

**ДОНЕЦЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
КОМУНАЛЬНИЙ ПОЗАШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКА ОБЛАСНА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ»**

ПОГОДЖЕНО

Протокол засідання науково-
методичної (експертної) ради
Донецького обласного інституту
післядипломної педагогічної освіти

№ _____

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ директора департаменту
освіти і науки Донецької
облдержадміністрації

№ _____

**Навчальна програма з позашкільної освіти
дослідницько-експериментального напрямку**

«Хімія»

**Основний рівень
1 рік навчання**

Автор:

Каулін В'ячеслав Юрійович – керівник гуртка «Хімія», кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічних технологій ДВНЗ «Донецький національний технічний університет».

Рецензенти:

Збиковський Євгеній Іванович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри хімічних технологій» ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»;

Швець Ігор Іванович – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімічних технологій ДВНЗ «Донецький національний технічний університет».

СХВАЛЕНО

Протокол засідання педагогічної
ради комунального позашкільного
навчального закладу «Донецька обласна
Мала академія наук учнівської молоді»

_____ № _____

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Хімія – одна із найважливіших природничих наук, яка відіграє значну роль у створенні сучасної наукової картини світу. На кожному кроці ми бачимо необхідні в нашому житті предмети, виробництво яких неможливе без застосування хімічних знань. Чимало важливих хімічних процесів відбувається в живих організмах. Тож людям, які мріють присвятити своє життя хімічній технології та інженерії, медицині чи фармакології, металургії, нафтохімії, парфумерному або сільськогосподарському виробництву, у край потрібні ґрунтовні знання з хімії.

Досвід роботи вчителів хімії свідчить, що інтерес учнів до хімії як навчального предмета формується на початковому етапі її вивчення. Саме в цей період учні виявляють бажання відвідувати додаткові заняття, більше дізнаватися про захоплюючий світ хімічних сполук, про застосування хімічних знань у суспільному виробництві, про роль хімії в забезпеченні добробуту людини. У кожному класі знаходяться учні, які ставлять нестандартні для їх віку та рівня знань питання, а особливо питання практичного змісту, що потребують проведення хімічного експерименту.

Створення навчальної програми обумовлено потребою сучасного суспільства в людях, здатних творчо підходити до будь-яких змін, нетрадиційно та якісно розв'язувати існуючі проблеми. У цих умовах навчально-виховний процес у сучасній школі може бути сформований на виконання нового соціального замовлення – формування творчої соціально-адаптованої особистості, здатної до творчості в найрізноманітніших сферах діяльності.

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 предмету: вивчення основних хімічних елементів та сполук, їх структури, властивостей, функцій та значення в природі та житті людини, висвітлення основних хімічних процесів; опанування хімічними методами дослідження; ознайомлення з роботою хімічних лабораторій, підприємств тощо.

Навчальна програма реалізується в гуртку Донецького національного технічного університету з вихованцями 15 – 17 років.

Мета програми: розвивати інтерес до вивчення хімії, забезпечити цілеспрямований розвиток творчої особистості, формувати навички життєвої компетенції.

Основні завдання програми полягають у формуванні таких компетентностей:

— пізнавальної: оволодіння знаннями з хімії, основ експериментальної та науково-дослідницької діяльності; ознайомлення з процесами, що

відбуваються у речовинах, фізичними та хімічними процесами та законами, які покладено в основу хімії; ознайомлення з історією виникнення і розвитку хімічної науки;

— практичної: поглиблення й удосконалення знань, умінь і навичок учнів, отриманих на уроках, а саме вміння учнів розв'язувати задачі різних типів; формування умінь роботи з хімічним обладнанням; оволодіння навичками проведення хімічних спостережень, оформлення їх результатів, методикою проведення експерименту, самостійної роботи з літературою;

— творчої: розвиток просторового та логічного мислення, уяви та фантазії; формування системного мислення, стійкого інтересу до хімії як наукової галузі, прагнення до нових знань, пошукової, дослідницької та експериментальної діяльності;

— соціальної: розвиток вміння працювати в колективі, формувати власну точку зору та доводити власну позицію, наукової та науково-дослідницької ініціативності; розвиток самостійності, активності, працелюбства, відповідальності, ретельності.

Навчальна програма передбачає один рік навчання: 216 год., 6 год. на тиждень.

Програма передбачає теоретичні та практичні заняття. Керівник гуртка, враховуючи вікові особливості гуртківців, їхні інтереси і здібності, рівень підготовки учнів, використовує різні технології, методи, форми навчання. Заняття проводяться у формі лекцій, практичних та лабораторних робіт, на яких відбуваються обговорення теоретичного матеріалу, розв'язуються задачі, проводяться спостереження та ігри.

Під час вивчення курсу використовуються інтерактивні, комп'ютерні та проектні технології, методи активізації пізнавальної діяльності учнів, формування та стимулювання пізнання.

Вивчати хімію неможливо у відриві від спостережень та експериментів. Тому лабораторні досліди та експерименти становлять невід'ємну частину цього курсу. Програма спрямовує діяльність гуртка на глибоке засвоєння дітьми хімічних законів. На цьому етапі діти набувають систематичних знань про будову речовини, знайомляться з основними методами хімії, вивчають прилади та інструменти, оволодівають навичками хімічного експерименту, вчаться самостійно працювати з літературою. У процесі засвоєння програми учні набувають навичок розв'язування задач і виконання необхідних розрахунків. Приділяється більше уваги практичним заняттям.

Під час опанування учнями навчального курсу передбачено такі форми контролю: співбесіди, тестування, виконання контрольних завдань і письмових контрольних робіт з окремих тем програми.

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

Вищий рівень, перший рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Тема	Кількість годин		
	Теоретичних	Практичних	Усього
Вступ	2	-	2
Розділ 1. Лабораторне обладнання та техніка безпеки	4	2	6
1.1. Арсенал юного хіміка. Основні прийоми роботи з твердими, рідкими та газоподібними речовинами.	2	2	4
1.2. Правила техніки безпеки	2	-	2
Розділ 2. Теоретичні основи хімії.	8	8	16
2.1. Основні поняття хімії	2	-	2
2.2. Основні закони хімії	2	2	4
2.3. Встановлення формул хімічних сполук	2	2	4
2.4. Виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу.	2	4	6
Розділ 3. Основні класи неорганічних сполук.	16	16	32
3.1. Оксиди	4	4	8
3.2. Кислоти	4	4	8
3.3. Основи	4	4	8
3.4. Солі	4	4	8
Розділ 4. Будова атома.	4	4	8
4.1. Будова атома	4	4	8
Розділ 5. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів	4	4	8
5.1. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів	4	4	8
Розділ 6. Хімічний зв'язок	4	4	8
6.1. Види хімічного зв'язку	4	4	8
Розділ 7. Енергетика хімічних процесів	4	4	8
7.1. Енергетика хімічних процесів	4	4	8
Розділ 8. Хімічна кінетика і хімічна рівновага.	2	2	4
8.1. Хімічна кінетика і хімічна рівновага	2	2	4

Розділ 9. Розчини.	4	6	10
9.1. Способи вираження концентрацій	2	4	6
9.2. Закономірності процесу розчинення. Розчини неелектролітів.	2	2	4
Розділ 10. Теорія електролітичної дисоціації	4	4	8
10.1 Теорія електролітичної дисоціації. Розчини електролітів.	4	4	8
Розділ 11. Гідроліз солей	4	4	8
11.1 Гідроліз солей	4	4	8
Розділ 12. Окисно-відновні реакції	4	4	8
12.1. Окисно-відновні реакції	4	4	8
Розділ 13. Комплексні сполуки	4	4	8
13.1. Комплексні сполуки	4	4	8
Розділ 14. Електрохімія	8	8	16
14.1. Електрохімічні процеси. Гальванічний елемент	4	4	8
14.2. Електроліз.	4	4	8
Розділ 15. Корозія металів та захист від неї	4	4	8
15.1. Корозія металів та захист від неї	4	4	8
Розділ 16. Гідроген	2	2	4
16.1. Гідроген	2	2	4
Розділ 17. Елементи головної підгрупи сьомої групи.	6	2	8
17.1. Флуор	2	-	2
17.2. Хлор та його сполуки	2	2	4
17.3. Бром і Йод та їх сполуки	2	-	2
Розділ 18. Елементи головної підгрупи шостої групи.	6	4	10
18.1. Оксиген та його сполуки	2	2	4
18.2 Сульфур та його сполуки	2	2	4
18.3. Селен, Телур, Полоній та їх сполуки	2	-	2
Розділ 19. Елементи головної підгрупи п'ятої групи.	6	2	8
19.1. Нітроген	2	2	4
19.2. Фосфор	2	-	2
19.3. Арсен, Стийбій, Бісмут	2	-	2
Розділ 20. Елементи головної підгрупи четвертої групи.	6	2	8
20.1. Карбон	2	2	4
20.2. Силіцій	2	-	2
20.3. Германій, Станум та Плюмбум	2	-	2

Розділ 21. Елементи головної підгрупи першої групи	2	2	4
21.1. Елементи головної підгрупи першої групи	2	2	4
Розділ 22. Елементи головної підгрупи другої групи.	2	2	4
22.1. Елементи головної підгрупи другої групи	2	2	4
Розділ 23. Елементи головної підгрупи третьої групи	2	2	4
23.1. Елементи головної підгрупи третьої групи	2	2	4
Розділ 24. Вода	4	4	8
24.1. Вода. Хімічний склад води.	4	4	8
Усього	116	100	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (2 год)

Хімія як наука. Поняття про матерію. Рух як форма існування матерії. Предмет і завдання хімії. Методи хімії. Основні етапи розвитку хімії. Хімія і хімічна технологія. Збереження навколишнього середовища – одне з головних завдань хімії.

Розділ 1. Лабораторне обладнання та техніка безпеки. (6 год)

1.1. Арсенал юного хіміка. Основні прийоми роботи з твердими, рідкими та газоподібними речовинами. (4 год)

Теоретична частина: Ознайомлення з хімічною лабораторією, 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.

Практична частина: Ознайомлення з лабораторним посудом та правила роботи з ним

1.2. Правила техніки безпеки. (2 год)

Теоретична частина: Правила техніки безпеки.

Розділ 2. Теоретичні основи хімії. (16 год.)

2.1. Основні поняття хімії (2 год.)

Теоретична частина: Поняття про матерію. Рух як форма існування матерії. Предмет і завдання хімії. Методи хімії. Основні хімічні поняття. Атоми і молекули, їх розміри та маси. Хімічний елемент. Прості і складні

речовини. Методи визначення атомних і молекулярних мас. Моль – одиниця кількості речовини. Молярна маса.

2.2. Основні закони хімії (4 год.)

Теоретична частина: Основні закони хімії. Закон збереження маси. Закон сталості складу. Валентність. Закон простих кратних співвідношень. Закон Авогадро. Атомно-молекулярне вчення про будову речовини.

Практична частина: відпрацювання основних понять та законів хімії.

2.3. Встановлення формул хімічних сполук (4 год.)

Теоретична частина: Встановлення формул хімічних сполук

Практична частина: Розв'язування задач на встановлення формул хімічних сполук

2.4. Виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу. (6 год.)

Теоретична частина: Виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу.

Практична частина: Розв'язування задач на виведення хімічних формул речовин за масовою часткою елементів, що входять до її складу

Розділ 3. Основні класи неорганічних сполук. (32 год.)

3.1. Оксиди (8 год.)

Теоретична частина: 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.

Практична частина: Добування та хімічні властивості оксидів.

3.2. Кислоти (8 год.)

Теоретична частина: Кислоти. Класифікація кислот. Властивості та номенклатура кислот. Загальні способи добування кислот.

Практична частина: Добування та хімічні властивості кислот.

3.3. Основи (8 год.)

Теоретична частина: Основи. Класифікація основ. Луги. Властивості та номенклатура основ. Загальні способи добування основ.

Практична частина: Добування та хімічні властивості основ.

3.4. Солі (8 год.)

Теоретична частина: Солі. Класифікація солей. Середні, кислі та основні солі. Способи добування. Номенклатура солей. Властивості та номенклатура. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.

Практична частина: Добування та хімічні властивості солей. Розв'язування задач на отримання середніх, кислих та основних солей.

Розділ 4. Будова атома. (8 год.)

4.1. Будова атома (8 год.)

Теоретична частина: Будова атома. Розвиток уявлень про будову атому. Значення робіт Н.Бора, Е. Резерфорда для розвитку теорії будови атома. Квантова механіка і корпускулярно-хвильовий дуалізм випромінювання. Кванти. Рівняння Планка. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Принцип невизначеності Гейзенберга. Квантовомеханічна модель атома Гідрогену. 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. 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.

Практична частина: розв'язування задач з будови атома.

Розділ 5. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів. (8 год.)

5.1. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів. (8 год.)

Теоретична частина: Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Перші спроби класифікації хімічних елементів. Відкриття періодичного закону. Структура Періодичної системи елементів з погляду теорії будови атома. Характеристика хімічних властивостей елементів та періодичність їх зміни в періодах і групах. Орбітальний радіус атомів. Енергія іонізації. Енергія хімічної спорідненості атомів до електрона. Електронегативність хімічних елементів.

Практична частина: Розв'язування задач з Періодичного закону.

Розділ 6. Хімічний зв'язок. (8 год.)

6.1. Види хімічного зв'язку. (8 год.)

Теоретична частина:

Загальні положення. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Умови утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Різновиди ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей.

Іонний зв'язок. Умови утворення іонного зв'язку. Властивості іонного зв'язку. Ступінь окиснення хімічних елементів у сполуках.

Металічний зв'язок, властивості.

Сили міжмолекулярної взаємодії. Орієнтаційна взаємодія. Індуктивна взаємодія. Дисперсійна взаємодія. Водневий зв'язок. Роль водневого зв'язку в біологічних процесах.

Агрегатні стани речовин.

Практична частина: Розв'язування задач.

Розділ 7. Енергетика хімічних процесів (8 год.)

7.1. Енергетика хімічних процесів (8 год.)

Теоретична частина: Термодинаміка. Хімічна термодинаміка. Внутрішня енергія. Ентальпія. Перший закон термодинаміки. Термохімія. Закон Гесса та наслідки із нього. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Напрямок перебігу хімічних процесів.

Практична частина: Розв'язування задач.

Розділ 8. Хімічна кінетика і хімічна рівновага (4 год.)

8.1. Хімічна кінетика і хімічна рівновага (4 год.)

Теоретична частина: Швидкість хімічних реакцій. Кінетична класифікація хімічних реакцій. Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічних реакцій. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Енергія активації. Вплив тиску на швидкість хімічних реакцій. Вплив каталізатора на швидкість хімічних реакцій. Кінетика гетерогенних процесів. Хімічна рівновага. Закон діючих мас. Константа рівноваги. Оборотні та необоротні реакції. Зміщення рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

Практична частина: Розв'язування задач.

Розділ 9. Розчини (10 год.)

9.1. Способи вираження концентрацій (6 год.)

Теоретична частина: Способи вираження концентрацій. Масова частка. Молярна концентрація. Нормальна концентрація. Мольна частка.

Практична частина: Розв'язування задач.

9.2. Закономірності процесу розчинення. Розчини неелектролітів (4 год.)

Теоретична частина: Розчини. Характеристика дисперсних систем. Механізм процесу розчинення та його термодинаміка. Розчинність твердих речовин у воді. Криві розчинності. Розчини. Розчинність газів. Насичений, ненасичений, пересичений розчин. Закон Генрі. Правила безпеки при роботі з концентрованими розчинами кислот та лугів. Зв'язок теплоти розчинення речовини з енергією кристалічної ґратки і теплою гідrataції молекули речовини. Кристалізація твердих речовин із розчинів. Температури кипіння та кристалізації розчинів. Закони Рауля.

Практична частина: Розв'язування задач.

Розділ 10. Теорія електролітичної дисоціації (8 год.)

10.1. Теорія електролітичної дисоціації. Розчини електролітів (8 год.)

Теоретична частина: 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. Механізм гідратації аніонів і катіонів. Енергетика процесу дисоціації. Поняття про активність йона та коефіцієнт активності. Водневий показник біологічних рідин. Значення сталої величини рН у хімічних і біологічних процесах. Напрявленість обмінних реакцій у розчинах електролітів.

Практична частина: Лабораторні досліди з розчинами електролітів. Індикатори. Реакції іонного обміну. Дослідження відносної сили кислот. Зсув іонної рівноваги.

Розділ 11. Гідроліз солей (8 год.)

11.1. Гідроліз солей (8 год.)

Теоретична частина: Гідроліз солей. Реакція середовища у водних розчинах солей. Механізм гідролізу. Ступінь і константа гідролізу. Вплив температури на гідроліз. Роль гідролізу у біологічних, хімічних процесах і процесах звітрювання мінералів та гірських порід.

Практична частина: Лабораторні дослідження середовища розчинів солей, впливу температури на гідроліз, повного (сумісного) гідролізу солей.

Розділ 12. Окисно-відновні реакції (8 год.)

12.1. Окисно-відновні реакції (8 год.)

Теоретична частина: Окисно-відновні реакції. Класифікація окисно-відновних реакцій. Електронна теорія окиснення. Окисники і відновники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу та іонно-електронний метод.

Практична частина: лабораторні досліди та відпрацювання методів складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Розділ 13. Комплексні сполуки (8 год.)

13.1. Комплексні сполуки (8 год.)

Теоретична частина: 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.

Практична частина: лабораторні дослідження способів добування та хімічних властивостей комплексних сполук.

Розділ 14. Електрохімія (16 год.)

14.1. Електрохімічні процеси. Гальванічний елемент (8 год.)

Теоретична частина: Класифікація електрохімічних процесів. Електродний потенціал. Рівняння Нернста. Гальванічний елемент. Анод. Катод. Концентраційний гальванічний елемент.

Практична частина: лабораторні дослідження активності металів та роботи гальванічних елементів.

14.2. Електроліз (8 год.)

Теоретична частина: Електроліз як окисно-відновний процес. Закони електролізу. Типи електролізу. Електроліз на інертних електродах. Електроліз розплавів. Електроліз водних розчинів безокисигенових кислот та їх солей. Електроліз водних розчинів оксигенвмісних кислот та їх солей.

Практична частина: лабораторні дослідження електролізу водних розчинів солей.

Розділ 15. Корозія металів та захист від неї (8 год.)

15.1. Корозія металів та захист від неї (8 год.)

Теоретична частина: Види корозії. Хімічна (газова) корозія. Електрохімічна корозія. Методи захисту від корозії. Поверхневі плівки, інгібітори корозії. Гальванічні покриття. Легування. Захисні шари мастил, лаків, фарб, полімерів. Протекторний захист і електрозахист.

Практична частина: лабораторні дослідження корозії та способів захисту від корозії.

Розділ 16. Гідроген (4 год.)

16.1 Гідроген (4 год.)

Теоретична частина: Неорганічна хімія. Гідроген. Особливості положення Гідрогену в Періодичній системі. Промислові та лабораторні способи добування водню. Фізичні та хімічні властивості. Водень – паливо майбутнього. Застосування водню в промисловості й лабораторному практикумі.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

Розділ 17. Елементи головної підгрупи сьомої групи. (8 год.)

17.1. Флуор (2 год.)

Теоретична частина: Елементи головної підгрупи сьомої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Флуор. Флуор у природі, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Фтороводень, добування і властивості. Фтороводнева кислота.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

17.2. Хлор та його сполуки (4 год.)

Теоретична частина: Хлор. Хлор у природі, способи добування, фізичні і хімічні властивості. Хлороводень. Хлоридна кислота: промислові способи добування. Хлориди. Оксигенвмісні сполуки Хлору: оксиди, кислоти, солі; добування, властивості. Порівняльна характеристика оксокислот галогенів.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

17.3. Бром і Йод та їх сполуки (2 год)

Теоретична частина: Бром, Йод. Поширення у природі, методи добування, фізичні та хімічні властивості. Бромоводень та йодоводень, кислоти, їх солі. Оксигенвмісні сполуки бромю і йоду. Добування, властивості. Порівняльна характеристика оксокислот галогенів. Проблеми забруднення об'єктів біосфери сполуками радіоактивного йоду. Застосування, біологічна роль та токсикологія галогенів та їх сполук.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

Розділ 18. Елементи головної підгрупи шостої групи. (10 год.)

18.1. Оксиген та його сполуки (4 год)

Теоретична частина: Елементи головної підгрупи шостої групи. Загальна характеристика атомів елементів і простих речовин. Оксиген. 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.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

18.2. Сульфур та його сполуки (4 год)

Теоретична частина: 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.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

18.3. Селен, Телур, Полоній та їх сполуки (2 год)

Теоретична частина: Селен, Телур, Полоній. Фізичні та хімічні властивості. Водневі й кисневі сполуки Селену і Телуру; добування, властивості. Глобальний біохімічний цикл Сульфуру. Застосування, біологічна роль та токсикологія халькогенів та їх сполук.

Розділ 19. Елементи головної підгрупи п'ятої групи. (8 год.)

19.1. Нітроген (4 год.)

Теоретична частина: Елементи головної підгрупи п'ятої групи. Загальна характеристика атомів елементів і простих речовин. Нітроген. Нітроген у природі. Азот. Фізичні та хімічні властивості азоту. Способи добування азоту. Водневі сполуки Нітрогену. Аміак, екологічні проблеми одержання та транспортування аміаку. Способи добування, хімічні та фізичні властивості. Оксигенвмісні сполуки Нітрогену. Оксиди Нітрогену: будова молекул, стійкість, добування і властивості. Нітритна кислота, нітрити. Окислювально-відновні властивості. Нітратна кислота: електронна будова і

геометрія молекул. Добування. Властивості. Термічний розклад нітратів. Азотні добрива. ГДК нітрат-йонів у продуктах харчування. Кругообіг Нітрогену в природі. Продукти термічного розкладу різних солей амонію. Аміди і нітриди металів. Застосування аміаку та солей амонію. Проблема зв'язування атмосферного азоту.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

19.2. Фосфор (2 год.)

Теоретична частина: Фосфор. Фосфор у природі, добування. Алотропні форми Фосфору та їх властивості. Оксигенвмісні сполуки фосфору. Оксиди Фосфору: добування, властивості. Кислоти Фосфору: будова молекул, властивості. Фосфорні добрива. Глобальний біохімічний цикл Фосфору. Сполуки Фосфору з Гідрогеном. Галогеніди Фосфору, їх властивості. Використання фосфорних добрив на ґрунтах з різним значенням рН.

19.3. Арсен, Стибій, Бісмут (2 год)

Теоретична частина: Арсен, Стибій, Бісмут. Галогеніди Арсену, Стибію, Бісмуту. Застосування, біологічна роль та токсикологія пніктогенів та їх сполук.

Розділ 20. Елементи головної підгрупи четвертої групи. (8 год.)

20.1. Карбон (4 год.)

Теоретична частина: Елементи головної підгрупи четвертої групи. Загальна характеристика елементів головної підгрупи IV групи. Вуглець. Алотропія. Хімічні властивості. Оксигенвмісні сполуки Карбону: будова молекул, фізичні та хімічні властивості. Токсичність оксиду Карбону, проблема забруднення атмосфери. Глобальний біохімічний цикл Карбону. Промислові й лабораторні способи добування. Сполуки Карбону. Активоване вугілля. Застосування його як сорбенту. Фторопохідні вуглецю. Кругообіг Карбону в природі.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

20.2. Силіцій (2 год.)

Теоретична частина: Силіцій та його сполуки. Силіцій у природі. Кремній. Способи добування. Діоксид Силіцію. Кремнієві кислоти. Властивості. Штучні силікати. Глобальний біохімічний цикл Силіцію.

20.3. Германій, Станум та Плюмбум (2 год.)

Теоретична частина:

Германій, Станум, Плюмбум. Добування простих речовин. Фізичні і хімічні властивості. Оксиди і гідроксиди. Їх кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Відновні властивості сполук Стануму (II). Проблема забруднення навколишнього середовища важкими металами. Застосування, біологічна роль та токсикологія елементів IV групи та їх сполук.

Розділ 21. Елементи головної підгрупи першої групи (4 год.)

21.1. Елементи головної підгрупи першої групи (4 год.)

Теоретична частина: 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. Глобальний біохімічний цикл Калію. Застосування, біологічна роль та токсикологія елементів I групи та їх сполук.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

Розділ 22. Елементи головної підгрупи другої групи. (4 год.)

22.1. Елементи головної підгрупи другої групи. (4 год.)

Теоретична частина: Елементи головної підгрупи другої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та їх сполук. Закономірності зміни хімічних властивостей гідридів, оксидів, гідроксидів, пероксидів, солей у ряду Берилій – Радій. Розповсюдження у природі, ізотопний склад. Магній, Кальцій – важливі елементи живої природи. Проблема забруднення біосфери радіонуклідами стронцію. Застосування, біологічна роль та токсикологія елементів II групи та їх сполук.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

Розділ 23. Елементи головної підгрупи третьої групи (4 год.)

23.1. Елементи головної підгрупи третьої групи (4 год.)

Теоретична частина: Елементи головної підгрупи третьої групи. Загальна характеристика атомів елементів. Бор. Алотропні форми. Фізичні та хімічні властивості. Добування. Сполуки Бору: борани, бориди металів, оксид та гідроксид Бору; структура, властивості, застосування. Ортоборна кислота. Буря. Алюміній. Фізичні та хімічні властивості. Алюмотермія. Добування і властивості найважливіших сполук алюмінію: оксиду, гідроксиду, солей, практичне застосування. Бор як мікроелемент. Закономірності зміни кислотно-основних властивостей гідроксидів елементів головної підгрупи III групи із збільшенням зарядів ядер їх атомів. Галій, Індій, Талій. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та їх сполук: оксидів, гідроксидів, солей. Практичне застосування. Глобальний біохімічний цикл елементів. Застосування, біологічна роль та токсикологія елементів III групи та їх сполук.

Практична частина: дослідження способів добування, фізичних та хімічних властивостей.

Розділ 24. Вода (4 год.)

24.1. Вода. Хімічний склад води. (4 год.)

Теоретична частина: Вода. Склад, електронна будова, полярність молекул води. Аномалії фізичних властивостей води. Хімічні властивості.

Якість води. Твердість води та методи її усунення. Основні методи очищення води.

Практична частина: лабораторне визначення загальної лужності та твердості води.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- головні хімічні закони;
- правила поводження з хімічним обладнанням та реактивами;
- вимоги до роботи в хімічній лабораторії;
- властивості речовин.

Вихованці мають вміти:

- розв'язувати хімічні задачі;
- складати хімічні формули та рівняння;
- працювати з реактивами та лабораторним обладнанням;

Вихованці мають набути досвід:

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

Рекомендована література для керівника гуртка:

1. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: підручник / В.Т. Яворський. – 3-тє вид., доп. та доопрац. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 380 с.
2. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник / В.Т. Яворський. – 2-ге вид., доп. і доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 324 с.
3. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл.: У 2-х ч. – Ч.1 / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.: іл.
4. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл.: У 2-х ч. – Ч.1 / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.: іл.
5. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл.: У 2-х ч. – Ч.1 / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.: іл.
6. Мітрясова О.П. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник / О.П. Мітрясова. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 384 с.
7. Луцевич Д.Д. Хімія. Тести: навч.-метод. посіб. / Д.Д. Луцевич; за ред. Б.С. Зіменковського. – К.: Знання, 2012. – 591 с.
8. Березан О. Збірник задач з хімії. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 320 с.
9. Аксьонова О.Ф., Гарбуз О.В., Маслій О.Г., М'ячиков О.В. Основи техніки лабораторних робіт з хімії: Навчальний посібник. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 157 с.

10. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов / Н.С. Ахметов. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., Изд. Центр «Академия», 2001. – 743 с.
11. Різванов А.К. Жива хімія. – Х: Вид. група «Основа», 2004. – 80 с. – (Серія «Бібліотека журналу «Хімія»; Вип. 5 (17)).
12. Рошаль А. Химия - это просто. Занимательный учебник по химии. - Х.: Веста, 2002. -136 с.
13. Рошаль О.Д. Хімія – це просто. – Х.: Вид. група «Основа», 2004. – 144 с. – (Б-ка ж. «Хімія»; Вип. 8 (20)).
14. Туріщева Л.В. Міжпредметні зв'язки у навчанні хімії. - Х.: ВГ „Основа“, 2004. - 96 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія“. Випуск 7")
15. Химические реакции/ И.А. Леенсон. - М.: Астрель, 2002. -192 с. - (Библиотека учителя химии)
16. Хімія навколо нас. - Х.: ВГ „Основа“, 2003. - 112 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія“. Випуск 5")
17. Цікаво про хімічні елементи та їх сполуки / Упоряд. О.Каретникова, Г.Мальченко. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2004. – 128 с. – (Б-ка «Шк. світу»)
18. Цікава хімія для вчителів та учнів/ Л.О. Слета, Т.М. Граніна, Ю.В. Холін. - Х.: ВГ „Основа“, 2003. - 96 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія”")
19. Цього немає у підручнику. Видатні хіміки/ О.Каретникова, Г. Мальченко. - К.: Редакція загальнопедагогічних газет, 2003. - 112 с. - (Бібліотека „Шкільного світу”)
20. Цього немає у підручнику. Хімія в побуті/ О.Каретникова, Г. Мальченко. - К.: Редакція загальнопедагогічних газет, 2004. -112с- (Бібліотека „Шкільного світу”)

Рекомендована література для вихованців:

1. Хімія: Дитяча енциклопедія/ Л.О. Савіна. - К.: Школа, 2002. -368 с.
2. Цікава хімія для вчителів та учнів / Л.О. Слета, Т.М. Граніна, Ю.В. Холін. - Х.: ВГ „Основа“, 2003. – 96 с. - (Серія „Бібліотека журналу „Хімія”")
3. Аксьонова О.Ф., Гарбуз О.В., Маслій О.Г., М'ячиков О.В. Основи техніки лабораторних робіт з хімії: Навчальний посібник. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 157 с.
4. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: підручник / В.Т. Яворський. – 3-тє вид., доп. та доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 380 с.
5. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник / В.Т. Яворський. – 2-ге вид., доп. і доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 324 с.
6. Мітрьова О.П. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник / О.П. Мітрьова. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 384 с.
7. Луцевич Д.Д. Хімія. Тести: навч.-метод. посіб. / Д.Д. Луцевич; за ред.. Б.С. Зіменковського. – К.: Знання, 2012. – 591 с.