МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ ЖИТОМИРСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

ЖИТОМИРСЬКИЙ МІСЬКИЙ ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ

ТВОРЧОСТІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Затверджено:

наказ департаменту освіти

Житомирської міської ради

№ 33 від 14.09. 2018 р.

##### Навчальна програма з позашкільної освіти

предметно-технічного профілю

**«Юний хімік»**

(основний рівень 3 роки навчання)

Укладач**: Ващук Олена Василівна,**

керівник гуртка «Юний хімік»

Місце роботи: Житомирський міський центр

науково-технічної

творчості учнівської молоді

Адреса: ЖЦНТТУМ,вул.Пушкінська, 19,

м .Житомир, 10014,

тел. 8 -(0412)- 22-56-97

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Інтегративні та глобалізаційні процеси, які характерні для сучасного світу, змінюють запити суспільства до освітніх закладів, що обумовило реформування сучасної системи освіти.

Нормативно-правова база сучасної освіти (Концепція Нової української школи, що пройшла обговорення 27.10 2016, Закони України «Про освіту», прийнятий 5 вересня 2017 року **№ 2145-VIII,** «Про загальну середню освіту», прийнятий 13 травня 1999 року №651- ХІV, Національна доктрина розвитку освіти в Україні у ХХІ столітті» (2001), та ін.) визначає, що оволодіння знаннями, поглядами та світобаченням у системі сучасної освіти усіх ланок зорієнтовано на забезпечення розвитку особистості. Отже, метою сучасної освіти є всебічний розвиток, виховання та соціалізація особистості, яка здатна до життя у суспільстві та цивілізованої взаємодії з природою.

Відтак сучасна хімічна освіта повинна стати одним з ефективних способів розвитку особистості, зокрема інтелектуального, підґрунтям для самореалізації та саморозвитку, всебічного розкриття здібностей.

Відповідно очікуваним результатом є розвиток особистості, а не нагромадження знань. Такий підхід забезпечить формування особистості здатної до самоосвіти впродовж життя без керівництва із зовні, і, як наслідок, здатної до зміни професії, видів діяльності, країни проживання та працевлаштування, якщо цього потребуватимуть умови життя.

Хімія як природнича наука є частиною культури людства, а хімічна освіта – невід’ємним складником загальної культури особистості.

Програма підготовлена з урахуванням рівня сучасних досягнень науки і техніки та ґрунтується на Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти. У ході вивчення програми відбувається поглиблення знань, набутих учнями на уроках хімії, природознавства, географії, фізики, математики.

Освітня концепція курсу: поглиблення, інтеграція знань з хімії та природничо-математичних наук сприяє формуванню наукового світогляду особистості, основ природничо-наукової культури; оволодіння вміннями застосовувати знання для пояснення, прогнозування та оцінки навколишніх явищ, застосування хімічних знань у повсякденному житті задля безпечної життєдіяльності, охорони здоров’я та захисту довкілля..

Відповідно до 10 ключових компетентностей Нової української школи та «Рекомендацій Європейського парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» програма складена на основі компетентісного та діяльнісного підходів.

**Мета програми:**на основі поглиблення та інтеграції знань сформувати науковий світогляд, основи природничо-наукової культури, компетентність у природничих науках і технологіях, уміння навчатися впродовж життя, соціальну та громадянську компетентність, екологічну грамотність та підприємливість.

Основні завдання програми полягають у формуванні *ключових та предметної компетентностей* та реалізації *наскрізних змістових* ліній характерних для оновлених курсів природничих дисциплін: *«Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров’я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».*

Внесок хімії у формування ключових компетентностей учнів розкрито в таблиці**.**

**Таблиця**

**Компетентнісний потенціал навчального предмета хімія**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ключова компетентність** | **Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування** |
| ***Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовою*** | **Уміння:**  **-** використовувати в мовленні хімічні терміни, поняття, символи, сучасну українську наукову термінологію і номенклатуру;  - формулювати відповідь на поставлене запитання;  - аргументовано описувати хід і умови проведення хімічного експерименту;  - обговорювати результати дослідження і робити висновки;  - брати участь в обговоренні питань хімічного змісту, чітко, зрозуміло й образно висловлювати свою думку;  - складати усне і письмове повідомлення на хімічну тему, виголошувати його.  **Ставлення:**  **-** цінувати наукову українську мову;  **-** критично ставитись до повідомлень хімічного характеру в медійному просторі;  **-** популяризувати хімічні знання.  **Навчальні ресурси:**  **-** підручники і посібники, науково-популярна і художня література, електронні освітні ресурси;  **-** навчальні проекти та презентування їхніх результатів. |
| ***Спілкування іноземними мовами*** | **Уміння:**  **-** читати й розуміти іншомовні навчальні й науково-популярні тексти хімічного змісту;  **-** створювати тексти повідомлень із використанням іншомовних джерел;  **-** читати іноземною мовою і тлумачити хімічну номенклатуру;  **-** пояснювати хімічну термінологію іншомовного походження.  **Ставлення:**  **-** цікавитись і оцінювати інформацію хімічного змісту іноземною мовою;  **-** обговорювати деякі питання хімічного змісту із зацікавленими носіями іноземних мов.  **Навчальні ресурси:**  **-** медійні і друковані джерела іноземною мовою. |
| ***Математична компетентність*** | **Уміння:**  **-** застосовувати математичні методи для розв‘язування завдань хімічного характеру;  **-** використовувати логічне мислення, зокрема, для розв’язування розрахункових і експериментальних задач, просторову уяву для складання структурних формул і моделей речовин;  **-** будувати і тлумачити графіки, схеми, діаграми, складати моделі хімічних сполук і процесів.  **Ставлення:**  **-** усвідомлювати необхідність математичних знань для розв’язування наукових і хіміко-технологічних проблем.  **Навчальні ресурси:**  **-** навчальні завдання на виконання обчислень за хімічними формулами і рівняннями реакцій;  **-** представлення інформації в числовій чи графічній формах за результатами хімічного експерименту та виконання навчальних проектів. |
| ***Основні компетентності у природничих науках і технологіях*** | **Уміння:**  - пояснювати природні явища, процеси в живих організмах і технологічні процеси на основі хімічних знань;  - формулювати, обговорювати й розв’язувати проблеми природничо-наукового характеру;  - проводити досліди з речовинами з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей;  - виконувати експериментальні завдання і проекти, використовуючи знання з інших природничих предметів;  - використовувати за призначенням сучасні прилади і матеріали;  - визначати проблеми довкілля, пропонувати способи їх розв’язування;  - досліджувати природні об'єкти.  **Ставлення:**  - усвідомлювати значення природничих наук для пізнання матеріального світу; наукове значення основних природничо-наукових понять, законів, теорій, внесок видатних учених у розвиток природничих наук;  - оцінювати значення природничих наук і технологій для сталого розвитку суспільства;  - висловлювати судження щодо природних явищ із погляду сучасної природничо-наукової картини світу.  **Навчальні ресурси:**  - навчальне обладнання і матеріали, засоби унаочнення;  - міжпредметні контекстні завдання;  - інформаційні й аналітичні матеріали з проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів і синтетичних матеріалів;  - інформаційні матеріали про сучасні досягнення науки і техніки. |
| ***Інформаційно-***  ***цифрова компетентність*** | **Уміння:**  - використовувати сучасні пристрої для добору хімічної інформації, її оброблення, збереження і передавання;  - створювати інформаційні продукти хімічного змісту.  **Ставлення:**  - критично оцінювати хімічну інформацію з різних інформаційних ресурсів;  - дотримуватись авторського права, етичних принципів поводження з інформацією;  - усвідомлювати необхідність екологічних методів та засобів утилізації цифрових пристроїв.  **Навчальні ресурси:**  - електронні освітні ресурси;  - віртуальні хімічні лабораторії. |
| ***Уміння вчитися впродовж життя*** | **Уміння:**  - організовувати самоосвіту з хімії: визначати мету, планувати, добирати необхідні засоби;  - спостерігати хімічні об'єкти та проводити хімічний експеримент;  - виконувати навчальні проекти хімічного й екологічного змісту.  **Ставлення:**  - виявляти допитливість щодо хімічних знань;  - прагнути самовдосконалення;  - осмислювати результати самостійного вивчення хімії;  - розуміти перспективу власного розвитку упродовж життя, пов'язаного із хімічними знаннями.  **Навчальні ресурси:**  - медійні джерела, дидактичні засоби навчання. |
| ***Ініціативність і підприємливість*** | **Уміння:**  - виробляти власні цінності, ставити цілі, діяти задля досягнення їх, спираючись на хімічні знання;  - залучати партнерів до виконання спільних проектів з хімії;  - виявляти ініціативність до роботи в команді, генерувати ідеї, брати відповідальність за прийняття рішень, вести діалог задля досягнення спільної мети під час виконання хімічного експерименту і навчальних проектів.  **Ставлення:**  - вірити в себе, у власні можливості;  - виважено ставитися до вибору майбутнього напряму навчання, пов’язаного з хімією;  - бути готовими до змін та інновацій.  **Навчальні ресурси:**  - література про успішних винахідників і підприємців;  - зустрічі з успішними людьми;  - бізнес-тренінги, екскурсії на сучасні підприємства. |
| ***Соціальна та громадянська компетентності*** | **Уміння:**  - співпрацювати з іншими над реалізацією соціально значущих проектів, що передбачають використання хімічних знань;  - працювати в групі зацікавлених людей, співпрацювати з іншими групами, залучати ширшу громадськість до розв’язування проблем збереження довкілля.  **Ставлення:**  - виявляти патріотичні почуття до України, любов до малої батьківщини;  - дотримуватись загальновизнаних моральних принципів і цінностей;  - бути готовими відстоювати ці принципи і цінності;  - виявляти зацікавленість у демократичному облаштуванні оточення й екологічному облаштуванні довкілля;  - оцінювати необхідність сталого розвитку як пріоритету міжнародного співробітництва;  - шанувати розмаїття думок і поглядів;  - оцінювати й шанувати внесок видатних українців, зокрема вчених-хіміків, у суспільний розвиток.  **Навчальні ресурси:**  - навчальні проекти, тренінги. |
| ***Обізнаність та самовираження у сфері культури*** | **Уміння:**  - використовувати сучасні хімічні засоби і матеріали для втілення художніх ідей і виявлення власної творчості;  - пояснювати взаємозв’язок мистецтва і хімії.  **Ставлення:**  - цінувати вітчизняну і світову культурну спадщину, до якої належать наука і мистецтво.  **Навчальні ресурси:**  - твори образотворчого мистецтва, музичні й літературні твори як ілюстрації до вивчення хімічних явищ;  - контекстні завдання;  - синхроністична таблиця. |
| ***Екологічна грамотність і здорове життя*** | **Уміння:**  - усвідомлювати причинно-наслідкові зв’язки у природі і її цілісність;  - використовувати хімічні знання для пояснення користі і шкоди здобутків хімії і хімічної технології для людини і довкілля;  - влаштовувати власне життєве середовище без шкоди для себе, інших людей і довкілля;  - дотримуватися здорового способу життя;  - безпечно поводитись із хімічними сполуками і матеріалами в побуті;  - брати участь у реалізації проектів, спрямованих на поліпшення стану довкілля завдяки досягненням хімічної науки;  - дотримуватися правил екологічно виваженої поведінки в довкіллі.  **Ставлення:**  - підтримувати й утілювати на практиці концепцію сталого розвитку суспільства;  - розуміти важливість гармонійної взаємодії людини і природи;  - відповідально й ощадно ставитися до використання природних ресурсів як джерела здоров’я і добробуту та безпеки людини і спільноти;  - оцінювати екологічні ризики і бути готовим до розв‘язування проблем довкілля, використовуючи знання з хімії.  **Навчальні ресурси:**  - навчальні проекти;  - якісні й кількісні задачі екологічного змісту. |

Предметна хімічна компетентність учнів є складником ключової компетентності у природничих науках і технологіях. Володіння хімічною компетентністю на базовому рівні означає здатність учнів мислити і діяти з позицій світоглядних орієнтацій і ціннісних установок, сформованих у процесі навчання хімії.

Предметна компетентність є складним утворенням, основними компонентами якого є знаннєвий (пізнавальний), діяльнісний (поведінковий) і ціннісний (мотиваційний). Змістове наповнення цих компонентів розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності».

За своїм змістом пропонована програма складається з основ неорганічної та органічної хімії, що дає змогу учням отримати теоретичні знання та практичні навички з хімії як навчального предмета, а також формує спеціальні навички поводження з речовинами, дозволяє виконувати нескладні хімічні досліди з дотриманням правил техніки безпеки.

Програма «Юний хімік» розрахована на три роки навчання і пропонується для хімічних гуртків основного рівня ( учні 7-11 кл.) , заняття в яких проводяться двічі на тиждень, кожне заняття триває 3 години, орієнтовні річні тематичні плани 1, 2 і 3 років навчання відповідно розраховані на 216 годин.

Загальними принципами організації навчально-виховного-процесу є: науковість, синтез інтелектуальної і практичної діяльності, дитино центризм та індивідуальний підхід, послідовність і поступовість викладення матеріалу.

Для того, щоб зацікавити учнів , виробити в них мотивацію до вивчення хімії, розвинути допитливість, звернути їх увагу на хімічні явища та закріпити знання з хімії  рекомендується застосовувати інтерактивні методи навчання.

Хімія – прикладна наука в основі якої лежить  хімічний експеримент, але сучасний стан матеріальної бази школи  не дає можливості проводити його в необхідному обсязі. Тому доцільними є експерименти вдома: «Домашній експеримент», «Уявний експеримент» тощо.

Програма є орієнтовною, а тому керівник гуртка може вносити до її змісту зміни та доповнення, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, стану матеріально-технічної бази закладу. Кількість годин та їхній розподіл за темами програми також є орієнтовним.

**ОРІЄНТОВНИЙ НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

**основний рівень, перший рік навчання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кількість годин** | | |
| **Теоретичних** | **Практичних** | **Усього** |
| Вступ | 3 | - | 3 |
| **Розділ 1. Лабораторне обладнання та техніка безпеки** | 6 | 6 | 12 |
| * 1. Арсенал юного хіміка. Основні прийоми робото з твердими, рідкими та газоподібними речовинами. | 3 | 6 | 9 |
| * 1. Правила техніки безпеки | 3 |  | 3 |
| **Розділ 2. Теоретичні основи неорганічної хімії** | 24 | 18 | 42 |
| 2.1. Хімія - природнича дисципліна | 6 | - | 6 |
| 2.2. Основні хімічні поняття та закони | 6 | 6 | 12 |
| 2.3. Встановлення формул хімічних сполук | 6 | 6 | 12 |
| 2.4. Виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу. | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 3. Основні класи неорганічних сполук** | 24 | 24 | 48 |
| 3.1. Оксиди | 6 | 6 | 12 |
| 3.2. Кислоти | 6 | 6 | 12 |
| 3.3. Основи | 6 | 6 | 12 |
| 3.4. Солі | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 4. Періодичний закон Д.І.Менделєєва** | 6 | 9 | 15 |
| 4.1. Періодичний закон Д.І.Менделєєва | 6 | 6 | 12 |
| Розв’язування задач по темі |  | 3 | 3 |
| **Розділ 5. Будова атома** | 6 | 6 | 12 |
| 5.1. Будова атома | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 6. Хімічний зв’язок і будова речовини** | 6 | 6 | 12 |
| 6.1. Хімічний зв’язок і будова речовин | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 7. Комплексні сполуки** | 6 | 6 | 12 |
| 7. 1. Комплексні сполуки | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 8. Хімічна кінетика і хімічна рівновага** | 3 | 6 | 9 |
| 8. 1.Хімічна кінетика і хімічна рівновага | 3 | 6 | 9 |
| **Розділ 9. Вода. Розчини. Склад, електронна будова, полярність молекул** | 12 | 12 | 24 |
| 9.1. Вода. | 6 | 6 | 12 |
| 9. 2. Розчини. | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 10. Теорія електролітичної дисоціації** | 6 | 6 | 12 |
| 10.1Теорія електролітичної дисоціації | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 11. Окислювально-відновні реакції** | 6 | 6 | 12 |
| 11. 1. Окислювально-відновні реакції | 6 | 6 | 12 |
| Підсумкове заняття |  | 3 | 3 |
| Усього | 108 | 108 | 216 |

**І рік навчання (216 години, 6 годин на тиждень)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Очікувані результати навчальної діяльності** | **Зміст навчального матеріалу** | **Практична частина** |
| **Діяльнісний компонент**  ***дотримується***  правил поведінки учнів у хімічному кабінеті  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** про застосування хімічних знань та історію їхнього розвитку; доцільність марковання небезпечних речовин, які входять до складу харчових продуктів і побутових хімікатів;  ***робить висновки*** щодо безпечного використання речовин;  ***усвідомлює*** право на власний вибір і прийняття рішення. | **Вступ**. Хімія як наука. Поняття про матерію. Рух як форма існування матерії. Предмет і завдання хімії. Методи хімії. Основні етапи розвитку хімії. Хімія і народне господарство. Збереження навколишнього середовища – одне з головних завдань хімії. | **Навчальні проекти**  1. Хімічні речовини навколо нас.  2. Основні етапи розвитку хімії. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Здоров’я і безпека. Громадянська відповідальність. Екологічна безпека і сталий розвиток.* | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** лабораторний посуд і основне обладнання кабінету хімії;  ***знає і розуміє*** правила поведінки учнів у хімічному кабінеті та правила безпеки під час роботи з лабораторним посудом і обладнанням кабінету хімії;  ***пояснює***призначення лабораторного посуду та обладнання кабінету хімії.  **Діяльнісний компонент**  ***виконує***найпростіші лабораторні операції з використанням обладнання кабінету хімії за вказівкою вчителя;  ***дотримується***  правил поведінки учнів у хімічному кабінеті та правил безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії.  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** доцільність марковання небезпечних речовин, які входять до складу харчових продуктів і побутових хімікатів;  ***робить висновки*** щодо безпечного використання речовин, з урахуванням їхнього марковання;  ***усвідомлює*** право на власний вибір і прийняття рішення. | **Розділ 1. Лабораторне обладнання та техніка безпеки**  **1.1.Арсенал юного хіміка Основні прийоми робото з твердими, рідкими та газоподібними речовинами**  Ознайомлення з кабінетом хімії, вивчення правил техніки безпеки. Зберігання матеріалів, реактивів в хімічній лабораторії. Хімічний посуд. ТБ під час роботи з пробірками, колбами, хімічними стаканами та ін. Нагрівальні прилади (спиртівка, плитка, водяна баня), користування ними. Нагрівання і прожарювання. Фільтрування і перегонка. Випарювання і кристалізація. Основні прийоми роботи з твердими, рідкими і газоподібними речовинами.  Ознайомлення з лабораторним посудом та правила роботи з ним  **1.2.Правила техніки безпеки**  Правила техніки безпеки. | 1. Взаємодія харчової соди (натрій гідрогенкарбонату) з лимонним соком  2. Зміна забарвлення природних індикаторів у середовищі побутових хімікатів і харчових продуктів.  **Лабораторні досліди**  1. Дослідження будови полум’я.  2. Ознайомлення з маркованням небезпечних речовин (на прикладі побутових хімікатів).  **Практичні роботи**  1. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами. Виконання найпростіших лабораторних операцій. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Здоров’я і безпека.* Безпечне поводження з речовинами.  *Підприємливість і фінансова грамотніст* | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** одиницю вимірювання кількості речовини, молярний об’єм газів за нормальних умов, сталу Авогадро;  ***пояснює*** сутність фізичної величини кількість речовини.  **Діяльнісний компонент**  ***установлює*** взаємозв'язок між фізичними величинами (масою, молярною масою, об’ємом, молярним об’ємом, кількістю речовини);  ***обчислює*** число частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об’ємі; молярну масу, масу і кількість речовини; об’єм даної маси або кількості речовини газу за нормальних умов; відносну густину газу за іншим газом, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв’язання;  **Ціннісний компонент**  ***робить висновки*** щодо значущості математичних знань для розв’язування хімічних задач. | **Розділ 2. Теоретичні основи неорганічної хімії**  **2.1. Хімія – природнича дисципліна** Хімія – природнича дисципліна. Хімія як основа екологічних дисциплін. Поняття про матерію. Рух як форма існування матерії. Предмет і завдання хімії. Методи хімії. Основні етапи розвитку хімії. Хімія і народне господарство. Збереження навколишнього середовища – одне з головних завдань хімії. Теоретичні основи неорганічної хімії.  **2.2. Основні хімічні поняття та закони**  Основні хімічні поняття та закони у світлі атомно-молекулярного вчення. Атомно-молекулярна теорія як фундамент сучасної хімії. Атоми і молекули, їх розміри та маси. Хімічний елемент. Проста речовина і хімічний елемент. Складні речовини. Закони хімії. Моль – одиниця кількості речовини. Методи визначення атомних і молярних мас. Встановлення формул хімічних сполук Розповсюдження та розподілення елементів у земній корі, поняття про геохімію. Біогеохімічні процеси в біосфері Землі, глобальні біогеохімічні цикли.  **2.3. Встановлення формул хімічних сполук**  Встановлення формул хімічних сполук  **2.4. Виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу**  Виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу. | Відпрацювання основних хімічних понять та законів хімії.  **Розрахункові задачі**  1. Обчислення молярної маси речовини.  2. Обчислення числа частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об’ємі.  3. Обчислення за хімічною формулою маси даної кількості речовини і кількості речовини за відомою масою.  4. Обчислення об’єму певної маси або кількості речовини відомого газу за нормальних умов.  5. Обчислення з використанням відносної густини газів.  6. Розв’язування задач на встановлення формул хімічних сполук  7. Розв’язування задач на виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність*  Розв’язування розрахункових задач за даною темою. | | |
| **Розділ 3. Основні класи неорганічних сполук** | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** речовини за сучасною науковою українською номенклатурою; *наводить приклади*  **Діяльнісний компонент**  ***розрізняє*** речовини різних класів; типи реакцій;  ***описує*** поширеність представників основних класів неорганічних сполук у природі;  ***складає*** хімічні формули речовин різних класів;  ***порівнює*** за хімічними властивостями основні, кислотні та амфотерні оксиди, луги і нерозчинні основи;  ***класифікує*** неорганічні сполуки за класами;  ***характеризує*** поняття амфотерності, фізичні та хімічні властивості сполук;  ***установлює*** генетичні зв’язки між простими і складними речовинами, основними класами неорганічних сполук;  ***обчислює*** за рівняннями хімічних реакцій масу, кількість речовини та об’єм газу (н. у.) за відомою масою, кількістю речовини, об’єму одного з реагентів чи продуктів реакції, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв’язання;  ***використовує***сучасну українську номенклатуру; таблицю розчинності кислот, основ та солей для складання рівнянь хімічних реакцій; індикатори для виявлення  кислот і лугів;  ***планує*** експеримент, проводить його, описує спостереження, робить висновки;  ***прогнозує*** перебіг хімічних реакцій солей і кислот з металами, використовуючи ряд активності металів;  ***дотримується*** запобіжних заходів під час роботи з кислотами і лугами  ***розв’язує*** експериментальні задачі, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв’язання.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** залежність між складом, властивостями та застосуванням неорганічних речовин;  ***оцінює*** значення найважливіших представників основних класів неорганічних сполук;  ***висловлює*** судження про значення хімічного експерименту як способу набуття нових знань; вплив речовин на навколишнє середовище і здоров’я людини; вплив діяльності людини на стан довкілля й охорону від забруднень. | **3. 1. Оксиди**  Поняття про чистоту речовин. Основні класи неорганічних сполук. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Номенклатурні правила ІЮПАК. Класифікація неорганічних речовин за складом та функціональними ознаками.  Оксиди, класифікація, номенклатура, шляхи добування, хімічні властивості. Основи. Луги. Властивості та номенклатура основ. Способи добування основ. | Добування та хімічні властивості оксидів |
| **3.2. Кислоти**  Кислоти. Класифікація кислот. Властивості та номенклатура кислот. Загальні способи добування кислот. | Добування та хімічні властивості кислот. |
| **3.3. Основи**  Основи. Класифікація основ. Властивості та номенклатура основ. Загальні способи добування основ. | Добування та хімічні властивості основ |
| **3.4. Солі**  Солі Класифікація солей. Способи добування. Номенклатура солей. Галогено- і тіоангідриди. Властивості та номенклатура. Генетичний зв’язок між класами неорганічних сполук. | Добування та хімічні властивості солей. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність*  Використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля.  *Здоров’я і безпека*  Розв’язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.  Заходи безпеки під час роботи з кислотами і лугами.  *Екологічна безпека і сталий розвиток*  Розв’язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.  Безпечне поводження з речовинами.  Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Розв’язування розрахункових задач за рівняннями реакцій. | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***формулює*** періодичний закон;  ***пояснює*** періодичність зміни властивостей хімічних елементів; ***наводить приклади*** лужних, інертних елементів, галогенів.  **Діяльнісний компонент**  ***розрізняє*** періоди (великі й малі), головні (А) та побічні (Б) підгрупи періодичної системи; металічні та неметалічні елементи;  ***характеризує*** хімічний елемент за його положенням у періодичній системі, зміни радіусів атомів у періодах і підгрупах, металічних і неметалічних властивостей елементів;структуру періодичної системи;  ***аналізує*** інформацію, закладену в періодичній системі, та використовує її для характеристики хімічного елемента;  ***використовує*** інформацію, закладену в періодичній системі, для класифікації елементів, визначення валентності, класифікації простих речовин.  **Ціннісний компонент**  ***усвідомлює*** значенняприйому класифікації в науці;  ***обґрунтовує*** фізичну сутність періодичного закону;  ***оцінює*** значення періодичного закону як одного із фундаментальних законів природи. | **Розділ 4. Періодичний закон Д.І.Менделєєва**  **4.1. Періодичний закон Д.І.Менделєєва**  Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Перші спроби класифікації хімічних елементів. Зміст періодичного закону. Структура періодичної таблиці. Періодична система – конкретизований вираз періодичного закону. Життя та науково-педагогічна діяльність Д.І.Менделєєва. Передбачення Д.І.Менделєєвим властивостей та виправлення атомних мас вже відкритих елементів. | Розв’язування задач на періодичний закон  **Демонстрації**   1. Періодична система хімічних елементів (довга і коротка форми).   **Навчальні проекти**  1. Із історії відкриття періодичної системи хімічних елементів.  2. Форми Періодичної системи хімічних елементів.  3. Хімічні елементи в літературних творах.  4. Цікаві історичні факти з відкриття і походження назв хімічних елементів. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Підприємливість і фінансова грамотність.* Значення періодичного закону | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***записує:*** електронні та графічні електронні формули атомів хімічних елементів;  ***пояснює*** залежність характеру елементів та властивостей їхніх сполук від електронної будови атомів;  **Діяльнісний компонент**  ***розрізняє*** атомне ядро, електрони, протони, нейтрони;  ***характеризує*** склад атомних ядер;  **Ціннісний компонент**  ***усвідомлює*** значенняприйому класифікації в науці;  ***обґрунтовує*** фізичну сутність періодичного закону;  ***оцінює*** значення періодичного закону як одного із фундаментальних законів природи. | **Розділ 5. Будова атома**  **5.1. Будова атома**  Будова атома. Експериментальне обґрунтування уявлень про атом складну систему. Квантова механіка і корпускулярно-хвильовий дуалізм випромінювання. Кванти. Рівняння Планка. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Принцип невизначеності Гейзенберга. Квантовомеханічна модель атома водню. Квантові числа як параметри, що визначають стан електрона в атомі. Атомні орбіталі. Принцип заповнення орбіталей в атомах. Розміри атомів й іонів, характеристики атомів. Магнітні властивості атомів. Періодичність властивостей хімічних елементів головних і побічних підгруп. Вплив електронної будови атомів на властивості елементів. Значення робіт Н.Бора, Е. Резерфорда для розвитку теорії будови атома. Багатоелектронні атоми. Закон Г.Мозлі. Правило Клечковського. Електронні формули. Ядро як динамічна система протонів і нейтронів. Природна радіоактивність. Ядерні реакції і перетворення хімічних елементів. Періодичність зміни властивостей елементів як прояв періодичної зміни електронних конфігурацій атомів. значення відкриття періодичного закону. | Розв’язування задач з будови атома  **Демонстрації**   1. Моделі атомів (віртуальні 3D).   3. Форми електронних орбіталей (віртуальні 3D). |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Підприємливість і фінансова грамотність.* Значення періодичного закону | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** види хімічного зв’язку, типи кристалічних ґраток;  ***наводить приклади*** сполук із ковалентним (полярним і неполярним) та йонним хімічними зв’язками, атомними, молекулярними та йонними кристалічними ґратками;  ***пояснює*** утворення йонного, ковалентного (полярного і неполярного) зв'язків.  **Діяльнісний компонент**  ***складає*** електронні формули молекул;  ***характеризує*** особливості ковалентного та йонного зв’язків, кристалічної будови речовин з різними видами хімічного зв'язку;  ***визначає*** вид хімічного зв’язку в типових випадках, полярність ковалентного зв'язку;  ***прогнозує*** фізичні властивості та практичне використання речовин залежно від виду хімічного зв'язку і типу кристалічних ґраток;  ***використовує*** поняття електронегативності для характеристики хімічних зв'язків**.**  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** природу хімічних зв'язків; фізичні властивості речовин залежно від типів кристалічних ґраток;  ***робить висновки*** про тип кристалічних ґраток речовин на основі виду хімічного зв’язку в них. | **Розділ 6. Хімічний зв’язок і будова молекули**  **6.1.Хімічний зв’язок і будова молекули**  Хімічний зв’язок і будова молекули. Типи хімічного зв’язку. Квантово-механічні методи його тлумачення. Метод валентних зв’язків. Фізична ідея методу. Два механізми утворення ковалентного зв’язку.  Властивості ковалентного зв’язку. Гібридизація АО. Типи гібридизації і геометрія молекул. Метод молекулярних орбіталей. Фізична ідея методу.  Йонний зв’язок. Поляризація та поляризуюча дія йонів з йонним типом зв’язку. Водневий зв’язок. Роль водневого зв’язку в біологічних процесах. Металічний зв’язок, властивості. Сили міжмолекулярної взаємодії. Типи кристалічних ґраток. Роль водневого зв’язку в біологічних процесах.  Сили міжмолекулярної взаємодії. Агрегатний стан речовин. Плазма, особливості плазми. | Д**емонстрації**   1. Моделі кристалічних ґраток різних типів. 2. Зразки речовин атомної, молекулярної та йонної будови.   **Лабораторні досліди**  1. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин атомної, молекулярної та йонної будови.  **Навчальні проекти**  5. Використання кристалів у техніці.  6. Кристали: краса і користь. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Підприємливість і фінансова грамотність. Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток*  Атомні, молекулярні та йонні кристали. | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** комплексні за сучасною науковою українською номенклатурою; *наводить приклади*  **Діяльнісний компонент**  ***Описує*** склад комплексної сполуки (визначає координаційне число);  ***описує*** поширеність комплексних сполук у природі;  ***складає*** хімічні формули комплексних сполук;  ***класифікує*** комплексні сполуки;  ***характеризує*** просторову будову КС;  ***установлює*** генетичні зв’язки між речовинами;  ***використовує***сучасну українську номенклатуру; таблицю розчинності кислот,  ***прогнозує*** перебіг хімічних реакцій комплексних сполук;  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** залежність між складом, властивостями та застосуванням КС;  ***оцінює*** значення найважливіших представників КС; | **Розділ 7. Комплексні сполуки**  **7.1. Комплексні сполуки**  Комплексні сполуки. Основні положення координаційної теорії А. Вернера. Основні класи комплексних сполук. Просторова будова комплексних сполук та ізомерія. Номенклатура комплексних сполук. Природа хімічного зв’язку в комплексних сполуках. Значення комплексоутворення в хімії і біології. Біонеорганічна хімія. | Способи добування та хімічні властивості комплексних сполук. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Підприємливість і фінансова грамотність. Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток* | | |
|  | **Розділ 8. Хімічна кінетика і хімічна рівновага**  **8.1. Хімічна кінетика і хімічна рівновага**  Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Швидкість хімічної реакції. Фактори впливу. Поняття про активні молекули і енергії активації процесу. Ланцюгові реакції. Праці М.М. Семенова. Каталіз. Види каталізу. Хімічна рівновага. Необоротні та оборотні хімічні реакції. Умови необоротності хімічних процесів. Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Зміщення рівноваги. Простий, іонний та радикальний механізм хімічних реакцій. Використання каталізу в промисловості. Роль каталізаторів в біологічних процесах. Значення вчення про швидкість хімічних реакцій і хімічну рівновагу для управління хімічними процесами. | Досліди на хімічну кінетику і хімічну рівновагу. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність*  Значення оборотних процесів у житті людини, природі й техніці.  *Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність*  Оборотні й необоротні реакції. Швидкість хімічної реакції.Значення вчення про швидкість хімічних реакцій і хімічну рівновагу для управління хімічними процесами. | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***наводить приклади*** колоїдних та істинних розчинів, розчинників, суспензій, емульсій, аерозолів;  ***пояснює*** вплив різних чинників на розчинність речовин.  **Діяльнісний компонент**  ***розрізняє*** компоненти розчину, насичені й ненасичені розчини, катіони й аніони;  ***описує*** розчинення речовин у воді як фізико-хімічне явище; ***складає*** рівняння  ***обчислює*** масу, об’єм, кількість речовиниза рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв’язання;  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** про значення розчинів у природі та житті людини. | **Розділ 9. Вода. Розчини. Склад, електронна будова, полярність молекул**  **9.1. Вода.**  Вода.Склад, електронна будова, полярність молекул води. Аномалії фізичних властивостей води. Діаграма стану води. Хімічні властивості.  **9.2. Розчини.**  Розчини. Характеристика дисперсних систем. Механізм процесу розчинення та його термодинаміка. Розчинність твердих речовин у воді. Криві розчинності. Розчини. Розчинність газів. Закон Генрі. Способи вираження складу розчинів. Правила безпеки при роботі з концентрованими розчинами кислот та лугів. Вода в природі. Методи очистки води. Проблеми чистої води. Праці Д.І. Менделєєва в теорії розчинів. Зв’язок теплоти розчинення речовини з енергією кристалічної ґратки і теплотою гідратації молекули речовини. Кристалізація твердих речовин із розчинів. | Дослідження фізичних та хімічних властивостей води.  Очистка речовин перекристалізацією із розчину. Розрахунки для виготовлення розчинів різного складу. Методики приготування розчинів. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність*  Поняття про суспензії, емульсії, аерозолі.Розв’язування розрахункових задач за цією темою.  *Здоров’я і безпека*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою.Поняття про суспензії, емульсії, аерозолі. Колоїдні та істинні розчини. Безпечне поводження з речовинами.  *Екологічна безпека і сталий розвиток*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою. Розчинність речовин. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***наводить приклади*** електролітів і неелектролітів, сильних і слабких електролітів;  ***пояснює*** суть процесу електролітичної дисоціації.  **Діяльнісний компонент**  ***розрізняє*** електроліти й неелектроліти, сильні й слабкі електроліти;  ***описує*** якісну реакцію на хлорид-іони; виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену;  ***складає*** рівняння електролітичної дисоціації лугів, кислот, солей, рівняння реакцій обміну в повній та скороченій йонній формах; рівняння якісних реакцій на хлорид-іони в молекулярній та йонній формах;  ***розв’язує*** експериментальні задачі, обираючи й обґрунтовуючи спосіб розв’язання .  ***характеризує*** електроліти за ступенем дисоціації;  ***визначає***  характер середовища за значенням рН;  ***проводить*** реакції між розчинами електролітів з урахуванням умов їх перебігу; якісні реакції на карбонат-, сульфат- хлорид-іони;  ***виявляє*** у розчині гідроксид-іони і йони Гідрогену;  ***використовує*** значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** перебіг реакцій між електролітами у водних розчинах;  ***оцінює*** важливість рН розчинів для визначення якості харчової, косметичної продукції тощо;  ***висловлює судження*** про застосування знань щодо виявлення деяких йонів; про роль експерименту в науці. | **Розділ 10. Теорія електролітичної дисоціації**  **10.1. Теорія електролітичної дисоціації**  Теорія електролітичної дисоціації. Механізм дисоціації речовин з різним типом хімічного зв’язку. Енергетика процесу дисоціації. Ступінь електролітичної дисоціації. Фактори, що впливають на ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Кислоти, основи, амфотерні гідроксиди, солі у світлі теорії електролітичної дисоціації. Електролітична дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник. Рівновага в насичених розчинах малорозчинних електролітів. Добуток розчинності, добуток активності. Гідроліз солей. Реакція середовища у водних розчинах солей. Механізм гідролізу. Ступінь і константа гідролізу. Праці С. Арреніуса, Гротгуса, М.М. Каяндера і В.О.Каблукова. Механізм гідратації аніонів і аніонів. Енергетика процесу дисоціації. Поняття про активність йона та коефіцієнт активності. Водневий показник біологічних рідин. Значення сталої величини рН у хімічних і біологічних процесах. Напрямленість обмінних реакцій у розчинах електролітів. Роль гідролізу і біологічних, хімічних процесах і процесах звітрювання мінералів та гірських порід. | Дослідження електропровідності розчинів електролітів. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою.  *Здоров’я і безпека*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою. Безпечне поводження з речовинами. Електроліти й неелектроліти.Поняття про рН розчину.  *Екологічна безпека і сталий розвиток*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою. Поняття про рН розчину. Застосування якісних реакцій.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Розв’язування розрахункових задач за цією темою.. Електроліти й неелектроліти. Поняття про рН розчину.Застосування якісних реакцій. | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***знає і розуміє*** суть понять: хімічна реакція, ступінь окиснення, окисник, відновник, процеси окиснення і відновлення;  ***наводить приклади*** основних типів хімічних реакцій; відновників і окисників.  **Діяльнісний компонент**  ***визначає*** ступені окиснення елементів у сполуках за їхніми формулами;  ***розрізняє*** реакції сполучення, заміщення, обміну, розкладу; окисно-відновні та реакції без зміни ступеня окиснення; окисники і відновники;валентність і ступінь окиснення елемента;  ***складає*** хімічні формули бінарних сполук за ступенями окиснення елементів; рівняння найпростіших окисно-відновних реакцій на основі електронного балансу;  ***класифікує*** реакції за різними ознаками;  ***характеризує*** процеси окиснення, відновлення; роль окисно-відновних процесів у довкіллі;  ***дотримується*** правил використання побутових хімікатів.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** процеси окиснення й відновлення з погляду електронної будови атомів;  ***висловлює судження*** про значення хімічних реакцій та знань про них у природі, промисловості, побуті. | **Розділ 11. Окислювально-відновні реакції**  **11. 1. Окислювально-відновні реакції**  Окислювально-відновні реакції. Класифікація окислювально-відновних реакцій. Електронна теорія окислення. Окислювачі й відновники. Правила складання рівнянь окислювально-відновних реакцій. Метод електронного балансу та йонно-електронний метод. Поняття про гальванічні елементи. Рівняння Нернста.  Електроліз як окислювально-відновний процес Праці вітчизняних учених С.О. Даїна, Л.І. Писаржевського, Я.І. Михайленка, М.О. Шилова. Стандартно-окислювальні відновні потенціали. Значення окислювально-відновних процесів у живій і неживій природі, у виробництві.  Масштаби та види корозії. Хімічна (газова) корозія. Електрохімічна корозія. Забруднення навколишнього середовища як фактор посилення корозії. Методи захисту від корозії.. Поверхневі плівки, інгібітори корозії. Гальванічні покриття. Легування. Захисні шари мастил, лаків, фарб, полімерів. Протекторний захист і електрозахист. | Досліди та відпрацювання методу електронного балансу та йонно-електронного методу. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність*  Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці.  *Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність*  Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці. | | |

**ОРІЄНТОВНИЙНАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

**Основний рівень, другий рік навчання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кількість годин** | | |
| **Теоретичних** | **Практичних** | **Усього** |
| **Вступ. Техніка безпеки** | 6 | - | 6 |
| **Розділ 1. Водень** | 6 | 6 | 12 |
| * 1. Водень | 6 | 6 | 8 |
| **Розділ 2. Елементи головної підгрупи VII групи** | 18 | 6 | 24 |
| 2.1. Фтор | 6 | - | 6 |
| 2.2. Хлор та його сполуки | 6 | 6 | 12 |
| 2.3. Бром і йод та їх сполуки | 6 |  | 6 |
| **Розділ 3. Елементи головної підгрупи VI групи**. | 18 | 12 | 30 |
| 3.1. Оксиген та його сполуки | 6 | 6 | 12 |
| 3.2Сульфур та його сполуки | 6 | 6 | 12 |
| 3.3. Селен, телур та полоній та їх сполуки | 6 | - | 6 |
| **Розділ 4. Елементи головної підгрупи V групи** | 18 | 6 | 24 |
| 4.1. Нітроген | 6 | 6 | 12 |
| 4.2. Фосфор | 6 | - | 6 |
| 4.3. Арсен, Стибій, Бісмут | 6 | - | 6 |
| **Розділ 5. Елементи головної підгрупи IV групи** | 18 | 6 | 24 |
| 5.1. Карбон | 6 | 6 | 12 |
| 5.2. Силіцій | 6 | - | 6 |
| 5.3. Германій, Станум та Плюмбум | 6 | - | 6 |
| **Розділ 6. Елементи головної підгрупи I групи** | 6 | 6 | 12 |
| 6. 1. Елементи головної підгрупи першої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 7. Елементи головної підгрупи II групи** | 6 | 6 | 12 |
| 7. 1.Елементи головної підгрупи другої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 8. Елементи III A групи** | 6 | 6 | 12 |
| 8.1. Елементи головної підгрупи третьої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 9. Елементи побічної підгрупи шостої групи** | 6 | 6 | 12 |
| 9.1.Елементи побічної підгрупи шостої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 10. Елементи побічної підгрупи сьомої групи** | 6 | 6 | 12 |
| 10. 1. Елементи побічної підгрупи сьомої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 11. Елементи побічної підгрупи восьмої групи** | 6 | 6 | 12 |
| 11.1 Елементи побічної підгрупи восьмої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 12. Елементи побічної підгрупи першої групи** | 6 | 6 | 12 |
| 12.1 Елементи побічної підгрупи першої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Розділ 13. Елементи побічної підгрупи другої групи** | 6 | 6 | 12 |
| 13.1 Елементи побічної підгрупи другої групи | 6 | 6 | 12 |
| **Усього** | **132** | **84** | **216** |

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**ІІ рік занять (216 години, 6 годи на тиждень)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Очікувані результати навчальної діяльності** | **Зміст навчального матеріалу** | **Практична частина** |
| **Діяльнісний компонент**  ***дотримується***  правил поведінки учнів у хімічному кабінеті  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** доцільність марковання небезпечних речовин, які входять до складу харчових продуктів і побутових хімікатів;  ***робить висновки*** щодо безпечного використання речовин;  ***усвідомлює*** право на власний вибір і прийняття рішення. | **Вступ**  Інструктаж з правил техніки безпеки при роботі у кабінеті хімії |  |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** ізотопи та сполуки Гідрогену, склад молекули водню;  ***наводить приклади*** реакцій заміщення з виділенням водню;  ***пояснює***суть реакцій відновлення.  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує*** хімічні властивості водню;  ***аналізує*** умови процесів відновлення з використанням водню;  ***складає*** електронну та графічно-електронну формули водню, рівняння реакцій: добування водню у промисловості та лабораторії;  ***використовує*** лабораторний посуд для добування, збирання і перевірки на чистоту водню;  ***визначає*** наявність водню дослідним шляхом;  ***дотримується*** запобіжних заходів під час дослідів; інструкції щодо виконання хімічних дослідів та правил безпеки під час роботи в хімічному кабінеті.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** застосування водню як екологічно чистого палива;  ***оцінює***значення водню як екологічно чистого палива; ***усвідомлює***наслідки небезпечного поводження з воднем. | **Розділ 1. Водень**   * 1. **Водень**   Неорганічна хімія. Водень. Особливості положення водню в періодичній системі. Промислові та лабораторні способи добування водню. Фізичні та хімічні властивості. Водень – паливо майбутнього. Застосування водню в промисловості й лабораторному практикумі. | Дослідження способів добування водню, фізичних та хімічних властивостей.  Експериментально добуває та збирає і перевіряє водень на читоту.  Обчислює об’єм речовин за законом об’ємних відношень |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Водень як небезпечна зброя  *Здоров’я і безпека*  Безпечне поводження з речовинами. Проблема чистого повітря. Водень як екологічно чисте пальне  *Екологічна безпека і сталий розвиток* Проблема чистого повітря. Водень як відновник для добування чистих металів  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Енергетичний вихід реакцій горіння водню. Вартість добування водню і використання як пального. | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** елементи галогени та їх сполуки;  ***наводить приклади*** основних природних сполук галогенів та їх родовищ в Україні.  **Діяльнісний компонент**  *характеризує:* - елементи та прості речовини галогенів; - фізичні та хімічні властивості галогенів, хлоридної кислоти, хлоридів; - способи добування хлору; - поширеність галогенів у природі; - практичне значення галогенів та їхніх сполук, вплив на довкілля;  *складає:* - електронні та графічно-електронні формули атомів галогенів; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; *пояснює:* - сутність ланцюгових реакцій на прикладі взаємодії хлору з воднем; - біологічну роль галогенів та їхніх сполук; порівнює: - елементи галогени за їхнім положенням в періодичній системі і будовою атомів; реакції маси або кількості речовини продукту, якщо один з реагентів узято в надлишку. Фтор, бром і йод. Порівняння фізичних і хімічних властивостей простих речовин: взаємодія з металами, воднем, водою. Якісні реакції на бромід-, йодид-іони, йод. Застосування сполук Флуору, Брому та Йоду. Біологічне значення галогенів. Проблема охорони довкілля від забруднення сполуками Хлору. - фізичні та хімічні властивості їхніх сполук; ***дотримується*** запобіжних заходів під час дослідів; інструкції щодо виконання хімічних дослідів та правил безпеки під час роботи в хімічному кабінеті.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** застосування сполук галогенів;  ***оцінює***значення Іоду, Брому для збереження здоров’я людини; ***усвідомлює***наслідки впливу галогенів на живі організми. | **Розділ 2. Елементи головної підгрупи сьомої групи.**  **2.1. Фтор**  Елементи головної підгрупи сьомої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Фтор. Фтор у природі, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Фтороводень, добування і властивості. Фтороводнева кислота. Застосування фтору та його сполук.  **2.2. Хлор та його сполуки**  Хлор, хлор у природі, способи добування, фізичні і хімічні властивості. Хлороводень. Хлоридна кислота: промислові способи добування. Хлориди. Кисневі сполуки хлору: оксиди, кислоти, солі; добування, властивості. Застосування фтору, хлору та його сполук. Порівняльна характеристика оксокислот галогенів. Біологічна роль простих речовин і сполук, утворених галогенами. Властивості бромідфториду (ІІІ), (V), йодидфториду (V),(VІІ). Властивості дейтерійхлориду; кислот хлору, зокрема НСlО3 та сполук хлору: натрійгіпохлориту, кальційгі­похлориту, натрійхлориту, літійхлорату, берилійхло­рату.  **2.3. Бром і йод та їх сполуки**  Бром, йод. Поширення у природі, методи добування, фізичні та хімічні властивості. Бромоводень та йодоводень, кислоти, їх солі. Кисневі сполуки брому і йоду. Добування, властивості. Порівняльна характеристика оксокислот галогенів. Особливості дії галогенів на живі організми. Проблеми забруднення об’єктів біосфери сполуками радіоактивного йоду. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  Експериментально визначає - хлорид-, бромід-, йодид-іони та йод; розв’язує - експериментальні задачі; обчислює - масу, об’єм (газуватих речовин), або кількість речовини продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів узято в надлишку; дотримується правил безпечного поводження з хлорною, бромною, йодною водою, хлоридною кислотою. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Особливості дії галогенів на живі організми. Проблеми забруднення об’єктів біосфери сполуками радіоактивного йоду  *Здоров’я і безпека*  Значення Іоду для організму людини  *Екологічна безпека і сталий розвиток* Біологічна роль простих речовин і сполук, утворених галогенами.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування галогенів та їх сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** - елементи VI-А групи та їхні сполуки; - прості речовини Оксигену та Сульфуру;  ***наводить приклади*** - основних природних сполук елементів VI-А групи та їх родовищ в Україні;  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує***: - елементи групи; - прості речовини Оксигену та Сульфуру; - фізичні та хімічні властивості простих речовин, оксидів і кислот Сульфуру; - поширеність у природі Оксигену та Сульфуру; практичне значення кисню, сірки та сполук Оксигену і Сульфуру; - біологічну роль Оксигену, Сульфуру та їх сполук;.  ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів групи;  - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; пояснює - причини кислотних дощів; порівнює: - елементи VI-А групи за їхнім положенням в періодичній системі і будовою атомів; - фізичні та хімічні властивості їхніх сполук; - прості речовини Оксигену та Сульфуру;  ***дотримується*** запобіжних заходів під час дослідів; інструкції щодо виконання хімічних дослідів та правил безпеки під час роботи в хімічному кабінеті.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** застосування сполук Оксигену;  ***оцінює***значення озонового шару для планети, кисню для існування життя на Землі; ***усвідомлює***наслідки впливу людини на природу. | **Розділ 3. Елементи головної підгрупи шостої групи.**  **3.1. Оксиген та його сполуки**  Елементи головної підгрупи шостої групи. Загальна характеристика атомів елементів і простих речовин. Кисень. Пояснення парамагнітизму кисню. Способи добування, фізичні і хімічні властивості кисню. Озон, його властивості, добування, утворення у природі. Проблема збереження озонового шару Землі. Водневі сполуки кисню. Вода і пероксиди водню: склад та електронна будова їх молекул. Добування, властивості, застосування. Алотропія кисню: озон – властивості. Властивості кисеньдифториду, дикисеньдифториду та диоксигенілгексафтороплатинат (V). Властивості полісульфанівта натрійгідрогенсульфіту. Властивості сполук селену та телуру: натрійселеніту та натрійселенату; властивості натрійтелур  **3.2. Сульфур та його сполуки**  Сірка. Алотропія сірки. Фізичні та хімічні властивості. Водневі сполуки сірки. Оксиди сірки. Проблема забруднення навколишнього середовища сполуками сірки. Сірководень, сірководнева кислота; добування, хімічні та фізичні властивості. Кисневі сполуки сірки: будова молекул, характер валентних зв’язків.  **3.3. Селен, телур та полоній та їх сполуки**  Селен, телур. Фізичні та хімічні властивості. Водневі й кисневі сполуки селену і телуру; добування, властивості. Практичне застосування простих речовин та їх сполук VІ групи. Глобальний біохімічний цикл Сульфуру. | *Д*ослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  ***експериментально:*** - доводить властивості розбавленої сульфатної кислоти; - визначає сульфід-, сульфіт- і сульфат-іони в розчинах;  ***розв’язує*** - експериментальні задачі; обчислює - кількість речовини, масу або об’єм продукту реакції за відомою кількістю речовини, масою або об’ємом вихідної речовини, що містить домішки; дотримується правил безпечного поводження з розчином сульфатної кислоти.  **Розрахункові задачі:** Обчислення кількості речовини, маси або об’єму продукту реакції за відомою кількістю речовини, масою або об’ємом вихідної речовини, яка містить домішки. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Значення озонового шару для життя організмів на Землі. Фізіологічна дія гідроген сульфіду..  *Екологічна безпека і сталий розвиток* Значення озонового шару для життя організмів на Землі.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи V-А групи та їхні сполуки; - прості речовини Фосфору;  ***наводить приклади:*** - основних природних сполук Нітрогену та Фосфору; - мінеральних добрив  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - прості речовини Фосфору; - фізичні та хімічні властивості азоту, фосфору, амоніаку, оксидів, кислот і солей Нітрогену та Фосфору; - поширеність елементів та їх сполук у природі; - застосування сполук Нітрогену та Фосфору; - азотні та фосфатні мінеральні добрива;  ***складає***: - електронні та графічно-електронні формули атомів Нітрогену і Фосфору; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій;  ***порівнює:*** - елементи V-А групи за їхнім положенням у періодичній системі та будовою атомів; - фізичні та хімічні властивості сполук Нітрогену та Фосфору; - прості речовини Фосфору; пояснює - колообіг Нітрогену та Фосфору в природі; ***висловлює судження*** - про вплив сполук Нітрогену та Фосфору на довкілля; ***дотримується*** запобіжних заходів під час дослідів; інструкції щодо виконання хімічних дослідів та правил безпеки під час роботи в хімічному кабінеті.  **Ціннісний компонент**  ***оцінює*** - значення азотних і фосфорних добрив для підвищення врожайності сільськогосподарських культур;.***усвідомлює***наслідки впливу людини на природу. | **Розділ 4. Елементи головної підгрупи п’ятої групи.**  **4.1. Нітроген**  Елементи головної підгрупи п’ятої групи. Загальна характеристика атомів елементів і простих речовин. Азот. Азот у природі. Хімічний зв’язок. Фізичні та хімічні властивості азоту. Способи добування азоту. Водневі сполуки азоту. Аміак, екологічні проблеми одержання та транспортування аміаку. Способи добування, хімічні та фізичні властивості. Кисневі сполуки азоту. Оксиди азоту: будова молекул, стійкість, добування і властивості. Азотиста кислота, нітрити. Окислювально-відновні властивості. Азотна кислота: електронна будова і геометрія молекул. Добування. Властивості. Нітрати, термічний розклад нітратів. Азотні добрива. ГДК нітрат-йонів у продуктах харчування. Кругообіг азоту в природі. Продукти термічного розкладу різних солей амонію. Аміди і нітриди металів. Застосування аміаку та солей амонію. Біологічна роль азоту. Проблема зв’язування атмосфе­рного азоту. Кругообіг азоту в природі.  **4.2. Фосфор**  Фосфор. Фосфор у природі, добування. Алотропія. Їх властивості. Кисневі сполуки фосфору. Оксиди фосфору: добування, властивості. Кислоти фосфору: будова молекул, властивості. Біологічна роль фосфору. Фосфорні добрива. Глобальний біохімічний цикл Фосфору.Сполуки фосфору з воднем. Властивості фосфінів. Галогеніди фосфору, їх властивості. Використання фосфорних добрив на ґрунтах з різним значенням рН.  **4.3. Арсен, Стибій, Бісмут**  Арсен, Стибій, Бісмут.Галогеніди миш’яку, сурми, вісмуту. Фізіологічна дія миш’яку і його сполук. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  Експериментально: - ***доводить*** властивості амоніаку, розбавленої нітратної і ортофосфатної кислот; - ***визначає*** амоній-, нітрат- і ортофосфат-іони;  ***обчислює*** - вихід продукту від теоретичного.  ***Розрахункові задачі:*** Обчислення виходу продукту від теоретичного. Демонстрації:. Добування амоніаку реакцією обміну. Розчинення амоніаку у воді („фонтан”). Взаємодія амоніаку з гідроген хлоридом. Термічне розкладання солей амонію. Взаємодія розбавленої та концентрованої нітратної кислоти з міддю.. Спалахування скипидару в нітратній кислоті.  Лабораторні досліди:. Якісна реакція на амоній-іон. Якісна реакція на ортофосфат-іон. Ознайомлення із зразками азотних і фосфатних добрив. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Використання нітратних та фосфорних добрив, вплив нітратів та нітритів на організм людини  *Екологічна безпека і сталий розвиток* Екологічні проблеми одержання та транспортування аміаку. Екологічні проблеми застосування добрив  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи IV-А групи та їхні сполуки; - прості речовини Карбону та Силіцію; ***наводить приклади:*** - основних природних сполук Карбону і Силіцію та їхніх родовищ в Україні; - силікатних матеріалів; ***формулює*** - означення адсорбції.  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - прості речовини Карбону і Силіцію; - фізичні та хімічні властивості вуглецю та силіцію, оксидів, кислот, солей Карбону та Силіцію; - способи добування карбон(ІІ) оксиду і карбон(IV) оксиду;  - поширеність Карбону, Силіцію та їхніх сполук у природі;  ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів IV-А групи;\ - рівняння відповідних хімічних реакцій, - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; пояснює: - біологічну роль Карбону та Силіцію; - сутність адсорбції, парниковий ефект; - колообіг Карбону в природі;  ***порівнює:*** - неметалічні властивості елементів IV-А групи; - прості речовини Карбону та Силіцію;  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** - про вплив оксидів Карбону на довкілля;  ***оцінює*** - практичне значення явища адсорбції; - наслідки парникового ефекту. | **Розділ 5. Елементи головної підгрупи четвертої групи.**  **5.1. Карбон**  Елементи головної підгрупи четвертої групи. Загальна характеристика елементів головної підгрупи ІV групи. Вуглець. Алотропія. Хімічні властивості. Кисневі сполуки вуглецю: Будова молекул, фізичні та хімічні властивості. Токсичність оксиду Карбону, проблема забруднення атмосфери. Глобальний біохімічний цикл Карбону. Промислові й лабораторні способи їх добування. Сполуки вуглецю з азотом і галогенами. Будова молекули, властивості.Активоване вугілля. Застосування його як сорбента. Фізіологічна дія чадного газу. Фторопохідні вуглецю. Кругообіг вуглецю в природі. Проблеми охорони атмосфери. Захист навколишнього середовища від важких металів.  **5.2. Силіцій**  Кремній та його сполуки. Кремній у природі. Способи добування. Діоксид кремнію.Кремнієві кислоти. Властивості. Штучні силікати. Глобальний біохімічний цикл Силіцію.  **5.3. Германій, Станум та Плюмбум**  Германій, олово, свинець. Добування простих речовин. Фізичні і хімічні властивості. Оксиди і гідроксиди. Їх кислотно-основні та окислювально-відновні властивості. Відновні властивості сполук олова (ІІ). Застосування олова, свинцю та їх сполук в народному господарстві. Проблема забруднення навколишнього середовища важкими металами. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  Експериментально: - ***доводить*** властивості карбон(IV) оксиду, взаємоперетворення карбонатів і гідрогенкарбонатів; - визначає наявність карбонат-іонів; ***розв’язує*** - розрахункові задачі за термохімічними рівняннями реакцій; - експериментальні задачі на властивості карбонатів і силікатів; ***дотримується*** правил безпеки під час виконання хімічних дослідів.  ***Розрахункові задачі.*** Розрахунки за термохімічними рівняннями реакцій. *Демонстрації.* Кристалічні ґратки алмазу та графіту.. Адсорбція активованим вугіллям розчинених у воді барвників (фуксин, лакмус тощо). *Лабораторні досліди.* Перетворення карбонатів у гідрогенкарбонати і навпаки. Якісна реакція на карбонат-іони. Ознайомлення зі зразками мінералів. Добування карбон(IV) оксиду та вивчення його властивостей. Розпізнавання карбонатів. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Фізіологічна дія та біологічна роль карбон(IV) оксиду. Фізіологічна дія карбон(ІІ)оксиду на живі організми  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Парниковий ефект.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи I-А групи та їхні сполуки;  ***наводить приклади:*** - металічних руд, сплавів; **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** характеризує: - лужні метали за їхнім місцем у періодичній системі; - характерні фізичні та хімічні властивості лужних металів, їх поширеність у природі; - біологічну роль лужних металів; складає: - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; пояснює: - утворення металічного зв’язку; - будову металів; - поширеність лужних металів у природі.  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує:*** - застосування металів І-А групи і сполук елементів їхніми властивостями; ***оцінює*** - практичне значення металів. | **Розділ 6. Елементи головної підгрупи першої групи**  **6.1. Елементи головної підгрупи першої групи**  Елементи головної підгрупи першої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Лужні метали у природі. Добування, фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук: гідридів, оксидів, гідроксидів, пероксидів, солей. Застосування лужних металів та їх солей. Калійні добрива Виробництво калійних добрив на Україні. Глобальний біохімічний цикл Калію. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  Розрахункові задачі: Обчислення за рівняннями хімічних реакцій між розчином солі та металлом.  *Демонстрація.* ї Взаємодія натрію та їводою. Забарвлення полум’я солями Натрію, Калію. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Біологічна роль Натрію, Калію  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Використання калійних добрив  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність. Нерудні корисні копалини України | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи ІІ-А групи та їхні сполуки; ***наводить приклади:*** - основних природних сполук Кальцію та Магнію; ***формулює*** - означення твердості води  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** характеризує: - поширеність елементів ІІ-А групи у природі; елементи Магній, Кальцій за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - фізичні та хімічні властивості магнію, кальцію та їхніх найважливіших сполук; ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів Магнію, Кальцію; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; пояснює: сутність твердості води; порівнює - властивості оксидів і гідроксидів лужноземельних елементів; обґрунтовує: - застосування металів ІІ-А груп і сполук елементів їхніми властивостям.  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** - про значення твердості води у промисловості та побуті;***оцінює*** - практичне значення сполук Кальцію та Магнію у життєдіяльності організмів та господарстві. | **Розділ 7. Елементи головної підгрупи другої групи.**  **7.1. Елементи головної підгрупи другої групи.**  Елементи головної підгрупи другої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Фізіологічна дія сполук берилію, стронцію, барію. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та їх сполук. Закономірності зміни хімічних властивостей гідридів, оксидів, гідроксидів, пероксидів, солей у ряду берилій – радій. Твердість води та методи її усунення. Застосування простих речовин та їх сполук у народному господарстві. Розповсюдження у природі, ізотопний склад. Магній, кальцій – важливі елементи живої природи. Застосування простих речовин в народному господар­стві. Сплави магнію. Очистка води за допомогою йоннообмінних смол. Проблема забруднення біосфери радіонуклідами стронцію. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  Розрахункові задачі: Розрахунки вмісту металів у їхній суміші.  *Демонстрація.* Горіння магнію в кисні. Взаємодія кальцію з водою. Забарвлення полум’я солями Кальцію, Магнію. |
| *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Біологічна роль Кальцію  *Екологічна безпека і сталий розвиток.* Використання сполук Кальцію та магнію  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність. Нерудні корисні копалини України | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - металічні елементи IІІ-А групи та їхні сполуки; ***наводить приклади:*** - природних сполук Алюмінію та їхніх родовищ; - сплавів алюмінію;  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - поширеність елементів ІІІ-А груп у природі; елементи Алюміній за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; - фізичні та хімічні властивості алюмінію та їхніх найважливіших сполук; ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули Алюмінію; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; пояснює: - амфотерність алюміній гідроксиду;  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує:*** - застосування металів ІІІ-А груп і сполук елементів їхніми властивостями;  ***висловлює судження*** - про значення сполук алюмінію у господарстві;  ***оцінює*** - практичне значення алюмотермії. | **Розділ 8. Елементи головної підгрупи третьої групи**  **8.1. Елементи головної підгрупи третьої групи**  Елементи головної підгрупи третьої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Бор. Алотропні видозміни. Фізичні та хімічні властивості. Добування. Сполуки бору: борани, бориди металів, оксид та гідроксид бору; структура, властивості, застосування. Ортоборна кислота. Бура. Алюміній. Фізичні та хімічні властивості. Алюмотермія. Добування і властивості найважливіших сполук алюмінію: оксиду, гідроксиду, солей, практичне застосування. Солі алюмінію в процесах очищення води. Бор як мікроелемент. Закономірності зміни кислотно-основних властивос­тей гідроксидів елементів головної підгрупи ІІІ групи із збільшенням зарядів ядер їх атомів. Галій, індій, талій, вплив на живі організми. Фізичні та хімічні властивості про­стих речовин та їх сполук: оксидів, гідроксидів, солей. Практичне застосування. Глобальний біохімічний цикл елементів. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей. |
|  | ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність. Застосування сполук Алюмінію. |  |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи побічної підгрупи VІ групи та їхні сполуки; ***наводить приклади:*** - основних природних сполук Хрому;  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома;  ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів VІ-В групи;\ - рівняння відповідних хімічних реакцій, - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій;  ***порівнює:*** Окислювально-відновні властивості елементів VІ-В групи;  **Ціннісний компонент**  ***оцінює*** - практичне значення сполук хрому, молібдену та вольфраму. | **Розділ 9. Елементи побічної підгрупи шостої групи**  **9.1. Елементи побічної підгрупи шостої групи**  Елементи побічної підгрупи шостої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Хром у природі. Добування. Фізичні властивості. Застосування хрому та його сплавів. Хімічні властивості хрому та його сполук. Сполуки хрому (ІІ), (ІІІ), (VІ) – оксиди, гідроксиди, солі: добування, властивості. Окислювально-відновні властивості сполук хрому (ІІІ). Хромові кислоти, хромати і дихромати. Окислювальні властивості сполук хрому VІ. Хімічні властивості молібдену, вольфраму та їх спо­лук: оксидів, гідроксидів. Порівняльна характеристика властивостей елементів головної та побічної підгруп VІ групи. Глобальний біохімічний цикл елементів. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей. |
|  | ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Глобальний біохімічний цикл елементів.  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Глобальний біохімічний цикл елементів.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність |  |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи VІІ-В групи та їхні сполуки; ***наводить приклади:*** - основних природних сполук марганцю та їхніх родовищ в Україні; ***формулює*** - означення мікроелементи..  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома; фізичні та хімічні властивості марганцю та сполук; - способи добування сполук марганцю (ІІ), (ІV), (VІ), (VІІ).;  ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів VІІ-В групи;\ - рівняння відповідних хімічних реакцій, - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; ***пояснює***: - біологічну роль мікроелементів,  **Ціннісний компонент**  ***оцінює*** - значення марганцю як мікроелемента | **Розділ 10. Елементи побічної підгрупи сьомої групи**  **10.1. Елементи побічної підгрупи сьомої групи**  Елементи побічної підгрупи сьомої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Марганець. Природні сполуки марганцю. Добування. Фізичні та хімічні властивості. Застосування марганцю та його сплавів. Добування і властивості сполук марганцю (ІІ), (ІV), (VІ), (VІІ). Марганцевиста та марганцева кислоти. Манганати і перманганати, їх окислювальні властивості. Солі марганцю (ІІ), здатність катіону марганцю (ІІ) до комплексоутворення. Марганець як мікроелемент. Добування і властивості сполук марганцю (ІІ), (ІV), (VІ), (VІІ). Порівняльна характеристика властивостей елементів головної та побічної підгруп VІІ групи. Глобальний біохімічний цикл елементів. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Фізіологічна дія та біологічна марганцю.  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Глобальний біохімічний цикл елементів.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи VІІІ-В групи та їхні сполуки; ***називає*** - сполуки Феруму; наводить приклади: - природних сполук Феруму; - сплави заліза; **Діяльнісний компонент**  ***характеризує***: - Ферум за його місцем у періодичній системі та будовою атома; - фізичні та хімічні властивості заліза та його сполук із ступенями окиснення +2, +3; - якісні реакції на йони Fe+2 і Fe+3 ; - поширеність Феруму у природі;  ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів IV-А групи;\ - рівняння відповідних хімічних реакцій, - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; пояснює: - біологічну роль Карбону та Силіцію; - сутність адсорбції, парниковий ефект; - колообіг Карбону в природі;  ***складає:*** - електронну та графічно-електронну формули атома Феруму; - рівняння відповідних хімічних реакцій; - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій; порівнює - властивості оксидів і гідроксидів Феруму (ІІ) і (ІІІ);  **Ціннісний компонент**  ***обґрунтовує*** - застосування заліза та його сплавів;  ***оцінює*** - біологічну роль Феруму | **Розділ 11. Елементи побічної підгрупи восьмої групи.**  **11.1. Елементи побічної підгрупи восьмої групи.**  Елементи побічної підгрупи восьмої групи. Загальна характеристика елементів родини заліза та платинових металів. Елементи родини заліза. Поширення у природі. Хімізм добування чавуну і сталі. Порівняльна характеристика простих речовин та сполук заліза, кобальту, нікелю (ІІ), (ІІІ). Елементи родини платини. Поширення у природі. Особливості фізичних та хімічних властивостей простих речовин, їх практичне застосування. Властивості найважливіших сполук елементів родини платинових, їх добування, практичне застосування. Хімізм добування чавуну і сталі. Добування чистого заліза. Виробництво чавуну і сталі в нашій країні. Комплексні сполуки заліза, кобальту, нікелю. Властивості найважливіших сполук елементів родини платинових. Праці вітчизняних хіміків у галузі ви­вчення платинових металів. Глобальний біохімічний цикл елементі | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.  Експериментально визначає солі Феруму (II) і (III); розв’язує експериментальні задачі; дотримується правил безпеки під час виконання дослідів.  *Лабораторні досліди*: 1 Добування ферум(ІІ) і ферум(ІІІ) гідроксидів. Взаємодія їх із кислотами. Відновні властивості йона Феруму(ІІ) (взаємодія ферум(ІІ) сульфату із розчином калій перманганату в кислому середовищі). Окиснювальні властивості йона Феруму(ІІІ) (взаємодія ферум(ІІІ) хлориду з калій йодидом або натрій сульфітом). Гідроліз солей Феруму (ІІ) і (ІІІ).  *Практичні роботи:*  Розв’язування експериментальних задач з “Металічні елементи та їхні сполуки”. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми чорної металургії  *Здоров’я і безпека*  Біологічна роль Феруму  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Парниковий ефект.  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування чавуну та сталі, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи I-В групи та їхні сполуки; - прості речовини метали;  ***наводить приклади:*** - дорогоцінних металів.  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома;- фізичні та хімічні властивості; - способи добування;  ***складає:*** - електронні та графічно-електронні формули атомів елементів I-В групи;\ - рівняння відповідних хімічних реакцій, - схеми електронного балансу окисно-відновних реакцій;  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** - про Значення йонів міді (ІІ) і срібла (І) у фізіологічних про­цесах;  ***оцінює*** - значення Купруму як мікроелемент рослин. | **Розділ 12. Елементи побічної підгрупи першої групи.**  **12.1. Елементи побічної підгрупи першої групи.**  Елементи побічної підгрупи першої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Мідь, срібло, золото у природі. Способи їх добування. Застосування цих металівта їх сплавів. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Найважливіші сполуки міді, срібла, золота: оксиди, гідроксиди, солі. Добування, властивості. Окислювально-відновні властивості сполук міді, срібла, золота. Порівняльна характеристика властивостей елементів головної та побічної підгруп І групи. Значення йонів міді (ІІ) і срібла (І) у фізіологічних про­цесах. Купрум як мікроелемент рослин. Глобальний біохімічний цикл елементів. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Вплив діяльності людини на природу. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Значення йонів міді (ІІ) і срібла (І) у фізіологічних про­цесах. Купрум як мікроелемент рослин. *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Глобальний біохімічний цикл елементів.  *Підприємливість і фінансова грамотність.* Способи добування с, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - елементи IІ-В групи та їхні сполуки; ***наводить приклади:*** розповсюдження у земній корі, ізотопний склад, найважливіші природні сполуки; ***формулює*** - означення ГДК.  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - елементи групи за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома;  - поширеність елементів та ГДК;  ***порівнює:*** - властивості елементів головної та побічної підгруп ІІ групи;  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** - про вплив сполук ртуті,кадмію та цинку на довкілля;  ***оцінює*** - практичне значення сполук елементів ІІ В групи. | **Розділ 13. Елементи побічної підгрупи другої групи.**  **13.1. Елементи побічної підгрупи другої групи.**  Елементи побічної підгрупи другої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Розповсюдження у земній корі, ізотопний склад, найважливіші природні сполуки. Способи добування. Фізіологічна дія сполук цинку, кадмію, ртуті. ГДК ртуті. Техніка безпеки при роботі із ртуттю та її сполуками. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та їх сполук.  Найважливіші комплексні сполуки елементів. Порівняльна характеристика властивостей елементів головної та побічної підгруп ІІ групи. Фізіологічна дія сполук цинку, кадмію, ртуті. Найважливіші комплексні сполуки елементів цинку, кадмію, ртуті. | Дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* ГДК ртуті. Техніка безпеки при роботі із ртуттю та її сполуками. Екологічні проблеми  *Здоров’я і безпека*  Фізіологічна дія сполук цинку, кадмію, ртуті.  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Забруднення довкілля сполуками ртуті  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність | | |

**ОРІЄНТОВНИЙ НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

**Основний рівень, третій рік навчання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **теми** | **Тема** | **Кількість годин** | | |
| **Теоретичні**  **години** | **Практичні**  **години** | **Всього годин** |
| 1 | Вступне заняття. Основи техніки безпеки. | 3 | - | 3 |
| 2 | Повторення й поглиблення основних питань курсу загальної хімії основної школи | 6 | 6 | 12 |
| 3 | Органічна хімія. | 42 | 42 | 84 |
| 4 | Узагальнення знань із хімії. | 6 | 6 | 12 |
| 5 | Роль хімії в житті суспільства | 15 | 15 | 30 |
| 6 | Генетичний зв’язок між неорганічними та органічними речовинами | 24 | 18 | 42 |
| 7 | Хімія в повсякденному житті | 15 | 15 | 30 |
| 8 | Підсумкове заняття. | 3 | - | 3 |
|  | Всього | 114 | 102 | 216 |

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**ІІІ рік занять (216 години, 6 годи на тиждень)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Очікувані результати навчальної діяльності** | **Зміст навчального матеріалу** | **Практична частина** |
| **Діяльнісний компонент**  ***дотримується***  правил поведінки учнів у хімічному кабінеті  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** доцільність марковання небезпечних речовин, які входять до складу харчових продуктів і побутових хімікатів;  ***робить висновки*** щодо безпечного використання речовин;  ***усвідомлює*** право на власний вибір і прийняття рішення. | **Вступ**  Інструктаж з правил техніки безпеки при роботі у кабінеті хімії |  |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** види хімічного зв’язку, типи кристалічних ґраток;  ***наводить приклади*** колоїдних та істинних розчинів, розчинників, суспензій, емульсій, аерозолів;  сполук із ковалентним (полярним і неполярним) та йонним хімічними зв’язками, атомними, молекулярними та йонними кристалічними ґратками;  ***пояснює*** вплив різних чинників на розчинність речовин.  **Діяльнісний компонент**  ***розрізняє*** компоненти розчину, насичені й ненасичені розчини, катіони й аніони;  ***описує*** розчинення речовин у воді як фізико-хімічне явище; ***складає*** електронні формули молекул;***обчислює*** масу, об’єм, кількість речовиниза рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв’язання;  ***прогнозує*** фізичні властивості та практичне використання речовин залежно від виду хімічного зв'язку і типу кристалічних ґраток  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** про значення розчинів у природі та житті людини.  ***обґрунтовує*** природу хімічних зв'язків; фізичні властивості речовин залежно від типів кристалічних ґраток;  ***робить висновки*** про тип кристалічних ґраток речовин на основі виду хімічного зв’язку в них. | **2. Повторення й поглиблення основних питань курсу**  **загальної хімії основної школи**  Хімічні елементи і періодичний закон. Будова атома.  Хімічний зв’язок і будова речовини. Розчини. | Розв’язування експериментальних задач.  Розв’язування задач на періодичний закон  Розв’язування задач з будови атома  Практична робота. Приготування розчину солі з певною масовою часткою розчиненої речовини. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Підприємливість і фінансова грамотність. Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток* | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає*** - вивчені органічні сполуки; передумови створення теорії хімічної будови органічних сполук, напрямки її розвитку;  ***наводить*** - формули вивчених органічних сполук; ілюструє - хімічні властивості речовин рівняннями хімічних реакцій;  структурних формул ізомерів неорганічних і органічних сполук; - залежності властивостей речовин від їхніх складу і будови;  ***формулює***: - основне положення теорії будови органічних сполук; - означення ізомерії;  **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - сутність сучасної теорії будови органічних сполук;  ***пояснює:*** - значення теорії будови органічних сполук;  **Ціннісний компонент**  ***висловлює судження*** про значення розчинів у природі та житті людини.  ***Обґрунтовує*** залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул;  ***робить висновки*** про значення теорії хімічної будови для розвитку органічної хімії і хімічного синтезу. | **3. Органічна хімія**  Історія становлення й розвитку органічної хімії.  **Тема 1. Теорія будови органічних сполук** Короткі відомості з історії становлення і розвитку органічної хімії. Перші синтези органічних речовин. Теорія як вища форма наукових знань. Передумови створення теорії хімічної будови органічних сполук. Теорія хімічної будови О.Бутлерова. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Ізомерія. Приклади ізомерії неорганічних і органічних речовин. Розвиток теоретичних уявлень про будову органічних речовин. Основні напрями розвитку теорії будови органічних речовин, її значення. Життя і діяльність О.Бутлерова.  **Тема 2. Електронна природа хімічних зв’язків** **у молекулах органічних сполук.**  **Типи реакцій в органічній хімії** | Розділення й очищення органічних речовин.  Перегонка за атмосферного тиску. Фільтрування під вакуумом.  Перекристалізація. |
| ***Наскрізні змістові лінії***  *Громадянська відповідальність.* Техніка безпеки при роботі органічними сполуками. Екологічні проблеми  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Забруднення довкілля органічними речовинами  *Підприємливість і фінансова грамотність*  Способи добування сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - вуглеводні за систематичною номенклатурою; - загальні формули насичених вуглеводнів  ***наводить приклади***: - насичених вуглеводнів;  ***розрізняє:*** - вуглеводні нормальної будови, структурні та просторові ізомери, конформації;  **Діяльнісний компонент**  ***складає:*** - молекулярні, структурні та електронні формули вуглеводнів;  - моделі молекул вуглеводнів; ***характеризує:*** - ковалентні зв’язки за основним параметрами; - фізичні та хімічні властивості вуглеводнів; ілюструє: - хімічні властивості вуглеводнів рівняннями хімічних реакцій  ***пояснює***: - структурні й електронні формули вуглеводнів та їх галогенопохідних; - утворення одинарного карбон-карбонового зв’язку; - сутність структурної і просторової ізомерії вуглеводнів, **Ціннісний компонент**  ***оцінює:*** - пожежну небезпечність вуглеводнів; - вплив засобів захисту рослин на здоров’я людей та довкілля при їх неправильному використанні;  ***висловлює судження:*** - про значення хімічних засобів захисту рослин; | **Тема 3. Вуглеводні.** Алкани (парафіни). Метан, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. Sp3 -гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Основні характеристики ковалентного зв’язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість. Гомолітичне і гетеролітичне розривання ковалентного зв’язку. Гомологічний ряд метану, фізичні властивості гомологів, залежність фізичних властивостей від складу і  хімічної будови молекул, поширеність у природі. Просторова будова насичених вуглеводнів. Структурна ізомерія алканів. Поняття про конформації. Систематична номенклатура. Поняття про спектральні методи встановленя структури органічних сполук Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, нітрування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення. Галогенопохідні алканів. Індукційний ефект. Реакції з активними металами, водою, лугами. Добування алканів. Застосування алканів та їх галогенопохідних. Добування синтез-газу і водню з метану. Циклоалкани (циклопарафіни), їхній склад, будова, ізомерія. Поняття про конформації циклогексану. Залежність властивостей циклоалканів від будови циклів. Добування і застосування циклоалканів. | Виявлення Карбону, Гідрогену, Хлору в органічних речовинах.  складає і використовує: - прилади для виконання дослідів; дотримується правил безпечного поводження з вуглеводнями, засобами захисту рослин та іншими продуктами синтетичної органічної хімії.  Розрахункова задачі: Виведення молекулярної формули газуватої речовини. Демонстрації: 1. Визначення якісного складу метану за продуктами згоряння. |
|  | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - вуглеводні за систематичною номенклатурою; - загальні формули ненасичених, ароматичних вуглеводнів  ***наводить приклади***: - ненасичених, ароматичних вуглеводнів;  ***розрізняє:*** - вуглеводні нормальної будови, структурні та просторові ізомери, конформації; - вуглеводні різних груп;  **Діяльнісний компонент**  ***складає:*** - молекулярні, структурні та електронні формули вуглеводнів;  - моделі молекул вуглеводнів; ***характеризує:*** - ковалентні зв’язки за основним параметрами; - фізичні та хімічні властивості вуглеводнів; ілюструє: - хімічні властивості вуглеводнів рівняннями хімічних реакцій; класифікує: - вуглеводні за будовою карбонового ланцюга і видами карбон-карбонових зв’язків; пояснює: - структурні й електронні формули вуглеводнів та їх галогенопохідних; - утворення подвійного, потрійного карбон-карбонових зв’язків; - сутність структурної і просторової ізомерії вуглеводнів, конформацій; - механізми реакцій заміщення і приєднання; - правило В. Марковнікова;  **Ціннісний компонент**  ***оцінює:*** - пожежну небезпечність вуглеводнів; - вплив засобів захисту рослин на здоров’я людей та довкілля при їх неправильному використанні;  ***висловлює судження:*** - про значення хімічних засобів захисту рослин; | **Тема 4. Ненасичені вуглеводні** Алкени. Етен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. Sp2 - гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Подвійний карбон-карбоновий зв’язок, - таσ -зв’язки. Гомологічний ряд етену,π загальна формула алкенів. Фізичні властивості. Структурна і просторова (цис-, транс-) зомерія алкенів, номенклатура алкенів. Хімічні властивості алкенів: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, води, полімеризація. Правило В.Марковнікова. Механізм реакції приєднання за подвійним зв’язком. Добування та застосування алкенів. Алкадієни. Будова молекул алкадієнів зі спряженими зв’язками. Хімічні властивості: окиснення, приєднання, полімеризація. Застосування алкадієнів. Природний каучук. Алкіни. Етин, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp -гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Потрійний карбон-карбоновий зв’язок. Гомологічний ряд етину, загальна формула алкінів. Фізичні властивості, ізомерія, номенклатура алкінів. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, полімеризація. Добування та застосування етину. | Добування етилену та досліди з ним.  Демонстрації. Відношення насичених вуглеводнів до розчину калій перманганату, лугів, кислот.. Добування етену. Горіння етену, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. Добування етину карбідним способом. Горіння етину, взаємодія з бромною водою, розчином калій перманганату. |
|  | | |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - вуглеводні за систематичною номенклатурою; - загальні формули ненасичених, ароматичних вуглеводнів  ***наводить приклади***: - ненасичених, ароматичних вуглеводнів;  ***розрізняє:*** - вуглеводні нормальної будови, структурні та просторові ізомери, конформації; - вуглеводні різних груп;  **Діяльнісний компонент**  ***складає:*** - молекулярні, структурні та електронні формули вуглеводнів;  - моделі молекул вуглеводнів; ***характеризує:*** - ковалентні зв’язки за основним параметрами; - фізичні та хімічні властивості вуглеводнів; ілюструє: - хімічні властивості вуглеводнів рівняннями хімічних реакцій; класифікує: - - електронну сутність взаємного впливу атомів у молекулі; - орієнтацію замісників у реакціях заміщення; - електронну природу індукційного ефекту; - сутність спектральних методів встановленя структури органічних сполук; порівнює: - будову і властивості вуглеводнів різних груп;  **Ціннісний компонент**  ***оцінює:*** - пожежну небезпечність вуглеводнів; - вплив засобів захисту рослин на здоров’я людей та довкілля при їх неправильному використанні;  ***висловлює судження:*** - про значення хімічних засобів захисту рослин; | **Тема 5.** **Ароматичні вуглеводні.**  Ароматичні вуглеводні (арени). Бензен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення. Гомологи бензену. Взаємний вплив атомів у молекулі ( на прикладі толуену). Уявлення про орієнтацію замісників у бензеновому ядрі. Добування, застосування бензену. Поняття про хімічні засоби захисту рослин, їх використання у сільському господарстві на основі вимог щодо охорони природи. Поняття про вуглеводні з кількома бензеновими ядрами (нафтален, антрацен). Взаємозв’язок і взаємоперетворення насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів. | Демонстрації. Бензен як розчинник. Відношення бензену до розчину калій перманганату. Горіння бензену. Відношення бензену до бромної вод  Практична робота. Окислення толуену. |
| **Знаннєвий компонент *наводить приклади***: - гетероциклічних сполук; **Діяльнісний компонент**  ***характеризує:*** - склад, будову і властивості піридину; порівнює: - властивості піридину і бензену;  **Ціннісний компонент**  ***оцінює***: - значення нітрогеновмісних гетероциклічних сполук. | **Тема 6.** **Гетероциклічні сполуки**  Загальні відомості про гетероциклічні сполуки. Гетероцикли як складові частини біологічно активних речовин, барвників, ліків. Піридин як представник нітрогеновмісних гетероциклічних сполук.Порівняння хімічних властивостей бензену і піридину (повне та часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, утворення солей) | Практична робота. Розв’язування розрахункових задач із теми „Насичені, ненасичені ,ароматичні та гетероциклічні сполуки.” |
| **Знаннєвий компонент *називає*** - продукти переробки нафти і кам’яного вугілля; **Діяльнісний компонент**  ***описує*** - склад і властивості нафти, природного газу, кам’яного вугілля; - процеси та продукти переробки нафти і кам’яного вугілля, їх застосування;  ***характеризує*** - природну вуглеводневу сировину як джерело добування органічних сполук; - детонаційну стійкість бензину;  ***обґрунтовує*** - значення природної сировини в суспільному господарстві; **Ціннісний компонент**  ***оцінює*** - вплив продуктів переробки вуглеводневої сировини на довкілля та значення охоронних заходів; - значення альтернативних джерел виробництва пального. | **Тема 7.** **Природні джерела вуглеводнів та їх переробка.**  Природний і супутній нафтовий гази, їх склад, використання. Нафта. Склад, властивості нафти. Фракційна перегонка нафти. Крекінг. Ароматизація нафтопродуктів. Продукти нафтопереробки, їх застосування. Детонаційна стійкість бензину. Кам’яне вугілля, його переробка, продукти переробки. Основні види палива та їх значення в енергетиці країни. Проблеми добування рідкого палива з вугілля та інших альтернативних джерел. Охорона навколишнього середовища від забруднень при переробці вуглеводневої сировини та використанні продуктів переробки | Демонстрації:  Модель нафтоперегінної установки.  *Лабораторні досліди*: Ознайомлення зі зразками нафтопродуктів і продуктів коксування кам’яного вугілля (колекція).. Ознайомлення з різними видами палива (колекція) |
| *Громадянська відповідальність. Важливість* безпечного поводження з вуглеводнями, засобами захисту рослин та іншими продуктами синтетичної органічної хімії.  *Здоров’я і безпека :*пожежна небезпечність вуглеводнів; - вплив засобів захисту рослин на здоров’я людей та довкілля при їх неправильному використанні;.  *Екологічна безпека і сталий розвиток .* Забруднення довкілля органічними речовинами  *Підприємливість і фінансова грамотність* Способи добування сполук, їх затратність | | |
| **Знаннєвий компонент *називає***: - оксигеновмісні сполуки за міжнародною номенклатурою; наводить приклади: - спиртів;  ***розрізняє:*** - одно- і багатоатомні спирти і феноли;  ***формулює:*** - означення функціональної групи; ***класифікує:*** - оксигеновмісні сполуки за функціональними групами; ***складає***: - загальні, молекулярні, структурні та електронні формули оксигеновмісних сполук;  **Діяльнісний компонент** ***пояснює:*** - структурні й електронні формули сполук; - утворення оксиген-карбонових зв’язків; - сутність структурної, оптичної ізомерії; - електронну сутність взаємовпливу атомів у молекулах спиртів, фенолу, карбонових кислот; порівнює: - будову і властивості сполук з різними функціональними групами; - мило і синтетичні мийні засоби; встановлює: - причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою, властивостями оксигеновмісних сполук; обґрунтовує: - застосування речовин їхніми властивостями;  **Ціннісний компонент *оцінює***: - згубну дію алкоголю на здоров’я, засобів побутової хімії на довкілля. | **Тема 8.** **Спирти й феноли.**  Спирти. Насичені одноатомні спирти, їх склад, хімічна будова. Електронна будова функціональної групи. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів; первинні, вторинні, третинні спирти.  Електронна природа водневого зв’язку, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості спиртів: повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами. Добування та застосування спиртів. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини. Етиленгліколь і гліцерол. Їхні фізичні та хімічні властивості. Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум(Ш) хлоридом, нітрування. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Добування та застосування фенолу. | Практична робота. Синтез брометану зі спирту.  Визначення гліцерилу. |
| **Знаннєвий компонент *формулює:*** - означення функціональної групи; класифікує: - оксигеновмісні сполуки за функціональними групами; ***складає:*** - загальні, молекулярні, структурні та електронні формули оксигеновмісних сполук; характеризує: - водневі зв’язки та їхній вплив на фізичні властивості сполук; - полісахариди як полімерні сполуки; - хімічні властивості оксигеновмісних сполук; **Діяльнісний компонент** ***ілюструє***: - хімічні властивості оксигеновмісних сполук рівняннями хімічних реакцій;  ***пояснює***: - структурні й електронні формули сполук; - утворення оксиген-карбонових зв’язків; - сутність структурної, оптичної ізомерії; - електронну сутність взаємовпливу атомів у молекулах спиртів, фенолу, карбонових кислот; порівнює: - будову і властивості сполук з різними функціональними групами; - мило і синтетичні мийні засоби; ***встановлює***: - причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою, властивостями оксигеновмісних сполук; обґрунтовує: - застосування речовин їхніми властивостями; робить висновки: - про властивості, виходячи з будови молекул речовин; - про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; висловлює судження: - про біологічну роль жирів і вуглеводів; **Ціннісний компонент *оцінює:*** - згубну дію алкоголю на здоров’я, засобів побутової хімії на довкілля; | **Тема 9. Альдегіди й кетони.**  Альдегіди і кетони. Склад, хімічна й електронна будова альдегідів і кетонів. Карбонільна група, її особливості. Ізомерія, номенклатура альдегідів і кетонів. Фізичні властивості. Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції окисненя і відновлення. Поліконденсація метаналю з фенолом. Добування альдегідів і кетонів. Застосування метаналю, етаналю, пропанону. | Практична робота. Окислення оцтового альдегіду аргентум (І) оксидом і купрум (ІІ)гідроксидом. |
| **Тема 10. Карбонові кислоти.**  Карбонові кислоти. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості. Фізичні властивості кислот. Номенклатура карбонових кислот. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями спиртами. Залежність сили карбонових кислот від їхнього складу і будови. Взаємний вплив карбоксильної і вуглеводневої груп. Поняття про багатоманітність карбонових кислот (вищі, ненасичені, двоосновні, ароматичні). Застосування і добування карбонових кислот. | Практична робота. Розв’язування експериментальних задач. |
| **Знаннєвий компонент *формулює:*** - означення функціональної групи; класифікує: - оксигеновмісні сполуки за функціональними групами; ***складає:*** - загальні, молекулярні, структурні та електронні формули оксигеновмісних сполук; характеризує: - водневі зв’язки та їхній вплив на фізичні властивості сполук; - полісахариди як полімерні сполуки; - хімічні властивості оксигеновмісних сполук; **Діяльнісний компонент** ***ілюструє***: - хімічні властивості оксигеновмісних сполук рівняннями хімічних реакцій;  ***пояснює***: - структурні й електронні формули сполук; - утворення оксиген-карбонових зв’язків; - сутність структурної, оптичної ізомерії; - електронну сутність взаємовпливу атомів у молекулах спиртів, фенолу, карбонових кислот; порівнює: - будову і властивості сполук з різними функціональними групами; - мило і синтетичні мийні засоби; ***встановлює***: - причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою, властивостями оксигеновмісних сполук; обґрунтовує: - застосування речовин їхніми властивостями; робить висновки: - про властивості, виходячи з будови молекул речовин; - про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; висловлює судження: - про біологічну роль жирів і вуглеводів; **Ціннісний компонент *оцінює:*** - згубну дію алкоголю на здоров’я, засобів побутової хімії на довкілля; | **Тема 11.** **Естери. Жири.**  Мило. Реакція естерифікації. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів. Застосування естерів. Жири, їх склад, хімічна будова. Гідроліз, гідрування жирів. Біологічна роль жирів. Мило, його мийна дія. Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення. Захист природи від забруднення синтетичними мийними засобами. | Практична робота. Добування мила з жиру. |
| **Тема 12.** **Вуглеводи: глюкоза, целюлоза, крохмаль, сахароза**  Вуглеводи. Класифікація вуглеводів. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширеність у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічна форма глюкози. Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металічних елементів, бродіння (спиртове і молочнокисле), естерифікація. Застосування глюкози, її біологічне значення. Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Поняття про оптичну ізомерію. Сахароза, її склад, будова. Фізичні властивості. Поширеність у природі. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Добування цукру з цукрових буряків (загальна схема). Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю. Целюлоза, її склад. Будова целюлози. Фізичні властивості. Хімічні властивості: окиснення, гідроліз, естерифікація, термічний розклад. Застосування целюлози та її похідних. Поняття про штучні волокна на прикладі ацетатного волокна. | Практична робота. Розв’язування експериментальних задач. |
| **Знаннєвий компонент *наводить приклади***: - нітросполук, амінів, амінокислот; ***називає:*** - нітрогеновмісні сполуки за міжнародною номенклатурою; розрізняє: - нітросполуки; - первинні, вторинні і третинні аміни; - аміни жирного ряду й ароматичні; - амінокислоти і карбонові кислоти; ***складає:*** - молекулярні, структурні та електронні формули амінів, амінокислот; ***ілюструє:*** - хімічні властивості нітрогеновмісних сполук рівняннями хімічних реакцій; ***класифікує:*** - органічні сполуки за будовою карбонового ланцюга, видами карбон-карбонових зв’язків, функціональними групами;  **Діяльнісний компонент** ***характеризує:*** - рівні організації білків; - будову подвійної спіралі ДНК; - біологічну роль амінокислот, білків, нуклеїнових кислот; ***пояснює:*** - структурні й електронні формули сполук; - утворення нітроген-карбонових зв’язків; - сутність структурної ізомерії сполук; - електронну сутнсть взаємного впливу атомів у молекулі аніліну; - утворення біполярного йона; - амфотерність амінокислот; - зміст понять: ″функціональна аміногрупа″, ″пептидний зв’язок″, ″поліпептид″, ″нуклеозид″, ″нуклеотид″; порівнює: - синтетичні й біотехнологічні методи добування речовин; встановлює: - причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних сполук; ***обґрунтовує:*** - застосування речовин їхніми властивостями; ***робить висновки:*** - про властивості, виходячи з будови молекул речовин; - про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; ***аналізує:*** - основний хімічний склад харчових продуктів; **Ціннісний компонент *оцінює:*** - досягнення біотехнології; ***висловлює судження***: - про вплив вивчених сполук на організм людини; - значення органічного синтезу; | **Тема 13.** **Нітрогеновмісні сполуки: аміни, амінокислоти.**  Нітросполуки, їх склад. Найважливіші представники нітросполук, їх застосування. Аміни, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація, номенклатура. Аміни як органічні основи. Взаємодія амінів з водою і кислотами. Ароматичні аміни. Анілін, його склад, електронна будова молекули, фізичні властивості. Хімічні властивості аніліну: взаємодія з мінеральними кислотами, бромною водою, реакція сульфування. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Добування амінів з нітросполук. Реакція М.Зініна. Значення аніліну в органічному синтезі. Поняття про синтетичні лікарські препарати (на прикладі ацетилсаліцилової кислоти). | Практична робота. Нітрогеновмісні сполуки: аміни, амінокислоти. |
| **Тема 14.** **Білки. Нуклеїнові кислоти.**  Амінокислоти. Склад, будова молекул. Ізомерія амінокислот, номенклатура. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- і карбоксильної груп. Біполярний йон. Пептиди. Пептидний зв’язок. Добування -амінокислот, їх біологічнеα значення. Білки. Білки як високомолекулярні сполуки. Основні амінокислоти, що беруть участь в утворенні білків. Рівні структурної організації білків. Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції. Успіхи у вивченні і синтезі білків. Поняття про біотехнологію. Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів. | Практична робота. Кольорові реакції білків.  Складає і використовує: - прилади для виконання дослідів; визначає: - дослідним шляхом білки; дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами |
| **Знаннєвий компонент**  ***формулює***: - визначення основних законів хімії; наводить приклади: - s-, p-, d-, f- елементів; - ізотопів; - ізомерів;  **Діяльнісний компонент** ***складає*** - молекулярні, структурні, електронні та графічно-електронні формули; ***характеризує***: - класифікацію хімічних елементів і речовин; - електронну будову s-, p-, d-елементів за їх положенням у періодичній системі та будовою атомів; ***пояснює***: - сутність хімічних законів; - принципів найменшої енергії і Паулі та правила Гунда; - теорії будови атомів у світлі сучасних уявлень; - теорії хімічної будови; - явища ізомерії та взаємного впливу атомів у молекулі; ***прогнозує***: - властивості елементів та їх сполук; обчислює: - масу, об’єм газуватої речовини; - кількість речовини; - співвідношення елементів у речовині; ***обґрунтовує:*** - фізичну сутність періодичного закону; - закономірності змін основних характеристик атомів у періодичній системі та їх вплив на властивості хімічних елементів;  **Ціннісний компонент *оцінює:*** значення основних законів для розвитку хімічної науки; висловлює судження про роль періодичного закону в сучасному природознавстві та значення інших законів і теорій хімії. | **4. Узагальнення знань із хімії**  Узагальнення знань із курсу органічної хімії.  **Закони хімії**. Закон збереження маси речовин. Сталість складу речовин. Закон об’ємних відношень. Закон Авогадро та наслідки з нього. Розрахунки за цими законами. Теорія хімічної будови. Ізомерія, взаємний вплив атомів. Наукове значення теорії. Сучасні уявлення про будову атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.Менделєєва у світлі теорії будови атомів. Електронні конфігурації атомів. Принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда. Періодична зміна властивостей атомів хімічних елементів та їхніх сполук. Радіус атомів. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Роль періодичного закону в сучасному природознавстві. | Практична робота. Розв’язування експериментальних задач із вивченого курсує  Практична робота. Якісні реакції на деякі неорганічні та органічні речовини.  Розрахункові задачі: Обчислення об’єму газуватої речовини у хімічних реакціях за законами Авогадро та об’ємних відношень газів. |
| **Діяльнісний компонент** ***обґрунтовує:*** місце хімії поміж наук про природу; **Ціннісний компонент** ***оцінює:*** значення хімії у розв’язанні глобальних проблем людства; у розумінні природничо-наукової картинисвіту. ***висловлює судження:*** - про роль сучасних хімічних виробництв і матеріалів; - діалектичну роль хімії (її користь і шкоду) в житті суспільства. | **5. Роль хімії у житті суспільства**  Місце хімії серед наук про природу.  Значення хімії у створенні нових матеріалів та розв’язання сировинної проблеми.  Роль хімії у повсякденному житті. Хімія та екологія.  Значення хімії для розуміння наукової картини світу. | Практична робота. Розв’язування експериментальних задач.  Практична робота. Розв’язування експериментальних задач на розпізнавання органічних речовин.  Практична робота. Розв’язування розрахункових задач.  Практична робота. Розв’язування експериментальних задач. |
| **Знаннєвий компонент**  ***називає:*** - типи реакцій, критерії їх класифікації; ***наводить:*** - приклади різних типів хімічних реакцій; - генетичного звязку між речовинами; ***формулює визначення:*** - теплового ефекту; - швидкості реакції; - каталізатора, інгібітора; - хімічної рівноваги; складає: - рівняння реакцій різних типів; **Діяльнісний компонент** ***характеризує:*** - сутність внутрішньої енергії, теплового ефекту, швидкості реакції, хімічної рівноваги; ***пояснює:*** - механізм хімічних реакцій; - каталітичну дію; - принцип Ле Шательє; обґрунтовує: - виділення і поглинання теплоти під час хімічних реакцій; - вплив різних чинників на швидкість реакцій; - зсув хімічної рівноваги; обчислює: - тепловий ефект і швидкість реакції;  **Ціннісний компонент** ***висловлює судження***: - про значення хімічних реакцій в живих організмах і в промисловості; - про роль каталізу; дотримується правил безпеки під час виконання дослідів. | **6. Генетичний зв’язок між неорганічними та органічними речовинами**  Хімічний зв’язок та будова неорганічних та органічних речовин.  Взаємозв’язок складу будови, скалу, властивостей і застосування неорганічних та органічних сполук.  Класифікація хімічних реакцій та закономірності їх перебігу.  Генетичний зв’язок між неорганічними та органічними речовинами. | Практична робота. Розв’язування розрахункових задач.  Практична робота. Розв’язування розрахункових задач.  Практична робота. Розв’язування розрахункових задач.  Практична робота. Розв’язування експериментальних задач.  Практична робота. Розв’язування експериментальних – розрахункових задач |
| **Діяльнісний компонент** ***обґрунтовує:*** роль хімії у повсякденному житті; **Ціннісний компонент** ***оцінює:*** значення хімії у розв’язанні глобальних проблем людства (проблема питної води, забруднення грунтів СМЗ) ***висловлює судження:*** - про роль сучасних хімічних виробництв і матеріалів; роль хімії (її користь і шкоду) в житті суспільства. | **7. Хімія у повсякденному житті**  Поняття про якість води, причини її забруднення та способи очищення.  Склад мила, його мийна дія.  Поняття про синтетичні мийні засоби, їх види.  Охорона довкілля та забруднення синтетичними мийними засобами.  Домашня аптечка. Настоянки і розчини в домашній аптеці.  Побутові хімікати, правила поводження з ними.  Тематичний вечір „Елементи життя”. | Порівняння властивостей мила і синтетичних мийних засобів.  Практична робота. Розв’язування розрахункових задач.  Практична робота. Розв’язування експериментальних задач.  Практична робота. Розв’язування експериментальних – розрахункових задач.  Практична робота. Розв’язування задач підвищеної складності |
|  | **8. Підсумкове заняття**  Публічні захисти рефератів. Науково-практична конференція «Хімія й охорона природи». |  |

**ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

Після засвоєння основних тем даної програми учні *мають знати:*

* про роль і місце хімії у житті людини;
* біографічні дані про видатних учених-хіміків та їх творчий доробок;
* **головні хімічні закони;**
* **властивості речовин.**
* основні застережні засоби під час роботи з хімічними сполуками в хім. кабінеті;
* значення спец термінів, назви хімічних елементів;
* призначення найпростіших приладів для добування й збирання аміаку, оксиду карбону (IV);
* продукти переробки вуглеводневої сировини та їх застосування;
* загальні відомості про неметали, метали, органічні сполуки;
* усвідомлювати генетичний зв’язок між неорганічними та органічними речовинами.

учні *мають уміти*:

* розв’язувати розрахункові та експериментальні задачі з різних тем програми;
* правильно називати хімічні елементи та використовувати спеціальну термінологію;
* **складати хімічні рівняння;**
* **працювати з реактивами та лабораторним обладнанням;**
* робити висновки про властивості речовин, виходячи з їх будови, і про будову речовин на основі їх властивостей;
* користуватися довідниковою літературою та спеціальними періодичними виданнями;
* брати участь у різноманітних вікторинах, конференціях, конкурсах та турнірах із хімії.

***Вихованці мають набути досвід:***

* **роботи в хімічній лабораторії;**
* **виконання хімічних задач і вправ.**

**Рекомендована література для керівника гуртка:**

* 1. Бударин Л.И., Свергуненко Г.В. Опыты по химии в школе и дома. – К.: Радянська школа, 1982. – 56 с.
  2. Книга для чтения по неорганической химии. Часть 2. /В.А. Кридман. - М.: Просвещение, 1984. - 320 с.
  3. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. - М.: Астрель, 2002. - 347 с.
  4. Леенсон И.А. Чет или нечет? Занимательные очерки по химии. – М.: Химия, 1987. – 176 с.
  5. Ольгин О.М. Опыты без взрывов. – М.: Химия, 1986. – 192 с.
  6. Популярная библиотека химических элементов. Книга первая. - М.: Наука, 1983.-574 с.
  7. Різванов А.К. Жива хімія. – Х: Вид. група «Основа», 2004. – 80 с. – (Серія «Бібліотека журналу «Хімія»; Вип. 5 (17)).
  8. Рошаль А. Химия - это просто. Занимательный учебник по химии. - Х.: Веста, 2002. -136 с.
  9. Рошаль О.Д. Хімія – це просто. – Х.: Вид. група «Основа», 2004. – 144 с. – (Б-ка ж. «Хімія»; Вип. 8 (20)).
  10. Туріщева Л.В. Міжпредметні зв'язки у навчанні хімії. - X.: ВГ „Основа", 2004. - 96 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія". Випуск 7")
  11. Химические реакции/ И.А. Леенсон. - М.: Астрель, 2002. -192 с. -(Библиотека учителя химии)
  12. Хімія навколо нас. - X.: ВГ „Основа", 2003. - 112 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія". Випуск 5").
  13. Цікаво про хімічні елементи та їх сполуки / Упоряд. О.Каретникова, Г.Мальченко. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2004. – 128 с. – (Б-ка «Шк.. світу»)
  14. Цікава хімія для вчителів та учнів/ Л.О. Слєта, Т.М. Граніна, Ю.В. Холін. - X.: ВГ „Основа", 2003. - 96 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія"")
  15. Цього немає у підручнику. Видатні хіміки/ О.Каретникова, Г. Мальченко. - К.: Редакція загальнопедагогічних газет, 2003. - 112 с. - (Бібліотека „Шкільного світу")
  16. Цього немає у підручнику. Хімія в побуті/ О.Каретникова, Г. Мальченко. - К.: Редакція загальнопедагогічних газет, 2004. -112с- (Бібліотека „Шкільного світу")
  17. Яковишин Л.А. Занимательные опытыпо химии: в школе и дома. - Севастополь: Библекс, 2005. -116 с.

**Рекомендована література для вихованців:**

1. Дубовик О.А., ФіцайлоС. С. Навчальні програми курсів за вибором та факультативів з хімії. - Тернопіль: Мандрівець, 2010 р.
2. Леенсон И.А. Занимательная химия. - М.: РОСМЗН, 2000. - 104 с. - (Школьнику для развития интеллекта)
3. Рошаль А. Химия - это просто. Занимательный учебник по химии. - Х.: Веста, 2002. -136 с.
4. Хімія: Дитяча енциклопедія/ Л.О. Савіна. - К.: Школа, 2002. -368 с.
5. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия/ В.А. Володин. - М.: Аванта +, 2000. - 640 с.
6. Шпаусус З. Путешествие в мир химии. М.: Просвещение, 1967. – 430 с.
7. Цікава хімія для вчителів та учнів / Л.О. Слєта, Т.М. Граніна, Ю.В. Холін. - X.: ВГ „Основа", 2003. – 96 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія"").
8. Яковишин Л.А. Занимательные опытыпо химии: в школе и дома. - Севастополь: Библекс, 2005. -116 с.