|  |
| --- |
| УТВЕРЖДЕНО |
| Постановление  Министерства образования |
| Республики Беларусь |
| 28.07.2023 № 213 |

Учебная программа по учебному предмету

«Химия»

для X класса учреждений образования,

реализующих образовательные программы общего среднего образования

с русским языком обучения и воспитания

(повышенный уровень)

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 140 часов (4 часа в неделю) в X классе и 136 часов (4 часа в неделю) в XI классе. Резервное время – 4 часа в X и XI классах.

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;

формирование расширенных системных химических знаний, создающих основу для непрерывного естественнонаучного образования и предстоящей профессиональной деятельности, связанной с химией;

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;

готовность к продолжению изучения химии на последующих этапах образования и в профессиональной деятельности.

7. Повышенный уровень изучения химии на III ступени общего среднего образования ориентирован на приобретение учащимися системных химических знаний и умений; обеспечение развития средствами учебного предмета предметных, метапредметных и личностных компетенций, необходимых для продолжения химического образования, личностного саморазвития и профессионального самоопределения.

Повышенный уровень изучения химии включает в себя базовый уровень. На повышенном уровне осуществляется более глубокая подготовка учащихся за счет расширения теоретической интерпретации химических явлений, перечня экспериментальных и расчетных задач, введения усложненных задач.

Структура настоящей учебной программы предполагает изучение органической химии в X классе. Изучение учебного материала 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 углеводородов к более сложным органическим соединениям.

В XI классе изучается общая и неорганическая химия. Курс общей химии включает основные понятия и законы химии; периодический закон; теорию химической связи; закономерности протекания химических реакций; химию растворов. Завершается курс изучением химии элементов и роли химических веществ в жизни и деятельности человека.

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. Учителю дается право замены демонстраций на другие (равноценные), более доступные в условиях данного учреждения образования. По своему усмотрению учитель может увеличить число демонстраций. При наличии в учреждении образования программно-аппаратного комплекса с комплектом датчиков (многофункциональная измерительная система, Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 12.06.2014 № 75, ред. от 10.12.2021) рекомендуется проводить демонстрации, отмеченные в настоящей учебной программе знаком (\*), 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 учитель 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 компетентностного подхода оценка сформированных компетенций учащихся проводится на основе их знаний, умений и выработанных способов деятельности. В настоящей учебной программе 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 – 6 (6 часов) в X и XI классах.

ГЛАВА 2

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

Тема 1. Введение в органическую химию (10 часов)

Строение атома. Состояние электрона в атоме. Атомная орбиталь. Энергетический уровень и энергетический подуровень. s-, р-, d-Орбитали. Строение электронных оболочек атомов элементов первых трех периодов. Распределение электронов по орбиталям: электронно-графические схемы, электронные конфигурации атомов. Особенности строения атома углерода.

Природа и типы химической связи. Ковалентная связь. Полярная и неполярная ковалентная связь. Одинарные и кратные связи. Характеристики ковалентных связей: длина, энергия, полярность.

Предмет органической химии. Краткие сведения об истории становления и развития 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-, р-, d-орбитали, электронная конфигурация атома; ковалентная связь: полярная и неполярная, одинарная и кратная (двойная, тройная), длина связи, химическая формула (общая класса, молекулярная, структурная, эмпирическая); 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 трех периодов;

характеризовать:

особенности электронного строения атома углерода; образование одинарной, двойной, тройной химической связи;

состав, химическое и электронное строение молекулы;

пользоваться:

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

Тема 2. Углеводороды (32 часа)

Алканы. Определение класса, гомологический ряд и общая формула алканов. Гомологи, гомологическая разность.

Метан – простейший представитель насыщенных (предельных) углеводородов – алканов. Электронное и пространственное строение алканов, sp3-гибридизация атомных орбиталей углерода в молекулах алканов. Длина связи C–C и валентные углы в молекулах алканов.

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

Относительная плотность газов. Объемная доля газа в смеси.

Химические свойства алканов: реакции замещения – галогенирование (свободнорадикальный механизм, понятие о радикале, цепных реакциях) и нитрование; реакции окисления, изомеризации; термические превращения. Получение (декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидрирование соединений с кратными связями, реакция Вюрца) и применение алканов.

Понятие о циклоалканах. Определение класса и общая формула. Химические свойства циклогексана: реакции галогенирования и ароматизации. Получение циклогексана циклизацией гексана. Применение циклоалканов.

Алкены. Определение класса и общая формула алкенов. Этилен – простейший представитель ненасыщенных углеводородов – алкенов. Электронное и пространственное строение алкенов, sp2-гибридизация атомных орбиталей углерода в молекулах алкенов. σ-Связь, π-связь. Длина связи С=С, валентные углы в молекуле этилена.

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

Химические свойства алкенов: окисление (горение, окисление раствором перманганата калия); присоединение водорода, галогенов, воды, галогеноводородов. Правило Марковникова. 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 (дегидрирование алканов, дегидрогалогенирование галогеналканов, дегалогенирование дигалогенпроизводных, дегидратация спиртов, гидрирование алкинов). Применение алкенов.

Диены. Классификация: алкадиены с кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями. Особенности строения бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 (изопрена), молекулярные и структурные формулы, пространственное строение. Физические свойства бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3.

Химические свойства бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 с позиций эффекта сопряжения: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, реакция полимеризации.

Получение бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3 дегидрированием алканов, дегидрогалогенированием дигалогенпроизводных, из этанола по Лебедеву. Применение диеновых углеводородов. Природный и синтетические каучуки. Резина.

Алкины. Определение класса и общая формула алкинов. Ацетилен –простейший представитель ненасыщенных углеводородов – алкинов. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода в молекулах алкинов. Длина связи С≡С, валентный угол в молекуле ацетилена.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия алкинов. Изомерия: структурная (углеродного скелета и положения тройной связи), межклассовая (с диенами). Физические свойства алкинов.

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

Арены. Определение класса и общая формула аренов ряда бензола. Бензол – простейший представитель ароматических углеводородов. Номенклатура и изомерия аренов ряда бензола. Электронное и пространственное строение молекулы бензола, sp2-гибридизация атомных орбиталей углерода в бензольном кольце. Длина связи углерод-углерод и валентные углы в молекуле бензола. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов: реакции замещения в ароматическом ядре (галогенирование, нитрование), каталитическое гидрирование. Реакции гомологов бензола по боковой цепи: галогенирование и окисление.

Получение бензола тримеризацией ацетилена. Физические свойства бензола. Получение ароматических углеводородов дегидрированием алканов и циклоалканов. Применение ароматических соединений.

Взаимосвязь между насыщенными и ненасыщенными углеводородами.

Углеводороды в природе. Нефть и природный газ как источники углеводородов. Нефть. 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. Предприятия нефтехимического комплекса Республики Беларусь.

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.

3. Вычисление относительной плотности и молярной массы газов.

4. Расчет объемной доли газа в смеси.

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: относительная плотность газа; объемная доля газа в смеси; σ-связь, π-связь; валентный угол; сопряженная ковалентная связь; гомология, гомолог, гомологическая разность; 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, радикальные, фотохимические);

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

виды гибридизации атомных орбиталей; правило Марковникова; алкильные группы; качественные реакции на изученные органические вещества; общие формулы изученных углеводородов; определения классов изученных углеводородов; изученные углеводороды по номенклатуре ИЮПАК и тривиальными названиями; 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 с позиции гибридизации атомных орбиталей; типы химических реакций углеводородов по уравнениям; этилен, ацетилен (экспериментально по качественным реакциям);

составлять:

формулу углеводорода: молекулярную, структурную (сокращенную, скелетную, электронную); 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 углеводородов; строение углеводородов; тип химической связи в углеводородах; физические свойства углеводородов; химические свойства углеводородов;

объяснять:

пространственное строение молекул углеводородов с позиции гибридизации атомных орбиталей;

взаимосвязь между составом, строением и свойствами углеводородов; взаимосвязь углеводородов различных классов; причины многообразия углеводородов; причины сходства химических свойств углеводородов одного класса; пространственное строение молекул углеводородов с позиции гибридизации атомных орбиталей; химические свойства углеводородов 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 и свойств углеводородов, химических реакций с участием углеводородов, способов получения углеводородов, решении расчетных задач.

Тема 3. Спирты и фенолы (22 часа)

Спирты. Функциональная группа спиртов, ее электронное строение. Классификация спиртов: одноатомные и многоатомные; насыщенные, ненасыщенные, алициклические и ароматические; первичные, вторичные, третичные.

Насыщенные одноатомные спирты. Определение класса, общая формула, строение, молекулярные, структурные и электронные формулы насыщенных одноатомных спиртов. Метанол и этанол как представители насыщенных одноатомных спиртов.

Изомерия насыщенных одноатомных спиртов: структурная (углеродного скелета и положения функциональной группы), межклассовая (с простыми эфирами). Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия спиртов.

Физические свойства спиртов. Межмолекулярное взаимодействие и водородная связь. Влияние водородной связи на температуры кипения и растворимость спиртов.

Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, органическими и минеральными кислотами, галогеноводородами, дегидратация (внутримолекулярная и межмолекулярная); окисление: полное и частичное (первичных – до альдегидов, вторичных – до кетонов).

Получение спиртов гидролизом галогеналканов, гидратацией алкенов. Получение метанола и этанола в промышленности. Применение спиртов. Токсичность спиртов, их действие на организм человека.

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

Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, органическими и минеральными кислотами, галогеноводородами, 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: взаимодействие со щелочными металлами, растворами щелочей, бромирование и нитрование по ароматическому ядру. Качественные реакции на фенол с бромной водой и растворами солей железа(III). Взаимное влияние групп атомов в молекуле фенола.

Получение фенола из продуктов коксования каменного угля, хлорбензола. Кумольный способ. 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; сложные эфиры; гидроксильная группа; водородная связь; реакция брожения;

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 тривиальными названиями, 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:

типы химических реакций спиртов и фенола по уравнениям и схемам;

определять:

принадлежность органического соединения к классу спиртов и фенолов по структурной формуле; пространственное строение молекул; 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 их получения;

характеризовать:

способы получения спиртов и фенола; 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 и фенола.

Тема 4. Альдегиды (8 часов)

Альдегиды. Функциональная карбонильная группа, ее электронное и пространственное строение. Понятие о кетонах. Функциональная альдегидная группа.

Определение класса альдегидов. Метаналь и этаналь как представители альдегидов, их состав, строение, молекулярные, структурные и электронные формулы.

Насыщенные альдегиды: общая формула; изомерия углеродного скелета и межклассовая изомерия с кетонами.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия альдегидов. Физические свойства альдегидов.

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

Получение альдегидов окислением первичных спиртов. Получение этаналя каталитическим окислением этилена и гидратацией ацетилена. Применение метаналя и этаналя.

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 и тривиальными названиями; области практического использования альдегидов; состав и строение органических 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, структурные и скелетные формулы альдегидов; типы химических реакций соединений по уравнениям и схемам;

определять:

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

составлять:

формулу альдегида (молекулярную, структурную); модели молекул метаналя и этаналя; 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 метаналя и этаналя; строение метаналя и этаналя; 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 (14 часов)

Карбоновые кислоты. Функциональная карбоксильная группа, ее электронное и пространственное строение. Определение класса карбоновых кислот. Классификация карбоновых кислот: насыщенные, ненасыщенные, ароматические; одноосновные, двухосновные.

Насыщенные одноосновные карбоновые кислоты: состав, строение; общая, молекулярные, структурные и электронные формулы. Изомерия: углеродного скелета и межклассовая (со сложными эфирами).

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

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Влияние водородной связи на физические свойства кислот.

Химические свойства: изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, оксидами и гидроксидами металлов, солями более слабых кислот. Реакции замещения гидроксильной группы: со спиртами с образованием сложных эфиров (этерификации); аммиаком и аминами с образованием амидов; замещения атома водорода у  
α-углеродного атома на атом галогена. Понятие об ангидридах карбоновых кислот. Особенности окисления муравьиной кислоты. Получение карбоновых кислот окислением алканов, первичных спиртов и альдегидов. Получение муравьиной кислоты из оксида углерода(II).

Ненасыщенные одноосновные карбоновые кислоты. Акриловая, олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты: состав, строение. Химические свойства: присоединение водорода и галогенов по двойной связи углеводородной группы. 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

5. 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; области практического использования карбоновых кислот; состав и строение 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;

различать:

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

определять:

принадлежность органического соединения к классу карбоновых кислот по структурной формуле; типы изученных химических реакций карбоновых кислот по уравнениям и схемам; карбоновые кислоты (экспериментально по качественной реакции);

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:

способы получения метановой и этановой кислот; 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 (10 часов)

Сложные эфиры. Определение класса. Общая формула, строение, молекулярная и структурная формулы. Этиловый эфир уксусной кислоты как представитель сложных эфиров.

Изомерия: структурная и межклассовая (с карбоновыми кислотами). Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия сложных эфиров. Физические свойства сложных эфиров. Получение сложных эфиров: реакция этерификации, ее обратимость.

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, окисление. Биологическая роль жиров.

Мыла. Синтетические моющие средства (CMC).

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).

6. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств (СМС).

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, сложные эфиры и 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 реакции 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, структурные и скелетные формулы сложных эфиров и жиров; типы изученных химических реакций сложных эфиров и жиров по уравнениям и схемам;

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 способа получения сложных эфиров.

Тема 7. Углеводы (18 часов)

Углеводы. Определение класса. Общая формула.

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

Представители пентоз – рибоза и дезоксирибоза. Строение и биологическое значение.

Химические свойства глюкозы: окисление до глюконовой кислоты, восстановление до шестиатомного спирта сорбита; брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). 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.

Предприятия по производству сахара в Республике Беларусь.

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

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

Целлюлоза – природный полисахарид. Строение молекул целлюлозы (остатки β-глюкозы). Физические свойства.

Химические свойства целлюлозы: горение, гидролиз, взаимодействие с азотной кислотой и уксусным ангидридом с образованием 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

7. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II).

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

Практические работы

3. Гидролиз крахмала (1 час).

4. Решение экспериментальных задач (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям:

углеводы;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

качественные реакции на изученные углеводы; общую формулу углеводов; определение класса углеводов; изученные углеводы тривиальными названиями; 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; типы изученных химических реакций углеводов по уравнениям и схемам;

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; молекулярная – сахарозы); уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства углеводов;

характеризовать:

строение глюкозы, фруктозы, сахарозы, 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 (16 часов)

Амины. Определение класса. Классификация аминов. Изомерия и номенклатура аминов.

Первичные насыщенные амины, общая формула. Аминогруппа, ее электронное строение. Молекулярные, структурные и электронные формулы. Физические свойства первичных насыщенных аминов. Химические свойства: оснóвные свойства аминов (реакции с водой и кислотами), полное окисление.

Анилин как представитель ароматических аминов, его состав и строение. Молекулярная, структурная и электронная формулы. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина. Химические свойства: реакции анилина по аминогруппе (с кислотами) и ароматическому ядру (с бромной водой).

Получение насыщенных аминов из галогеналканов и спиртов, восстановлением нитросоединений. Применение аминов.

Сравнительная характеристика строения и свойств аминов и аммиака.

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   
α-аминокислот из α-галогензамещенных карбоновых кислот.

Применение и биологическая роль аминокислот. Аминокислоты заменимые и незаменимые.

Синтетические полиамидные волокна: капрон, нейлон.

Предприятия по производству химических волокон в Республике Беларусь.

Белки – природные высокомолекулярные соединения. Состав и строение белковых макромолекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков.

Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции.

Биологическая роль белков.

Демонстрации

22. Модели молекул метиламина и этиламина.

23. Денатурация белков.

Лабораторные опыты

9. Свойства белков: денатурация, цветные реакции.

Практические работы

5. Решение экспериментальных задач (1 час).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

давать определения понятиям:

амины, аминокислоты (глицин, аланин, фенилаланин, глутаминовая кислота, лизин), белки; номенклатура аминов и аминокислот; реакция пептизации;

осуществлять следующие виды деятельности:

называть:

изученные качественные реакции на белки; 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 веществ первичных аминов, α-аминокислот и белков; химические свойства первичных аминов, α-аминокислот и белков;

различать:

структурные и скелетные формулы первичных аминов,  
α-аминокислот и белков; типы изученных химических реакций первичных аминов, α-аминокислот и белков по уравнениям и схемам;

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 (первичной структуры); 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:

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

объяснять:

взаимосвязь между составом, строением и свойствами первичных насыщенных аминов и α-аминокислот; взаимосвязь углеводородов, 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

(6 часов)

Многообразие органических соединений.

Классификация органических веществ.

Взаимосвязь между органическими соединениями различных классов.

Зависимость свойств веществ от строения их молекул. Особенности строения и свойств высокомолекулярных соединений.

Органические соединения вокруг нас.

Практические работы

6. Распознавание и изучение свойств пластмасс и волокон (1 час).

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; 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.