

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»
Институт повышения квалификации и переподготовки



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПКиПБПУ

И.В.Шеститко

1-55
2021

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
«Химия»**

для слушателей факультета доуниверситетской подготовки, осваивающих образовательную программу, направленную на изучение отдельных учебных предметов, необходимых для поступления в учреждения образования Республики Беларусь

Минск, 2021

Разработчики:

Е.В.Цытрон, заведующий кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов факультета доуниверситетской подготовки ИПКиП БГПУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А.Н.Ефимчук, преподаватель химии и биологии МГПТК ЛПиБОН

Рекомендована к утверждению:

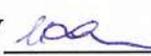
Кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов
(протокол № 2 от 28.09.2021)

Заведующий кафедрой  Е.В.Цытрон

Советом ИПКиП БГПУ

(протокол № ____ от 13.10. 2021)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует.

Начальник учебно-методического отдела ИПКиП БГПУ  И.Н.Сороко

ВВЕДЕНИЕ

В основе учебного предмета «Химия» для слушателей факультета доуниверситетской подготовки, осваивающих образовательную программу, направленную на изучение отдельных учебных предметов, необходимых для поступления в учреждения образования Республики Беларусь, лежат такие принципы как научность, доступность, системный подход.

Данная учебная программа разработана в соответствии с программой по биологии для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, программой вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для лиц, имеющих общее среднее образование, для получения высшего образования I ступени, утвержденной Приказом Министра образования Республики Беларусь от 29.10.2020 № 719.

В программе представлен материал, соответствующий содержанию учебного предмета «Химия» средней школы.

Целью изучения учебного предмета «Химия» является обобщение, систематизация и углубление знаний, полученных при изучении химии в средней школе и подготовка к дальнейшему обучению в учреждении высшего образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1) освоение слушателями химических знаний на основе важнейших законов, теорий, понятий для объяснения природных и техногенных процессов;

2) развитие умений приобретать и практически использовать знания, наблюдать и объяснять химические явления, проводить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

3) формирование научного мировоззрения слушателей, представления о материальности окружающего мира, значении научной теории и эксперимента в его познании;

4) формирование убежденности в необходимости использования потенциала химии для исследования природы, рационального природопользования и экологически грамотного поведения, положительного отношения к химии как важнейшему компоненту общечеловеческой культуры;

5) создание условий для развития творческих способностей учащихся в процессе усвоения химических знаний, для самостоятельного приобретения новых знаний по химии в соответствии с возникающими жизненными потребностями.

В результате изучения учебного предмета «Химия» слушатели должны **знать**:

– важнейшие понятия, законы и теории современной химии;

– свойства веществ основных классов неорганических и органических соединений;

– свойства и области применения наиболее важных веществ, которые используются в быту, сельском хозяйстве, промышленности;

– правила безопасного поведения при обращении с веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием

уметь:

- раскрывать зависимость свойств веществ от их химического состава и строения;
- применять изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств веществ, химических реакций, способов получения веществ;
- выполнять типовые расчеты и решать составленные на их основе комбинированные задачи.

К **средствам** обучения на химии относятся учебные пособия, справочники, практикумы, конспекты лекций, сборники контрольных работ, изобразительная наглядность (схемы, таблицы, плакаты, рисунки, модели, видеоматериалы и др.). Главной **формой** обучения являются практические занятия. К **методам** обучения относятся повторение и закрепление теоретического материала, обобщение и систематизация знаний, демонстрация опытов, решение задач, работа с учебной и справочной литературой, самостоятельная домашняя работа.

По окончании освоения учебной программы учебные достижения слушателей проверяются на итоговой аттестации (дифференцированном зачете), проводимой в форме тестирования с использованием заданий ЦТ прошлых лет, опубликованных Республиканским институтом контроля знаний Министерства образования Республики Беларусь.

Учебная программа по учебному предмету «Химия» для слушателей факультета доуниверситетской подготовки, осваивающих образовательную программу, направленную на изучение отдельных учебных предметов, необходимых для поступления в учреждения образования Республики Беларусь рассчитана на 140 академических часов практических занятий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Название темы | ПЗ |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Раздел 1. Неорганическая химия (84 ч.) | | |
| 1.1 | Предмет химии. Явления физические и химические. Основные понятия химии | 4 |
| 1.2 | Строение атома | 4 |
| 1.3 | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева | 4 |
| 1.4 | Природа и типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) | 4 |
| 1.5 | Классификация химических реакций | 6 |
| 1.6 | Окислительно-восстановительные процессы | 4 |
| 1.7 | Растворы | 4 |
| 1.8 | Электролитическая диссоциация | 2 |
| 1.9 | Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли | 8 |
| 1.10 | Водород как химический элемент и простое вещество | 4 |
| 1.11 | Галогены | 6 |
| 1.12 | Халькогены. Кислород и сера | 8 |
| 1.13 | Элементы VA-группы: азот и фосфор. Аммиак. Азотная кислота. Нитраты. Фосфорная кислота | 8 |
| 1.14 | Элементы IVA-группы. Углерод и кремний. Оксид углерода (II), оксид углерода (IV). Угольная кислота. | 8 |
| 1.15 | Металлы | 8 |
| 1.16 | Обобщение и систематизация знаний по разделу «Неорганическая химия» | 2 |
| Раздел 2. Органическая химия (56 ч.) | | |
| 2.1 | Теория химического строения органических соединений. | 4 |
| 2.2 | Алканы | 4 |
| 2.3 | Алкены | 4 |
| 2.4 | Диены | 2 |
| 2.5 | Алкины | 2 |
| 2.6 | Арены | 4 |
| 2.7 | Углеводороды в природе | 1 |
| 2.8 | Спирты | 4 |
| 2.9 | Фенолы | 2 |
| 2.10 | Альдегиды | 2 |
| 2.11 | Карбоновые кислоты | 5 |
| 2.12 | Сложные эфиры. Жиры | 4 |
| 2.13 | Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды | 6 |
| 2.14 | Амины | 2 |
| 2.15 | Аминокислоты | 4 |
| 2.16 | Белки | 4 |

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.17 | Обобщение и систематизация знаний по разделу «Органическая химия» | 2 |
| | Всего | 140 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Неорганическая химия

1.1. Предмет химии. Явления физические и химические. Основные понятия химии. Вещество. Атом. Химический элемент. Молекула. Ион. Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Химическая формула. Формульная единица. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Относительная атомная, формульная и молекулярная массы. Количество вещества. Молярная масса. Закон постоянства состава и закон сохранения массы веществ. Закон Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газа.

1.2. Строение атома. Состав атомного ядра. Атомный номер, массовое число. Физический смысл атомного номера. Изотопы. Электронное строение атома. Понятие об электронном облаке. Атомная орбиталь. Энергетический уровень и подуровень, *s*-, *p*-, *d*-орбитали в атоме. Основное и возбужденное состояния атома. Электронно-графические схемы, электронные конфигурации атомов элементов первых трех периодов.

1.3. 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.

1.4. Природа и типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая). Полярная и неполярная ковалентная связь. Кратность связи. Типы кристаллических структур: атомная, ионная, молекулярная, металлическая.

Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность и степень окисления.

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

1.5. 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).

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

1.7. Растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Концентрированные и разбавленные, насыщенные и ненасыщенные растворы.

Понятие о кристаллогидратах солей.

Растворимость. Зависимость растворимости веществ от природы вещества, температуры и давления.

Способы выражения состава растворов (массовая доля, молярная концентрация).

1.8. Электролитическая диссоциация. Электролитическая диссоциация соединений с различным типом химической связи. Катионы и анионы. Электролиты и неэлектролиты. 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. Окраска кислотно-основных индикаторов в водных растворах электролитов.

1.9. Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Оксиды, их состав, названия, классификация, получение. Общие химические свойства основных, амфотерных и кислотных оксидов.

Основания, их состав, названия классификация, получение. Общие химические свойства щелочей, амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов цинка и алюминия), нерастворимых оснований.

Кислоты, их состав, названия классификация, получение. Общие химические свойства кислот.

Состав, названия и классификация солей. Получение солей. Общие химические свойства солей.

Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений.

1.10. Водород как химический элемент и простое вещество. Физические свойства. Химические свойства водорода.

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

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

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

Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы. Биологическое значение и применение галогенов и их соединений.

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

Физические и химические свойства кислорода. Получение кислорода в лаборатории и промышленности.

Физические и химические свойства серы. Состав и строение молекулы серы.

Применение кислорода и серы.

Водородные соединения кислорода и серы. Вода. Строение молекулы. Особенности физических свойств, обусловленные водородными связями. Химические свойства воды. Сероводород: строение молекулы, физические свойства, влияние на организм человека.

Кислородные соединения серы. Оксид серы (IV): физические и химические свойства. Применение оксида серы (IV). Оксид серы (VI), физические и химические свойства. Серная кислота как сильная двухосновная кислота. Химические свойства разбавленной серной кислоты. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты на примере взаимодействия с медью и цинком. Соли серной кислоты: физические и химические свойства. Качественная реакция на сульфат-ион.

Химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты. Применение серной кислоты и сульфатов.

1.13. Элементы VA-группы: азот и фосфор. Аммиак. Азотная кислота. Нитраты. Фосфорная кислота. Азот и фосфор как химические элементы и простые вещества. Физические свойства простых веществ. Химические свойства азота и фосфора. Биологическая роль и применение азота и фосфора.

Аммиак. Физические и химические свойства. 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. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты при взаимодействии с медью. Химические реакции, лежащие в основе промышленного получения азотной кислоты. Нитраты. Применение азотной кислоты и нитратов.

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

Фосфорная кислота: особенности электролитической диссоциации. Химические свойства. Соли фосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и фосфатов.

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

1.14. Элементы IVA-группы: углерод и кремний. Углерод и кремний как химические элементы и простые вещества. Физические свойства простых веществ. Химические свойства кремния и углерода. Применение углерода и кремния.

Оксид углерода (II): физические и химические свойства. Токсичность оксида углерода (II).

Оксид углерода (IV): физические и химические свойства. Качественная реакция на оксид углерода (IV).

Оксиды углерода как загрязнители атмосферного воздуха.

Угольная кислота как неустойчивое соединение. Карбонаты и гидрокарбонаты. Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов. Химические свойства солей угольной кислоты. Качественная реакция на карбонат-ион.

Оксид кремния (IV): немолекулярное строение, физические и химические свойства. Кремниевая кислота: получение действием сильных кислот на растворы силикатов; дегидратация при нагревании.

Применение соединений углерода и кремния.

1.15. Металлы. Положение металлов в периодической системе химических элементов. Особенности электронного строения атомов металлов. Распространенность металлов в земной коре.

Физические и химические свойства металлов. Ряд активности металлов.

Общие способы получения металлов.

Сплавы металлов: чугун, сталь, бронза, латунь, дюралюминий. Применение металлов и сплавов.

Строение внешних электронных оболочек атомов металлов IA, IIA и IIIA-групп, степени окисления в соединениях.

Характеристика соединений щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия: состав, физические и химические свойства оксидов, гидроксидов, солей. Качественное обнаружение катионов кальция и бария. Важнейшие природные соединения щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия. Биологическая роль и применение важнейших соединений щелочных, щелочноземельных металлов, магния и алюминия.

Железо. Нахождение в природе, биологическая роль. Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа: оксиды, гидроксиды, соли. Качественные реакции на ионы железа (II) и железа (III). Коррозия железа, методы защиты от коррозии.

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

Раздел 2. Органическая химия

2.1. Теория химического строения органических соединений.

Зависимость свойств органических соединений от химического строения. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Химическая связь в органических веществах, σ - и π -связи. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Гомология. Изомерия.

2.2. Алканы. Алканы: определение класса; общая формула; гомологический ряд; структурная изомерия; номенклатура; электронное и пространственное строение молекул. Физические и химические свойства. Получение в промышленности и в лаборатории. Применение алканов.

2.3. Алкены. Алкены: определение класса; общая формула; гомологический ряд; структурная и пространственная изомерия; номенклатура, пространственное строение молекул. Физические и химические свойства. 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 и применение алкенов.

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

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

2.5. Алкины. Алкины: определение класса и общая формула; особенности пространственного строения; номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия; структурная изомерия углеродного скелета и положения тройной связи. Физические и химические свойства алкинов. Качественные реакции на тройную связь с растворами брома и перманганата калия. Получение и применение ацетилена.

2.6. Арены. Арены: определение класса и общая формула аренов ряда бензола. Особенности пространственного строения. Физические и химические свойства бензола. Получение бензола. Другие представители класса (толуол, ксилолы). Применение ароматических соединений.

2.7. Углеводороды в природе. Нефть и природный газ как источники углеводородов. Состав и физические свойства. Способы переработки нефти, продукты переработки. Охрана окружающей среды от загрязнений при переработке углеводородного сырья и использовании продуктов переработки нефти.

2.8. Спирты. Функциональная группа спиртов, ее электронное строение. Классификация спиртов.

Насыщенные одноатомные спирты. Определение класса, общая формула, строение, молекулярные и структурные формулы насыщенных одноатомных спиртов. Структурная изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы насыщенных одноатомных спиртов. Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия спиртов. Физические и химические свойства. Получение и применение спиртов. Токсичность спиртов, их действие на организм человека.

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

2.9. Фенолы. Понятие о фенолах, определение класса. Состав и строение фенола; молекулярная и структурная формулы. Физические и химические свойства фенола. Качественные реакции на фенол. Взаимное влияние групп атомов в молекуле фенола. Применение фенола.

2.10. Альдегиды. Особенности строения. Функциональная альдегидная группа. Определение класса альдегидов. Насыщенные альдегиды: общая формула; структурная изомерия углеродного скелета. Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия альдегидов. Физические и химические свойства. Качественные реакции на альдегидную группу. Получение и применение альдегидов и этанала.

2.11. Карбоновые кислоты. Особенности строения. Функциональная карбоксильная группа. Определение класса карбоновых кислот, их классификация.

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

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

Пальмитиновая и стеариновая кислоты как представители высших насыщенных карбоновых кислот. Олеиновая кислота как представитель одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот: состав, строение. Химические свойства

Карбоновые кислоты в природе. Применение карбоновых кислот.

2.12. Сложные эфиры. Определение класса, общая формула, строение. Номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия сложных эфиров. Физические и химические свойства сложных эфиров. Получение и применение сложных эфиров. Сложные эфиры в природе.

Жиры. Состав, строение и номенклатура триглицеридов. Физические и химические свойства. Биологическая роль жиров. Мыла. Понятие о синтетических моющих средствах.

2.13. Углеводы. Определение класса. Общая формула, строение.

Моносахариды. Глюкоза: состав, функциональные группы, строение молекулы. Линейная и циклические α - и β -формы молекулы глюкозы. Фруктоза – изомер глюкозы. Физические свойства глюкозы и фруктозы. Химические свойства глюкозы. Качественные реакции на глюкозу. Нахождение в природе, получение и применение глюкозы.

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

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза – природные полисахариды. Строение молекул крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала и целлюлозы. Натуральные и искусственные волокна. Применение целлюлозы и ее производных.

2.14. 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 и химические свойства.

Анилин как представитель ароматических аминов. Молекулярная и структурная формулы. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Получение и применение анилина.

2.15. Аминокислоты. Определение класса. Функциональные группы аминокислот. Классификация. Изомерия и номенклатура: тривиальная и ИЮПАК. α -Аминокислоты: строение молекул. Физические и химические свойства α -аминокислот. Пептидная связь.

Применение и биологическая роль аминокислот. Аминокислоты заменимые и незаменимые.

2.16. Белки. Белки – природные высокомолекулярные соединения. Состав и строение белковых макромолекул. Химические свойства белков. Биологическая роль белков.

Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Врублевский, А. И. Химия. Весь школьный курс / А. И. Врублевский. – Минск : Попурри, 2020. – 688 с.
2. Централизованное тестирование. Химия : пол. сб. тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск : Аверсэв, 2020. – 336 с.

Дополнительная литература

1. Ельницкий, А. П. Химия : учебник для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Народная асвета, 2013. – 318 с.
2. Лахвич, Ф. Ф. Химия в таблицах и схемах / Ф. Ф. Лахвич, О. М. Травникова. – Минск : Аверсэв, 2012. – 160 с.
3. Химия : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Народная асвета, 2017. – 182 с.
4. Химия : учебное пособие для 8-го класса учреждений общего среднего образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Народная асвета, 2018. – 239 с.
5. Химия: учебное пособие для 9 класса учреждений общего среднего образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Народная асвета, 2019.
6. Химия : учебник для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – 296 с.
7. Шарапа, Е. И. Сборник задач по химии : учеб. пособие для 11-го кл. общеобразовательных учреждений с рус. яз. обучения / Е. И. Шарапа, А. П. Ельницкий. – Минск : Народная асвета, 2010.