|  |
| --- |
| УТВЕРЖДЕНО |
| Постановление  Министерства образования |
| Республики Беларусь |
| 27.07.2017 № 93 |

Учебные программы по учебному предмету

«Химия»

для Х–XI класcов учреждений общего среднего образования

с русским языком обучения и воспитания

(базовый уровень)

**ХИМИЯ**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

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

*Компетентностная составляющая* содержания химического образования обеспечивается его направленностью наосвоение учащимися способов деятельности на основе знаний о свойствах важнейших веществ, окружающих человека в повседневной жизни, природе, промышленности, и понимания сути химических превращений.Особенностью изучения на уровне общего среднего образования является и то, что на материале этого учебного предмета у учащихся должна быть воспитана убежденность в необходимости вести здоровый образ жизни, приобретен опыт химически грамотного использования веществ и материалов, применяемых в быту.

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.

Цель изучения химии на III ступени общего среднего образования — формирование системы химических знаний и опыта их применения, обеспечивающей понимание естественно-научной картины мира, активную адаптацию в социуме и безопасное поведение, готовность к продолжению образования на последующих уровнях и ступенях профессионального образования.

Задачи изучения химии на III ступени общего среднего образования:

• 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 предметных компетенций — знаний, умений, способов и опыта деятельности 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.

Основополагающими при отборе и конструировании содержания учебного предмета «Химия» являются общедидактические принципы научности, доступности, системности и систематичности, историзма, связи обучения с жизнью.

Реализация данных принципов при построении учебного предмета «Химия» на уровне общего среднего образования происходит посредством учета критериев отбора содержания: целостности; научной и практической значимости; соответствия возрастным особенностям учащихся; соответствия внешним условиям социума; соответствия международным стандартам.

Методологической основой отбора и конструирования содержания химического образования на уровне общего среднего образования выступают компетентностный, системно-структурный, интегративный, культурологический и личностно-деятельностный подходы.

*Компетентностный подход* обеспечивает формирование у учащихся в процессе обучения химии *ключевых* (определяются общим содержанием образования), *общепредметных* (относятся к учебным предметам естественно-научного цикла) и *предметных* (определяются спецификой учебного предмета «Химия») компетенций, а также общекультурной компетентности. При этом особое внимание уделяется формированию у учащихся химических знаний, развитию умений и первоначального опыта творческой деятельности, связанной с химией.

В основе реализации компетентностного подхода в химическом образовании лежат принципы комплексности, преемственности, интегративности, диагностичности и гуманизации.

*Cистемно-структурный подход* обеспечивает на основе последовательного систематического изучения учебного предмета «Химия» формирование в сознании учащихся систем основных химических понятий, законов, теорий, фактов и методов химической науки. Одновременно он обеспечивает целостность химического образования на разных ступенях общего среднего образования через все организационные формы обучения (урок, факультативное занятие, внеклассная работа), реализуя единые цели, содержание, формы, методы и средства обучения химии в учреждениях общего среднего образования.

*Интегративный подход* отражает ведущую тенденцию развития современной науки — ее интегративный характер. В химическом образовании на уровне общего среднего образования он предполагает установление внутри- и межпредметных связей как механизмов и средств интеграции. При этом интегративный подход реализуется через вертикальную и горизонтальную интеграции. Вертикальная интеграция обеспечивает преемственность между отдельными разделами и блоками содержания учебного предмета «Химия» через установление внутрипредметных связей. Горизонтальная интеграция осуществляется посредством реализации межпредметных связей химии с другими учебными предметами естественно-научного цикла и математики (внутрицикловая интеграция) и гуманитарного цикла (межцикловая интеграция). В целом интегративный подход способствует формированию у учащихся целостных представлений о химической картине природы как части научной картины мира.

*Культурологический подход* позволяет рассматривать химическое образование как феномен культуры, а формирование культуры учащихся — как его основную цель. При этом обучение на уровне общего среднего образования должно обеспечить ученика необходимым объемом химических знаний и умений, которые должны войти в багаж каждого образованного человека.

*Личностно-деятельностный подход* ставит в центр образовательного процесса личность ученика, предполагает создание условий для развития его способностей и возможностей для самореализации, раскрытие индивидуальности личности в процессе выполняемой деятельности. Личностно-деятельностный подход в процессе обучения химии предполагает выполнение таких видов деятельности, которые будут обеспечивать развивающее воздействие на все сферы личности учащихся, способствуя мотивации к изучению химии и повышению качества химического образования на уровне общего среднего образования в целом.

В процессе обучения химии учащиеся выполняют следующие *виды учебно-познавательной деятельности*:

оперирование химической символикой, терминологией и номенклатурой (химическим языком);

моделирование химических объектов и процессов, а также способов управления ими;

установление причинно-следственных связей, выявление закономерностей, построение графиков на основе применения химических законов и теорий;

наблюдение и выполнение учебного эксперимента, иллюстрирующего химические процессы и закономерности их возникновения и протекания;

получение, распознавание и доказательство состава вещества на основе реального, виртуального и мысленного эксперимента;

проведение количественных расчетов по химическим формулам и уравнениям;

прогнозирование свойств и способов получения веществ на основе их состава и строения, а также областей практического применения веществ на основе их важнейших свойств;

самостоятельный поиск, оценка и использование химической информации из различных источников (учебная и научно-популярная литература, интернет-ресурсы и др.);

освоение опыта практической деятельности с веществами, которые наиболее часто применяются в повседневной жизни человека, используются в промышленности и сельском хозяйстве.

Настоящая учебная программа по учебному предмету «Химия» предназначена для изучения химии в X–XI классах учреждений общего среднего образования.

Структура 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 программе позволяет раскрыть принцип усложнения строения и генетического развития от углеводородов к более сложным органическим соединениям. При изучении курса учащиеся будут знакомиться с зависимостью свойств органических веществ от строения молекул, применением органических соединений в различных сферах жизнедеятельности человека.

Изучение общей и неорганической химии предполагается в XI классе, где изучаются разделы общей химии, посвященные основным понятиям и законам, включая периодический закон; теории химической связи; закономерностям протекания химических реакций; химии растворов. Завершается курс изучением химии элементов.

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

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

В соответствии с принципами компетентностного подхода оценка сформированных компетенций учащихся проводится на основе их знаний, умений и выработанных способов деятельности. В программе имеются разделы «Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся» для X и XI классов. Поскольку многие элементы содержания с учетом специфики предмета требуют многократного повторения, расширения и развития, требования к результатам учебной деятельности формулируются как по итогам изучения отдельных тем, так и по итогам изучения учебного предмета на протяжении учебного года. На основе этих требований осуществляется контроль и оценка результатов учебной деятельности учащихся, качества усвоения знаний и уровня сформированности компетенций на основе оценивания практических и письменных контрольных работ.

Для каждой темы в программе определены вопросы, подлежащие изучению, типы расчетных задач, указаны перечни демонстраций, лабораторных опытов, темы практических работ. Учителю дается право замены демонстрационных и лабораторных опытов на другие (равноценные), более доступные в условиях данного учреждения образования. По своему усмотрению учитель может увеличить число демонстрационных опытов.

Указанное в 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, возможно изменение последовательности изучения вопросов в рамках отдельной учебной темы при соответствующем обосновании таких изменений.

**X КЛАСС**

**Содержание учебного предмета**

(2 ч в неделю; всего 70 ч, из них 2 ч — резервное время)

**Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ   
ХИМИЮ (9 ч)**

Строение атома. Состояние электрона в атоме. Атомная орбиталь. Энергетический уровень и энергетический подуровень. *s-*, *р*-орбитали в атоме. Электронные конфигурации атомов элементов первых двух периодов (распределение электронов по орбиталям).

Ковалентная связь. Полярная и неполярная ковалентная связь.

Особенности электронного строения атома углерода. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Химическая связь в органических веществах, - и -связи.

Предмет органической химии.

Основные положения теории химического строения органических веществ.

***Демонстрации***

1. Качественное определение углерода, водорода и галогенов в орга­нических соединениях.

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

атом, молекула, атомная орбиталь, энергетический уровень и энергетический подуровень, *s-*, *р*-орбитали, электронная конфигурация атома; ковалентная связь: полярная и неполярная, одинарная и кратная (двойная, тройная), -связь, -связь; длина связи, валентный угол; химическая формула (молекулярная, структурная, эмпирическая); изомерия, изомер, структурная изомерия; органическая химия; молекула (состав, химическое строение);

***уметь*:**

*называть*:

основные положения теории химического строения органических веществ;

*различать*:

изомеры; молекулярные, структурные и скелетные формулы органических соединений;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*составлять*:

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

*характеризовать*:

образование одинарной, двойной, тройной химической связи;

*объяснять*:

пространственное строение молекул веществ с позиции гибридизации атомных орбиталей;

*пользоваться*:

учебником; инструкцией по правилам безопасного поведения в хими­ческом кабинете; инструкцией при выполнении химического эксперимента.

**Тема 2. УГЛЕВОДОРОДЫ (16 ч)**

**Алканы**. Определение класса, особенности пространственного строения. 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 (крекинг), изомеризация. Получение в промышленности (из природных источников) и в лаборатории (гидрирование соединений с кратными связями). Применение алканов.

**Алкены.** Определение класса и общая формула алкенов. Особенности пространственного строения. 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 (крекинг алканов, дегидрогалогенирование галогеналканов). 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: реакция полимеризации.

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

**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. Другие представители класса (толуол, ксилолы). 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.

***Расчетные задачи***

1. Вывод формул органических веществ по общей формуле, отражающей их состав.

2. Установление молекулярных формул органических веществ на основании продуктов их сгорания.

***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 брома и перманганата калия.

7. Коллекция «Продукты переработки нефти».

***Лабораторные опыты***

1. Изготовление шаростержневых моделей молекул углеводородов.

***Практические работы***

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

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

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; номенклатура ИЮПАК, тривиальные названия углеводородов; 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);

***уметь*:**

*называть*:

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;

*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);

*различать*:

типы химических реакций углеводородов по уравнениям и схемам;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*составлять*:

формулу углеводорода (молекулярную, структурную, скелетную — для углеводородов, сокращенную структурную); 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*:

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;

*применять*:

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

*обращаться*:

с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием, приборами;

*проводить*:

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

**Тема 3. СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ (8 ч)**

**Спирты.** Функциональная группа спиртов, ее электронное строение. 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. Структурная изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы насыщенных одноатомных спиртов. Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия спиртов.

Физические свойства. Водородная связь и ее влияние на температуры кипения и растворимость спиртов.

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

Получение спиртов в лаборатории гидролизом галогеналканов, получение этанола гидратацией этилена и микробиологическим способом. 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, минеральными кислотами, 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. Качественные реакции на фенол с бромной водой и растворами солей железа(III). Взаимное влияние групп атомов в молекуле фенола.

Применение фенола.

***Расчетные задачи***

3. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.

***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).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

водородная связь; кислородсодержащие органические соединения; спирты, фенолы; сложные эфиры; гидроксильная группа; номенклатура ИЮПАК спиртов, тривиальные названия спиртов; химические реакции органических соединений (брожения, этерификации);

***уметь*:**

*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;

*определять*:

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

*различать*:

типы химических реакций спиртов и фенола по уравнениям и схемам;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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;

*применять*:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств спиртов, фенола; химических свойств насыщенных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола; способов получения насыщенных одноатомных спиртов и фенола;

*проводить*:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент.

**Тема 4. АЛЬДЕГИДЫ (5 ч)**

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

Насыщенные альдегиды: общая формула; структурная изомерия углеродного скелета.

Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия 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 этаналя 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).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

альдегиды, альдегидная группа, номенклатура ИЮПАК альдегидов, тривиальные названия альдегидов; реакция поликонденсации;

***уметь*:**

*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 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;

*определять*:

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

*различать*:

гомологи; молекулярные, структурные и скелетные формулы альдегидов; типы химических реакций альдегидов по уравнениям и схемам;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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;

*применять*:

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

**Тема 5. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ (7 ч)**

**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. Структурная 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 и тривиальные названия карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот, влияние водородной связи на температуру кипения и растворимость.

Химические свойства: изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, 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.

***Расчетные задачи***

4. Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

***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.

***Практические работы***

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

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

карбоновые кислоты, сложные эфиры; карбоксильная группа; номенклатура ИЮПАК карбоновых кислот, тривиальные названия карбоновых кислот;

***уметь*:**

*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;

*определять*:

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

*различать*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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;

*применять*:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств карбоновых кислот; химических свойств карбоновых кислот; способов получения карбоновых кислот;

*проводить*:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент.

**Тема 6. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ. ЖИРЫ (5 ч)**

**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 (СМС).

Выход продукта реакции.

***Расчетные задачи***

5. Определение выхода продукта реакции.

***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).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

жиры; номенклатура сложных эфиров и жиров;

***уметь*:**

*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 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;

*определять*:

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

*различать*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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, способы их получения;

*характеризовать*:

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

*применять*:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств сложных эфиров; химических свойств и способов получения сложных эфиров;

*проводить*:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент.

**Тема 7. УГЛЕВОДЫ (8 ч)**

**Углеводы.** Определение класса.Общая формула, строение, классификация углеводов.

**Моносахариды.** Глюкоза: состав, функциональные группы, строение молекулы. Линейная и циклические - и -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 -глюкозы). Физические свойства.

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

Значение углеводов как питательных веществ.

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

Химические свойства: горение, гидролиз, взаимодействие с азотной кислотой и уксусным ангидридом с образованием сложных эфиров. Натуральные и искусственные волокна. Применение целлюлозы и ее производных.

***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 ч).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

углеводы; тривиальные названия углеводов;

***уметь*:**

*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;

*определять*:

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

*различать*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*составлять*:

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

*характеризовать*:

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

*применять*:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств углеводов; химических свойств углеводов.

**Тема 8. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (8 ч)**

**Амины.** Определение класса.Особенности строения.Классификация аминов. Первичные насыщенные амины, общая формула. Функциональная группа первичных аминов, ее строение. Структурная изомерия и номенклатура первичных аминов. Физические свойства.

Химические свойства: осно́вные 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 анилина из нитробензола. Применение анилина и его производных.

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

Аминокислоты. Аминоуксусная кислота как представитель аминокислот, ее состав, строение молекулы.

Физические свойства -аминокислот. Химические свойства аминокислот на примере аминоуксусной кислоты: взаимодействие с основаниями и кислотами (амфотерные свойства); взаимодействие с аминокислотами (образование пептидов). Пептидная связь.

Получение аминоуксусной кислоты из хлоруксусной кислоты.

Применение и биологическая роль аминокислот. Аминокислоты заменимые и незаменимые.

Синтетические полиамидные волокна: капрон.

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

Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции.

Применение и биологическая роль белков.

***Демонстрации***

22. Модели молекул метиламина и этиламина.

23. Денатурация белков.

***Лабораторные опыты***

8. Свойства белков: денатурация, цветные реакции.

***Практические работы***

4. Решение экспериментальных задач (1ч).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

амины, аминокислоты, белки; номенклатура аминов и аминокислот; реакция пептизации;

***уметь*:**

*называть*:

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

*определять*:

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

*различать*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*составлять*:

формулы первичных аминов,-аминокислот (структурные), белков (первичная структура); схемы, отражающие взаимосвязь между углеводородами и первичными насыщенными аминами; между карбоновыми кислотами и -аминокислотами; уравнения реакций, отражающие изученные химические свойства первичных насыщенных аминов и -аминокислот; изученные способы получения первичных насыщенных аминов и -аминокислот;

*характеризовать*:

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

*объяснять*:

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

*применять*:

изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств первичных насыщенных аминов и -аминокислот; химических свойств первичных насыщенных аминов и -аминокислот; способов получения первичных насыщенных аминов и -аминокислот.

**Тема 9. ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (2 ч)**

Классификация органических веществ.

Взаимосвязь между органическими соединениями различных классов.

Влияние синтетических органических веществ на окружающую среду.

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

классификация органических соединений;

***уметь*:**

*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);

*различать*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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; влияние синтетических органических веществ на окружающую среду;

*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.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ X КЛАССА

**Учащиеся должны давать определения понятиям:**

атом, молекула, атомная орбиталь, энергетический уровень и энергетический подуровень, *s-*, *р*-орбитали, электронная конфигурация атома; ковалентная связь: полярная и неполярная, одинарная и кратная (двойная, тройная), -связь, -связь, сопряженная; пептидная, водородная; длина связи, валентный угол; химическая формула (общая класса, молекулярная, структурная, эмпирическая); изомер, изомерия (пространственная *цис-транс*, структурная); органическая химия; органические соединения (азотсодержащие: амины, аминокислоты, белки; высокомолекулярные: натуральные и синтетические; кислородсодержащие: альдегиды, жиры, карбоновые кислоты, сложные эфиры, спирты, углеводы, фенолы; углеводороды: насыщенные, ненасыщенные, циклические, ароматические); гомология, гомолог, гомологическая разность; группа (альдегидная, алкильная; аминогруппа; гидроксильная, карбоксильная, нитрогруппа, пептидная, углеводородная); классификация органических соединений; молекула (состав, строение химическое и пространственное); номенклатура ИЮПАК, тривиальные названия органических соединений; пептид; полимер, мономер, степень полимеризации, структурное звено; химические реакции органических соединений (брожения, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования, гидролиза, дегидратации, дегидрирования, дегидрогалогенирования, замещения, изомеризации, каталитические,   
качественные, нитрования, окисления, отщепления, полимеризации, поликонденсации, присоединения, этерификации).

**Учащиеся должны уметь:**

*называть*:

основные положения теории химического строения органических веществ; алкильные группы; качественные реакции на изученные органические вещества; общие формулы органических соединений различных классов; определения классов органических соединений; органические соединения по номенклатуре ИЮПАК и тривиальными названиями; области практического использования органических веществ и изделий из них; состав и строение органических соединений различных классов, способы получения органических веществ различных классов, волокон, пластмасс, каучуков; тип химической реакции; условия протекания реакций; функциональные группы; характер изменения физических свойств веществ в гомологическом ряду и причину их изменения; химические свойства индивидуального вещества определенного класса;

*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);

*различать*:

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

**Учащиеся должны осуществлять следующие виды деятельности:**

*составлять*:

формулы электронных конфигураций и схемы заполнения электронами атомных орбиталей атомов элементов первых двух периодов; формулу органического соединения (молекулярную, структурную, скелетную — для углеводородов, сокращенную структурную); модели молекул; структурные формулы органических соединений по их названиям; 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; образование одинарной, двойной, тройной химической связи; влияние синтетических органических веществ на окружающую среду;

*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; пространственное строение молекул углеводородов с позиции гибридизации атомных орбиталей; химические свойства органических соединений с позиции теории химического строения;

*анализировать*:

результаты лабораторных опытов, практических работ; учебную информацию;

*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 приборами;

*обращаться*:

с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием, приборами;

*проводить*:

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

*пользоваться*:

учебником; инструкцией по правилам безопасного поведения в химическом кабинете; инструкцией при выполнении химического эксперимента.

**Количество письменных контрольных работ — 4 (4 часа)**

**XI КЛАСС**

**Содержание учебного предмета**

(2 ч в неделю; всего 70 ч, из них 2 ч — резервное время)

**Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ (6 ч)**

Основные понятия химии. Атом, молекула, вещество. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических соединений.

Количественные характеристики вещества: масса, количество (химическое количество), молярная масса.

Закон сохранения массы веществ.

Закон постоянства состава вещества.

Закон Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газов.

***Расчетные задачи***

1. Расчет объемных отношений газообразных веществ по химическим уравнениям.

2. Вычисление относительной плотности и молярной массы газов.

***Демонстрации***

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

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

вещество; атом, молекула, химический элемент; простое и сложное вещество; химическое соединение; химическая формула; количество вещества; относительная плотность газа;

***уметь*:**

*называть*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*проводить*:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент;

*пользоваться*:

учебником; инструкцией по правилам безопасного поведения в химическом кабинете; инструкцией при выполнении химического эксперимента.

**Тема 2. СТРОЕНИЕ АТОМА   
И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН (8 ч)**

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-*, *р-*, *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.

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

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

***уметь*:**

*называть*:

формулировку периодического закона;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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.

**Тема 3. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ   
И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (6 ч)**

Природа и типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая).

Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

Валентность и степень окисления.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Формульная единица. Типы кристаллических структур: атомная, ионная, молекулярная, металлическая.

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

***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.

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

валентные электроны; химическая связь; ковалентная связь (полярная и неполярная); кратность связи; ион, ионная связь; металлическая связь; межмолекулярное взаимодействие; водородная связь; диполь; молекулярное и немолекулярное строение вещества; формульная единица; атомные, ионные, металлические, молекулярные кристаллы; степень окисления;

***уметь*:**

*называть*:

тип химической связи;

*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);

*различать*:

вещества с различным типом химической связи по формулам;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*составлять*:

структурные формулы веществ молекулярного строения;

*характеризовать*:

межмолекулярное взаимодействие;

*объяснять*:

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

**Тема 4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (8 ч)**

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).

Окислительно-восстановительные процессы. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций и расстановка коэффициентов методом электронного баланса. Окислительно-восстановительные процессы в природе, технике, быту.

***Расчетные задачи***

3. Расчеты по термохимическим уравнениям.

***Демонстрации***

5. Экзо- и эндотермические процессы.

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

7. Каталитическое и некаталитическое разложение пероксида водорода.

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

9. Окислительно-восстановительные реакции.

***Лабораторные опыты***

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

***Практические работы***

1. Химические реакции (1 ч).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

тепловой эффект химической реакции; экзо- и эндотермические реакции; скорость химической реакции; химическое равновесие;

***уметь*:**

*называть*:

признаки и условия протекания химических реакций; тип химической реакции;

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

*определять*:

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

тип химической реакции по уравнению;

*различать*:

типы химических реакций по уравнениям;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*объяснять*:

зависимость скорости химической реакции от различных факторов (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, давление, катализатор, площадь поверхности соприкосновения); сущность химического равновесия и условия его смещения.

**Тема 5. ХИМИЯ РАСТВОРОВ (8 ч)**

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

Понятие о кристаллогидратах солей.

Зависимость растворимости веществ от природы вещества, температуры и давления.

Способы выражения состава растворов.

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.

***Расчетные задачи***

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

***Демонстрации***

10. Электропроводность растворов электролитов.

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

12. Химические свойства кислот, оснований и солей.

***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 ч).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

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

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

***уметь*:**

*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;

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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 процесса электролитической диссоциации.

**Тема 6. НЕМЕТАЛЛЫ (18 ч)**

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.Физические свойства.

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

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

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

**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. Биологическое значение и применение галогенов и их соединений.

**Элементы VIА-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.

Применение кислорода и серы.

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 VА-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. Биологическая роль и применение азота и фосфора.

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.

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 IVА-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): немолекулярное 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. Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат 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 ч).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***уметь*:**

*называть*:

химические элементы металлы и неметаллы;

физические и химические свойства изученных неметаллов, кислотных, основных, амфотерных оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей, аммиака; качественные реакции на ионы NH4+, Cl–, Br–, I–, SO42–, CO32–; строительные материалы на основе природных оксидов и солей;

*определять*:

изученные неорганические соединения (экспериментально по качест­венным реакциям);

*различать*:

карбонаты, хлориды, бромиды, иодиды и сульфаты (экспериментально);

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*составлять*:

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

*характеризовать*:

физические и химические свойства неметаллов и их соединений; области практического использования неметаллов и их соединений.

**Тема 7. МЕТАЛЛЫ (11 ч)**

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.

Электролиз расплавов солей.

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

Применение металлов и сплавов.

Строение внешних электронных оболочек атомов металлов IА, IIА и IIIА-групп, степени окисления в соединениях.

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

Важнейшие природные соединения щелочных, щелочно-земельных металлов, магния и алюминия.

Жесткость воды, способы уменьшения жесткости воды.

Биологическая роль и применение важнейших соединений щелочных, щелочно-земельных 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.

Значение металлов В-групп (железо, хром, марганец, медь, цинк) и их соединений.

***Демонстрации***

23. Коллекция образцов металлов и сплавов.

24. Взаимодействие металлов с водой, кислородом.

25. Получение и окисление гидроксида железа(II).

26. Коррозия железа.

***Лабораторные опыты***

7. Взаимодействие металлов с растворами кислот.

8. Обнаружение ионов кальция в растворе.

9. Амфотерные свойства гидроксида алюминия.

***Практические работы***

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

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***давать определения понятиям*:**

ряд активности металлов; сплавы; коррозия; электролиз;

***уметь*:**

*называть*:

физические и химические свойства изученных металлов и их соединений; качественные реакции на катионы Ca2+, Ba2+, Fe2+, Fe3+;

*определять*:

изученные неорганические соединения (экспериментально по качественным реакциям);

*различать*:

ионы Fe2+ и Fe3+ (экспериментально);

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*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.

**Тема 8. ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА (3 ч)**

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).

**По итогам изучения темы учащиеся должны**

***уметь*:**

*называть*:

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

***осуществлять следующие виды деятельности*:**

*анализировать*:

результаты лабораторных опытов, практических работ; учебную информацию;

*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.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ xi КЛАССА

**Учащиеся должны давать определения понятиям:**

вещество; атом, молекула, химический элемент; простое и сложное вещество; химическое соединение; химическая формула; валентность; количество вещества; относительная плотность газа; химическая реакция; типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена); реакция нейтрализации; экзо- и эндотермические реакции; классы неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли, амфотерные гидроксиды); индикатор; катализатор;

амфотерность; аллотропия; периодическая система химических элементов (период, группа); относительная атомная масса; радиус атома; изотопы; орбиталь; энергетический уровень, подуровень; валентные электроны; химическая связь; ковалентная связь (полярная и неполярная); электронно-графическая схема, формула электронной конфигурации; кратность связи; электроотрицательность; ион, ионная связь; металлическая связь; межмолекулярное взаимодействие; водородная связь; диполь; молекулярное и немолекулярное строение вещества; формульная единица; атомные, ионные, металлические, молекулярные кристаллы; степень окисления; восстановитель, окислитель, восстановление, окисление;

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

сильные и слабые электролиты; степень электролитической диссоциации; водородный показатель (рН); скорость химической реакции; химическое равновесие; ряд активности металлов;

сплавы; коррозия; электролиз; жесткость воды.

**Учащиеся должны уметь:**

*называть*:

вещества по химическим формулам; классы неорганических соединений; признаки и условия протекания химических реакций; тип химической реакции;

тип химической связи; катионы и анионы; условия протекания реакций ионного обмена; химические элементы металлы и неметаллы;

формулировки законов: сохранения массы веществ, постоянства состава, Авогадро, периодического; факторы, влияющие на скорость химических реакций; примеры необратимых и обратимых химических реакций; физические и химические свойства изученных металлов, неметаллов, кислотных, основных, амфотерных оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей, аммиака; сильные и слабые электролиты; качественные реакции на катионы Ca2+, NH4+, Ba2+, Cl–, Br–, I–, SO42–, CO32–, Fe2+, Fe3+; строительные материалы на основе природных оксидов и солей; способы защиты металлов от коррозии;

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

*определять*:

качественный и количественный состав соединения по химической формуле; принадлежность вещества к определенному классу неорганических соединений по химической формуле;

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

неорганические соединения (экспериментально по качественным реакциям);

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); тип химической реакции по уравнению;

*различать*:

неорганические соединения различных классов по формулам; простые и сложные вещества; типы химических реакций по уравнениям;

вещества с различным типом химической связи по формулам;

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

карбонаты, хлориды и сульфаты, ионы Fe2+ и Fe3+ (экспериментально).

**Учащиеся должны осуществлять следующие виды деятельности:**

*составлять*:

формулы электронных конфигураций и электронно-графические схемы заполнения электронами электронных слоев атомов химических элементов первых трех периодов периодической системы; уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; уравнения химических реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионных формах;

формулу неорганического соединения по названию вещества; структурные формулы веществ молекулярного строения; уравнения реакций, характеризующие химические свойства изученных веществ и способы их получения;

*характеризовать*:

физические и химические свойства неорганических соединений различных классов; взаимосвязь между классами неорганических соединений;

межмолекулярное взаимодействие;

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

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; физические и химические свойства металлов и неметаллов; способы получения металлов; области практического использования неорганических веществ;

*объяснять*:

физический смысл атомного номера, номера периода и номера группы (для А-групп);

закономерности изменения свойств атомов химических элементов для элементов первых трех периодов; электропроводность растворов электролитов;

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

зависимость скорости химической реакции от различных факторов (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, давление, катализатор, площадь поверхности соприкосновения); сущность химического равновесия и условия его смещения; механизм процесса электролитической диссоциации; причины коррозии железа и возможности ее предупреждения;

*анализировать*:

результаты лабораторных опытов, практических работ; учебную информацию;

*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;

*обращаться*:

с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием, нагревательными приборами;

*проводить*:

математические вычисления при решении расчетных задач; химический эксперимент;

*пользоваться*:

учебником; инструкцией по правилам безопасного поведения в химическом кабинете; инструкцией при выполнении химического эксперимента.

**Количество письменных контрольных работ — 4 (4 часа)**