота(II), оксидов фосфора(III) и (V)); взаимодействие азота с водородом.

Аммиак. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом (горение), водой, кислотами. Химическая реакция, лежащая в основе промышленного получения аммиака. Соли аммония. Качественная реакция на ионы аммония. Применение аммиака и солей аммония.

Азотная кислота. Химические свойства азотной кислоты: действие на индикаторы, взаимодействие с основными и амфотерными оксидами, гидроксидами металлов, солями. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты при взаимодействии с медью.

Нитраты: термическое разложение.

Химические реакции, лежащие в основе промышленного получения азотной кислоты.

Применение азотной кислоты и нитратов.

Оксиды фосфора(III) и (V), их образование в результате окисления фосфора. Взаимодействие оксида фосфора(V) с водой с образованием фосфорной кислоты; с основными оксидами, щелочами.

Фосфорная кислота: особенности электролитической диссоциации. Химические свойства: действие на индикаторы, взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, аммиаком. Соли фосфорной кислоты: фосфаты, гидро- и дигидрофосфаты.

Применение фосфорной кислоты и фосфатов.

Важнейшие минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные, комплексные.

Элементы IVA-группы: углерод и кремний. Углерод и кремний как химические элементы и простые вещества. Физические свойства простых веществ. Аллотропия углерода (алмаз, графит, фуллерены). Химические свойства кремния и углерода: взаимодействие с кислородом и металлами.

Применение углерода и кремния.

Оксид углерода(II): физические свойства. Токсичность оксида углерода(II). Химические свойства: взаимодействие с кислородом, оксидами металлов.

Оксид углерода(IV): физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, основными оксидами, щелочами (образование карбонатов и гидрокарбонатов).

Оксиды углерода как загрязнители атмосферного воздуха.

Угольная кислота как неустойчивое соединение. Карбонаты и гидрокарбонаты. Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов.

Химические свойства солей угольной кислоты: взаимодействие с кислотами, термическое разложение.

Качественная реакция на карбонат-ион.

Применение солей угольной кислоты.

Оксид кремния(IV): немоллекулярное строение, физические свойства. Химические свойства: взаимодействие со щелочами (в растворах и при сплавлении), основными оксидами (с образованием силикатов).

Кремниевая кислота: получение действием сильных кислот на растворы силикатов; дегидратация при нагревании.

Применение силикатов и карбонатов в производстве строительных материалов (цемент, бетон, стекло).

Демонстрации

13. Образцы различных неметаллов.

14. Получение водорода взаимодействием цинка с соляной кислотой.

15. Природные соединения галогенов.

16. Качественные реакции на хлорид-, бромид-, иодид-ионы.

17. Образцы сульфатов.

18. Образцы нитратов.

19. Образцы минеральных удобрений.

20. Модели кристаллических структур графита и алмаза.

21. Реакция взаимодействия карбонатов с кислотами.

22. Взаимопревращения гидрокарбоната кальция и карбоната кальция.

Лабораторные опыты

4. Испытание индикатором растворов водородных соединений неметаллов.

5. Исследование химических свойств разбавленного раствора серной кислоты.

6. Обнаружение ионов аммония в растворе.

Практические работы

3. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы» (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

химические элементы металлы и неметаллы;

физические и химические свойства изученных неметаллов, кислотных оксидов, кислот, солей, аммиака; качественные реакции на ионы NH_4^+ , Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} ; строительные материалы;

определять:

изученные неорганические соединения (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

уравнения реакций, характеризующие химические свойства изученных веществ и способы их получения;

характеризовать:

физические и химические свойства неметаллов и их соединений; области практического применения неметаллов и их соединений;

проводить:

химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; таблицей растворимости кислот, оснований, солей в воде; таблицей «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 7. Металлы (11 часов)

Положение металлов в периодической системе химических элементов. Особенности электронного строения атомов металлов.

Распространенность металлов в земной коре.

Физические свойства металлов.

Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами, водными растворами солей. Ряд активности металлов.

Общие способы получения металлов (восстановление углеродом, оксидом углерода(II), водородом, металлами).

Сплавы металлов: чугун, сталь, бронза, латунь, дюралюминий.

Электролиз расплавов солей.

Строение внешних электронных оболочек атомов металлов IA, IIA и IIIA-групп, степени окисления в соединениях. Физические и химические свойства простых веществ.

Характеристика соединений щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия: состав, физические и химические свойства оксидов, гидроксидов, солей.

Жесткость воды, способы уменьшения жесткости воды.

Важнейшие природные соединения щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия.

Биологическая роль и применение важнейших соединений щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия.

Железо. Нахождение в природе, биологическая роль.

Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа: оксиды, гидроксиды, соли.

Качественные реакции на ионы железа(II) и железа(III).

Коррозия железа, методы защиты от коррозии.

Применение металлов и сплавов.

Демонстрации

23. Коллекция образцов металлов и сплавов.

24. Взаимодействие металлов с водой, кислородом.

25. Коррозия железа.

26. Получение и окисление гидроксида железа(II).

Лабораторные опыты

7. Взаимодействие металлов с растворами кислот.

8. Обнаружение ионов кальция в растворе.

9. Амфотерные свойства гидроксидов алюминия и цинка.

Практические работы

4. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы» (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям: ряд активности металлов; коррозия; электролиз;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

физические и химические свойства изученных металлов; основных и амфотерных оксидов; оснований; амфотерных гидроксидов; солей; качественные реакции на катионы Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} ;

различать:

ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} (экспериментально);

определять:

изученные неорганические соединения (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

уравнения реакций, характеризующие химические свойства изученных веществ и способы их получения;

характеризовать:

физические и химические свойства металлов и их соединений; способы получения металлов; области практического использования изученных веществ;

объяснять:

причины коррозии железа и возможности ее предупреждения;

проводить:

химический эксперимент;

пользоваться:

учебным пособием; таблицей растворимости кислот, оснований, солей в воде; таблицей «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»; правилами безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Тема 8. Химические вещества в жизни и деятельности человека (3 часа)

Химические вещества в повседневной жизни человека.

Химическая промышленность Республики Беларусь. Охрана окружающей среды от вредного воздействия химических веществ.

Экскурсия

Экскурсия (виртуальная экскурсия) на промышленное или сельскохозяйственное предприятие (с учетом особенностей региона).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

предприятия химической промышленности Беларуси; экологические проблемы, связанные с химией;

применять:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств веществ, химических реакций, способов получения веществ, решении расчетных задач; правила безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.