

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені М.М. Коцюбинського  
Інститут вищої освіти НАПН України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка

# **ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ БАЗОВОЇ ТА ПОВНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Збірник матеріалів  
Всеукраїнської науково-практичної  
Інтернет-конференції  
25-28 березня 2014 року

Вінниця – 2014  
Видавництво «Нілан-ЛТД»

**УДК 378.016:54(06)**  
**ББК 74.262.4я43+24я43**  
**П 32**

*Рекомендовано до друку  
вченою радою природничо-географічного факультету  
Вінницького державного педагогічного університету  
імені Михайла Коцюбинського (протокол № 11 від 09. 04. 2014 року).*

**Матеріали опубліковані з авторських оригіналів.**

**П 32** **Підготовка майбутнього вчителя хімії до впровадження  
Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти:  
збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-  
конференції / За заг. ред. О.А. Блажка. – Вінниця:ТОВ «Нілан-  
ЛТД», 2014. – 148 с.**

**ISBN 978-617-7121-60-1**

**Рецензенти:**

**Акімова О.В.**, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

**Гладюк М.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

У збірнику опубліковано матеріали доповідей учасників конференції за чотирма основними напрямками: фундаментальна підготовка майбутнього вчителя хімії та шляхи її вдосконалення; психолого-педагогічна та методична підготовка майбутнього вчителя хімії; актуальні питання сучасної хімічної науки та їх впровадження у фахову підготовку майбутнього вчителя хімії; реалізація хімічної складової Державного стандарту у загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладах.

Збірник матеріалів конференції може бути корисним для науковців, аспірантів, вчителів і студентів.

**УДК 378.016:54(06)**  
**ББК 74.262.4я43+24я43**

**ISBN 978-617-7121-60-1**

**© Автори статей, 2014**  
**© ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014**

## З М І С Т

### **Розділ І. Фундаментальна підготовка майбутнього вчителя хімії та шляхи її вдосконалення**

**Бохан Ю.В., Терещенко О.В.,**

Шляхи підвищення екологічної компетентності професійно-педагогічної хімічної освіти ..... 7

**Блажко О.А., Безносьок Н.С.**

Навчальна практика як складова фахової підготовки майбутнього вчителя хімії..... 10

**Джурка Г.Ф., Голінько І.І.**

Підвищення інтенсивності формування хімічних знань за допомогою використання мультимедійних технологій..... 12

**Іщенко А.А., Толмачова В.С., Коваленко Н.В.**

Впровадження у підготовку бакалавра хімії сучасних підходів до маркування хімічних речовин..... 14

**Колінько В.О., Магда В.І.**

Питання розвитку хімічної термінології та їх впровадження у фахову підготовку вчителя..... 18

**Левчук В.О., Толмачова В.С.**

Формування знань про сучасні лікарські засоби на прикладі сульфаніламідних препаратів у курсі «Основи фармацевтичної хімії»..... 20

**Петрук Г.Д.**

Формування у студентів предметних компетенцій з хімії ..... 22

**Совгіра С.В.**

Організаційні аспекти проведення навчальної практики з хімічних дисциплін..... 24

**Староста В. І., Староста В. В.**

Завдання з еколого-історичним змістом у процесі підготовки майбутніх учителів хімії..... 27

**Старова Т.В.**

Інтеграція природничих наук у роботах В.І. Вернадського з біогеохімії..... 29

**Ткачук О.В.**

Формування професійних якостей у майбутніх учителів хімії під час вивчення розділу «Хімія елементів»..... 31

**Черняк Т.С., Кухельна Н.В.**

Дослідницька складова в курсі «Хімія навколишнього середовища»..... 34

### **Розділ ІІ. Психолого-педагогічна та методична підготовка майбутнього вчителя хімії**

**Блажко О.А.**

Підготовка студентів до навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів на рівні стандарту..... 36

**Грабовий А. К.**

Експериментально-методична підготовка майбутніх учителів хімії..... 38

<b>Голодаєва О.А., Форостовська Т.О.</b>	
Застосування інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів хімії.....	40
<b>Квас В.М.</b>	
Професійне самовдосконалення майбутніх учителів хімії як педагогічна проблема.....	43
<b>Лукашова Н.І.</b>	
Деякі аспекти здійснення компетентнісного підходу в професійно-методичній підготовці майбутніх учителів хімії.....	45
<b>Перетяцько В.В.</b>	
Підготовка майбутніх учителів до застосування інтерактивних педагогічних технологій в навчанні хімії.....	48
<b>Сомов В. М.</b>	
Підготовка майбутнього вчителя хімії до організації і проведення турнірів юних хіміків.....	51
<b>Староста В. І.</b>	
Педагогічна практика майбутніх учителів хімії: організація та навчально-методичне забезпечення .....	52
<b>Стрижак С.В.</b>	
Готовність майбутніх учителів хімії до науково-методичної діяльності.....	53
<b>Шиян Н.І.</b>	
Розвиток творчих здібностей майбутнього вчителя хімії.....	56
<b>Ярошенко О.Г.</b>	
Особливості діагностики професійно-практичної підготовки студентів педагогічних спеціальностей.....	60
<b>Розділ III. Актуальні питання сучасної хімічної науки та їх впровадження у фахову підготовку майбутнього вчителя хімії</b>	
<b>Василінич Т.М.</b>	
Дослідження ефективності очищення стічних вод від іонів хрому(III) палигорськітом.....	63
<b>Дабіжук Т.М., Гаврилюк О.О.</b>	
Хімічний склад і класифікація піротехнічних засобів.....	65
<b>Замулко С.А.</b>	
Теоретичні основи методу високотемпературного електрохімічного синтезу тугоплавких сполук металів IV - VI груп.....	70
<b>Крикливий Д.І., Крикливий Р.Д.</b>	
Розклад фосфатів хлорангідридами Карбону.....	72
<b>Кудрявцева Д.О., Кухельна Н.В.</b>	
Визначення фосфатів у навколишньому середовищі.....	75
<b>Мельниченко К.В., Качан С.В.</b>	
Критеріальні підходи до вивчення зв'язку амфотерність – кислотно-основні властивості хімічних сполук.....	78
<b>Сакалова Г.В., Черномаз Н.Ю., Мальований М.С.</b>	
Очищення води від механічних домішок після обробки сорбентами.....	81

<b>Соколовська М.О., Худоярова О.С.</b>	
Екологічні проблеми фосфорного виробництва.....	87
<b>Суходольська Н.П., Кухельна Н.В.</b>	
Визначення йоду в об'єктах довкілля.....	91
<b>Сковрунська Т.П., Толмачова В.С., Іщенко А.А., Бородавка І.В.</b>	
Дослідження структурної статичної ізомерії на прикладі естерів – функціональних похідних алканових кислот.....	94
<b>Худоярова О.С.</b>	
Утилізація газоподібних відходів фосфорного виробництва.....	98
<b>Цапик Р.В., Вовк М.В.</b>	
Біологічно активні речовини на основі конденсованих гетероциклічних речовин – похідних піразоло[3,4- <i>d</i> ]піримідинів.....	100
 <b>Розділ IV. Реалізація хімічної складової державного стандарту у загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладах</b>	
<b>Блажко А.В.</b>	
Класифікація професійно орієнтованих завдань для навчання хімії учнів ПТНЗ кулінарного профілю.....	103
<b>Бойко Ю.В., Богатиренко В.А.</b>	
Формування екологічної компетентності у курсі хімії ЗНЗ на прикладі вивчення проблеми накопичення важких металів у біосфері.....	108
<b>Вежичанін С.Г., Іваха Т.С.</b>	
Вивчення металічних елементів та їх сполук у старшій профільній школі за допомогою групової навчальної діяльності.....	110
<b>Вороненко Т.І.</b>	
Використання CONCEPT MAPS для екологізації хімії .....	113
<b>Голодаєва О.А., Терещенко О.В., Форостовська Т.О.</b>	
Проблеми викладання фізико-хімічних методів дослідження у старших класах.....	116
<b>Дахно Р. М., Магда В. І.</b>	
Застосування хімічного експерименту при вивченні адсорбції у класах хіміко-біологічного профілю .....	118
<b>Лоцько М. І.</b>	
Психолого-педагогічні умови використання тестів на уроках хімії.....	120
<b>Максимов О.С., Арабаджи Л.І.</b>	
Підручник з хімії як засіб формування здоров'язбережувальної компетентності в учнів.....	123
<b>Олексівець А.М., Богатиренко В.А.</b>	
Про доцільність вивчення хімії ґрунтів при вивченні хімії у загальноосвітніх навчальних закладах.....	125
<b>Поліщук Т.В., Качан С.В.</b>	
Інноваційні підходи до вивчення окисно-відновних реакцій у шкільному курсі хімії.....	128

<b>Пшенична Н. С.</b>	
Дидактичні ігри хімічної тематики у викладанні шкільного курсу «Природознавство».....	131
<b>Свєчнікова О.М., Винник О.Ф., Святська Т.М., Курко К.В., Грановська Т.Я.</b>	
Використання комп'ютеризованих приладів у шкільному хімічному експерименті.....	133
<b>Ткач О.В.</b>	
Теоретичні основи формування навчально-дослідницьких умінь школярів в процесі вивчення хімії.....	136
<b>Черненко В.В., Прибора Н.А.</b>	
Особливості дослідницької та проектної діяльності у загальноосвітніх навчальних закладах.....	138
<b>Щегорцова І.В.</b>	
Теоретичні основи формування пізнавального інтересу учнів вечірньої школи до навчання хімії.....	140
<b>Шевченко А.М., Оржешко Д.В.</b>	
Формування знань з неорганічної хімії учнів ліцеїв з допрофесійною військовою підготовкою.....	142
<b>Ярошенко О.Г., Шевченко А.М., Данилюк І.Ю.</b>	
Застосування групової роботи у процесі розв'язування задач військово-професійного спрямування з хімії.....	145

# РОЗДІЛ І.

## ФУНДАМЕНТАЛЬНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ

### ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ

**Бохан Ю.В.**, кандидат хімічних наук, доцент,  
**Терещенко О.В.**, кандидат хімічних наук, старший викладач  
*Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка*

Сучасні соціально-економічні умови і технократичний підхід до природних ресурсів призвели до того, що сьогодні антропогенний вплив на довкілля набуває глобального масштабу. В екологічному відношенні Кіровоградська область, будучи великим промисловим центром, вважається одним з неблагополучних районів України. Відзначається сильне забруднення водного (найбільші забруднювачі поверхневих вод області є комунальні підприємства «Кіровоградводоканал» і «Олександрія-водоканал») та повітряного (на стан атмосферного повітря найбільш суттєво впливають промислові викиди підприємств м. Олександрії, що пов'язано з виробничою діяльністю Державної Холдингової Компанії «Олександріявугілля») басейнів, загострюється проблема забезпечення населення якісною питною водою, є й проблема зберігання, обробки та утилізації відходів. Тому не випадково, що ці проблеми знаходяться в центрі уваги органів місцевої влади і вимагають активних дій з боку всіх рівнів влади, бізнесу та громадськості, спрямованих на вирішення екологічних проблем регіону. Формування громадської свідомості та ліквідація екологічної безграмотності населення - одне з пріоритетних завдань в регіоні. Процес врегулювання екологічних проблем, як у глобальному, так і в регіональному масштабі визначає необхідність підвищення рівня екологічної культури населення. У зв'язку з цим, все більшої актуальності і значимості в регіоні набуває формування екологічної культури вчителів [1] та їх професійна готовність до вирішення завдань екологічної освіти школярів. Одним із завдань професійної освіти стає формування особистості, обізнаної у збереженні природи і природних ресурсів, у прийнятті екологічно обґрунтованих рішень.

Екологічна освіта студентів являє собою складний процес, одним з фундаментальних принципів побудови якого виступає моделювання [2].

Моделювання в сфері екологічної освіти студентів обумовлено пошуком шляхів вдосконалення їх підготовки. Розроблена методика формування екологічної компетентності майбутніх вчителів хімії базується на системному, компетентнісному, особистісно-орієнтованому і діяльнісному підходах до навчання студентів, а також на педагогічних принципах науковості, диференціації та індивідуалізації, екологізації, регіональності. Виділені теоретико-методологічні підходи до освітнього процесу та методичні принципи організації педагогічного процесу лежать в основі моделі формування екологічної компетентності у майбутніх учителів хімії, яка включає в себе п'ять блоків: цільовий, змістовний, проектувально-організаційний, процесуально-діяльнісний і оціночно-результативний.

Методика формування екологічної компетентності включала різні форми організації навчального процесу: лекції, лабораторно - практичні, семінарські заняття, лабораторно-хімічні практики, науково-дослідну та інші види позааудиторної роботи [3].

Експериментальне вивчення впливу методики формування екологічної компетентності студентів здійснювалося в ході педагогічного експерименту при вивченні дисципліни «Хімічна екологія», який проводився в три етапи: констатуючий, пошуковий, формуючий, кожен з них мав певну мету, реалізовану у вирішенні конкретних завдань, і проходив за заздалегідь розробленою програмою в експериментальних і контрольних групах.

Лабораторно-практичні заняття із застосуванням технології навчання у співпраці включали два етапи. Перший пов'язаний з роботою в малих групах з виконання завдань лабораторної роботи. Так, при вивченні модуля «Екохімія води» у зміст дослідів включалися завдання, що відображають вплив різних зовнішніх факторів на якісні характеристики питної водопровідної та джерельної води регіону. У студентів формувався такий компонент екологічної компетентності, як «діяльність студента з добування екологічних знань», вони набували здатність до відбору та аналізу інформації, отриманої в ході експериментальних досліджень. Другий етап лабораторно-практичного заняття був пов'язаний із систематизацією одержаних при екохімічному експерименті результатів та їх математико-статистичної обробки з використанням сучасних комп'ютерних програм.

Аналіз отриманих результатів педагогічного експерименту свідчить про



ефективність розробленої моделі методики формування екологічної компетентності (табл.1) .

**Таблиця 1.**

**Динаміка рівнів сформованості екологічної компетентності студентів природничо-географічного факультету КДПУ (у % від загального числа студентів )**

Група студентів	Рівні сформованості екологічної компетентності							
	низький		середній		достатній		високий	
	на початку	в кінці	на початку	в кінці	на початку	в кінці	на початку	в кінці
Контрольна $n = 132$	21,6	16,2	38,3	39,2	28,0	33,8	12,1	10,8
Експериментальна $n = 145$	21,4	7,9	35,2	20,4	32,8	50,6	10,6	21,1

Узагальнення статистично оброблених даних педагогічного експерименту показало позитивну динаміку рівнів сформованості екологічної компетентності студентів. У процесі реалізації комплексу педагогічних умов в експериментальній групі збільшилася кількість студентів з високим рівнем сформованості екологічної компетентності з 32,8 до 50,6 % ( $p < 0,01$ ), а також з вищим рівнем з 10,6 до 21,1 % ( $p < 0,01$ ). Водночас зменшилася кількість студентів з середнім і низьким рівнем сформованості екологічної компетентності. Таким чином, позитивні результати експерименту підтверджують ефективність розробленої методики формування екологічної компетентності студентів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Глазачев С.Н. Экологическая культура учителя: исследования и разработки экогуманитарной парадигмы /С.Н. Глазачев.М.:«Современный писатель»,1998.–432 с.
2. Александров, Е.А., Боксер, О.Я. и др. Моделирование функциональных систем / Е.А. Александров, О.Я. Боксер. – М., 2000.
3. Макарова Е.А. Экологическая компетентность студентов через сотрудничество / Е.А. Макарова // Фундаментальные исследования. 2011. - № 12.-С. 317-321.

# **НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ЯК СКЛАДОВА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ**

**Блажко О.А.**, кандидат педагогічних наук, доцент,

**Безносьок Н.С.**, асистент,

Вінницький державний педагогічний університет імені М.Коцюбинського

Практична підготовка є невід'ємною складовою навчального процесу у вищих навчальних закладах і проводиться з метою закріплення і поглиблення теоретичних знань, здобутих студентами під час аудиторних занять.

Однією із складових практичної підготовки студентів є навчальна практика. Навчальна практика передбачає поглиблення і закріплення теоретичних знань студентів, отриманих ними у процесі вивчення фахових дисциплін (загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, загальної хімічної технології, техніки хімічного експерименту тощо), вироблення навичок практичної і дослідницької діяльності, ознайомлення студентів зі специфікою майбутнього фаху і сучасним обладнанням. Вид та обсяг навчальних практик і послідовність їх проведення визначається наскрізною програмою, яка розробляється згідно з навчальним планом.

Завданнями нашого дослідження є науково-теоретичне обґрунтування професійно-практичної підготовки майбутніх учителів хімії, розробка організаційно-педагогічних умов та навчально-методичного забезпечення проведення навчальних практик.

При підготовці студентів ОКР «бакалавр» з напрямку підготовки 6.040101 Хімія\* зі спеціалізацією екологія у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського передбачається проведення таких навчальних практик: хіміко-лабораторної, хіміко-екологічної та хіміко-технологічної (таблиця 1.).

Кожний із зазначених видів навчальної практики ставить перед собою певні завдання, коротко розкриємо їх зміст.

Основними завданнями хіміко-лабораторної практики є поглиблення та закріплення знань із загальної, неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної хімії та техніки хімічного експерименту; формування практичних умінь і навичок з одержання неорганічних й органічних речовин, якісного і кількісного доведення їх хімічного складу, вдосконалення навичок роботи на лабораторному обладнанні, приладах, установках.

Таблиця 1.

**Види та терміни проведення навчальних практик**

Курс	Семестр	Назва навчальної практики	Кількість кредитів і годин
I	II	Хіміко-лабораторна практика	3 кредити, 108 годин
		Хіміко-екологічна практика	2 кредити, 72 години
II	IV	Хіміко-лабораторна практика	4 кредити, 144 години
III	VI	Хіміко-лабораторна практика	2 кредити, 72 години
		Хіміко-технологічна практика	2 кредити, 72 години
		Хіміко-екологічна практика	1 кредит, 36 годин

Основними завданнями хіміко-екологічної практики є поглиблення та закріплення знань з екологічних дисциплін, оволодіння методами польових та лабораторних досліджень; формування практичних вмінь та навичок проведення хіміко-екологічного дослідження об'єктів навколишнього середовища (води, ґрунту, повітря) та здійснення їх моніторингу.

Завданнями хіміко-технологічної практики є поглиблення та закріплення знань із загальної хімічної технології, вивчення хімічних процесів основних виробництв, основних методів та методик контролю якості сировини та готової продукції, методів утилізації шкідливих викидів та очищення стічних вод, а також забезпечення охорони навколишнього середовища.

Як бачимо, всі види навчальної практики спрямовані на формування у студентів відповідних практичних умінь та навичок, створюють умови для творчого застосування теоретичних знань у практичній діяльності. Маємо надію, що отримані в ході навчальних практик уміння і навички стануть важливим елементом формування висококваліфікованого і конкурентно-спроможного на ринку праці фахівця-хіміка.

Подальші дослідження необхідно спрямувати на здійснення науково-теоретичного обґрунтування професійно-практичної підготовки майбутніх учителів хімії та визначення педагогічних умов ефективної організації навчальної діяльності студентів під час навчальної практики.

## **ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Джурка Г.Ф.**, кандидат хімічних наук, доцент,  
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г.Короленка,  
**Голінько І.І.**, викладач хімії  
Полтавський нафтовий геологорозвідувальний технікум  
Полтавського національного технічного університету імені Ю. Кондратюка

Модернізація національної освітньої галузі в останнє десятиліття пов'язана із входженням України у європейське освітнє поле. Розширення освітнього простору вимагає залучення нових знань, які формують майбутнього спеціаліста. Підвищення якості вищої освіти визначається використанням нових методів і засобів навчання. Активне навчання потребує залучення студентів у навчальний процес. Широке застосування мультимедійних технологій здатне різко підвищити ефективність активних методів навчання для всіх форм організації навчального процесу: на етапі самостійної підготовки студентів, на лекціях, на семінарських, практичних та лабораторних заняттях. Нині існує велика кількість мультимедійних засобів, але вони не завжди адаптовані до використання на уроках та не відповідають сучасним вимогам навчання. Тому для проведення заняття в класі ІКТ викладач не тільки планує структуру заняття, а створює відповідні мультимедійні засоби, які будуть застосовані на занятті. Для цього використовуються фрагменти з різноманітних навчальних програм, енциклопедій, моделі явищ та процесів, відеосюжети, скануються статичні матеріали. На думку Вороніної Т.П. [3], інформатизація освіти повинна розглядатися не як застосування нових технічних засобів, а як процес створення нової системи освіти, що відповідає вимогам нового інформаційного століття. Доцільність застосування комп'ютерних технологій в процесі вивчення хімічних дисциплін не викликає сумнівів. Ефективність навчання значно підвищується, якщо використовувати їх не епізодично, а системно, протягом усього курсу [2]. Отже, презентація може бути використана викладачем для:

- пояснення нового матеріалу (інформація яку розповідає викладач паралельно виводиться на екран або через проектор на дошку);
- демонстрацій фото та їх пояснення (демонстрація фотоматеріалів та

короткого пояснення до них, забезпечує великий інтерес студентів та підвищує рівень знань;

- хронологічного впорядкування інформації (презентація дозволяє виводити на екран інформацію частинами, що забезпечує структурність при вивченні хімічного обладнання та процесу видобутку речовин);
- виведення на екран або проектор алгоритмів або послідовності виконання операцій;
- актуалізації та контролю знань (викладач спочатку задає запитання, а потім, після відповіді студентів, виводить правильну відповідь на екран);
- демонстрацій відео та аудіо матеріалів;

У різних ситуаціях мультимедійні засоби навчання можуть мати різні дидактичні функціональні призначення: служити опорою (слуховою, зоровою) для подальшого засвоєння студентами знань, ілюстрацією або засобом повторення та узагальнення навчального матеріалу, замінити традиційний посібник-книгу. У будь-якому випадку мультимедійний засіб навчання є основним або додатковим джерелом знань та уявлень.

З дидактичними вимогами тісно пов'язані методичні вимоги. Методичні вимоги до мультимедійних засобів навчання враховують облік своєрідності і особливості конкретного учбового предмету, специфіку відповідної науки, її понятійного апарату, особливості методів дослідження її закономірностей, можливостей реалізації сучасних методів обробки інформації.

Мультимедійні засоби навчання повинні задовольняти наступним методичним вимогам:

- ✓ представлення навчального матеріалу з опорою на взаємозв'язок і взаємодію понятійних, образних і дієвих компонентів мислення;
- ✓ надання студенту можливості виконання різноманітних контролюючих тренувальних дій.

Мультимедійний курс “Неорганічної хімії” може бути створений за допомогою досить простої у використанні програми Power Point, яка не вимагає від користувача ніяких спеціальних навичок. Це може бути добірка слайдів з авторським текстом, ілюстраціями, малюнками, таблицями та схемами. Також можна використати програми EBook Maestro, Camtasia Studio, які набувають більшого поширення, оскільки мають велику кількість функцій, в основі яких і створення відео уроків, електронних мультимедійних книг, на відміну від

Power Point.

Отже, мультимедійна презентація – це багатофункціональний наочний інструмент. Можливість в одній презентації розмістити великий обсяг графічної, текстової та звукової інформації, безпосередньо вплинути на її хід дозволяє повністю сфокусувати увагу на вибраних викладачем важливих моментах, продемонструвати значно більший обсяг інформації та наочно довести свої аргументи [1,2].

Таким чином, різноманітні демонстраційні засоби – це, з одного боку, чудовий інструмент проектування змісту, з іншого – ефективний засіб візуалізації матеріалу. Як відомо, людина запам'ятовує 10% з того, що читає, 20% з того, що чує, 30% з того, що бачить, 50% з того, що одночасно бачить і чує. Тому метод презентацій доцільно використовувати при структуруванні та поданні навчального матеріалу курсу у ВНЗ з хімічних дисциплін.

#### **Список використаних джерел:**

1. Інтерактивні технології на уроках хімії : навч. посіб. / уклад. К. М. Задорожний. – Х. : Основа, 2006. – 176 с. – (Бібліотека журналу «Хімія» ; вип. 11(47)).
2. Кострюкова Ю. О. Використання комп'ютерної підтримки під час викладання хімії / Ю. О. Кострюкова // Хімія : наук.-метод. журн. – 2010. – № 19. – С. 2-3.
3. Сахно Т., Джурка Г., Пустовіт С. Internet-джерело хімічної інформації // Біологія та хімія в школі. – 2002. – №3. – С. 19.

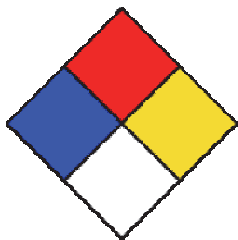
### **ВПРОВАДЖЕННЯ У ПІДГОТОВКУ БАКАЛАВРА ХІМІЇ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО МАРКОВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН**

**Іщенко А.А.**, старший викладач,  
**Толмачова В.С.**, кандидат хімічних наук, доцент,  
**Коваленко Н.В.**, магістрант спеціальності «Хімія»  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Невід'ємною складовою підготовки фахівця у галузі хімії є формування сучасних уявлень щодо правил роботи з хімічними речовинами та побутовими хімікатами, їхнього впливу на довкілля та біологічні системи; вміння правильно розшифровувати небезпеку, зазначену на етикетках хімічних речовин та препаратів у вигляді маркування.

На міжнародному рівні існує кілька підходів до маркування хімічних речовин та препаратів.

У США та Канаді діє стандарт NFPA 704, розроблений Національною асоціацією протипожежного захисту (National Fire Protection Association) для швидкої оцінки небезпеки, що виникла в результаті аварії з небезпечними речовинами. Елементом маркування є квадрат небезпеки, що складається з



чотирьох частин (у трьох, з яких зазначають головні види небезпеки, а в четвертій – наводять додаткову інформацію): небезпека для здоров'я – ліве поле (блакитне); пожежна небезпека – верхнє поле (червоне); небезпека хімічної взаємодії – праве поле (жовте); особливі примітки – нижнє

поле (біле). Всі небезпеки позначають цифрами від 0 до 4 (0 – найнижчий, а 4 – найвищий ступінь небезпеки).

*Небезпека для здоров'я людини.* 4 – Вкрай небезпечно! Без спеціального захисту уникати будь-якого контакту з парою або рідинами. 3 – Дуже небезпечно! Перебування в небезпечній зоні можливе лише в спецодязі і протигазі. 2 – Небезпечно! Перебування в небезпечній зоні можливе лише в протигазі та спецодязі. 1 – Незначна небезпека. Рекомендується використовувати протигаз. 0 – Особливої небезпеки немає.

*Пожежна небезпека.* 4 – Легкозаймисті речовини за будь-яких температур. 3 – Небезпека займання за нормальної температури. 2 – Небезпека займання під час нагрівання. 1 – Небезпека займання тільки під час нагрівання. 0 – За звичайних умов небезпека займання відсутня.

*Небезпека хімічної взаємодії.* 4 – Висока небезпека вибуху! Створити зону безпеки. У випадку пожежі звільнити територію. 3 – Небезпека вибуху в результаті нагрівання або сильного струшування, під час удару тощо. Створити зону безпеки. 2 – Можлива бурхлива хімічна реакція. Посилені заходи захисту. Гасити пожежу лише з безпечної відстані. 1 – Речовина стає нестабільною тільки під час нагрівання. Необхідні захисні заходи. 0 – За нормальних умов небезпека відсутня.

*Особливі примітки:* порожнє поле означає, що вода дозволена як засіб для гасіння пожежі; W означає, що не можна використовувати воду для гасіння пожежі; OX означає, що хімічна продукція є окисником; COR – позначення для їдкої речовини, BIO – біологічної небезпеки; POI позначають отруйну дію; CRYO – низьку температуру; ☢ – небезпеку радіоактивного випромінювання.

У країнах Європейського Союзу діють дві системи маркування хімічних

речовин та препаратів: законодавство Registration Evaluation and Authorisation of Chemicals або REACH (Регламент ЄС про хімічні речовини та їх безпечне використання – EC 1907/2006; Класифікація і маркування небезпечних речовин – Directive 67/548/EEC; Класифікація і маркування небезпечних препаратів – Directive 99/45/EEC) та Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals або GHS (Узгоджена на глобальному рівні система класифікації та маркування хімічних речовин).

Стандарт GHS розроблений на основі директив ЄС. Він активно впроваджується на законодавчому рівні в усіх країнах світу. З 01 січня 2015 р. GHS стане єдиним стандартом щодо маркування хімічних речовин та препаратів.

Елементами маркування REACH та GHS є піктограми, сигнальні слова та фрази ризику.

Піктограми або знаки небезпеки – графічні композиції, що чітко закріплені видом небезпеки (фізична небезпека, небезпека для людини та навколишнього середовища).

Небезпека	Піктограми REACH	Піктограми GHS
Фізична небезпека		
Вибухонебезпечно		
Окисник		
Пожежонебезпечно		
Корозійна, їдка дія		
Гази під тиском	Піктограми немає	



Небезпека для здоров'я людини		
Гостра токсичність		
Небезпечна або подразнююча дія		
Небезпека для навколишнього середовища		
Токсичність для водних організмів		

Введено сигнальні слова “Небезпечно!” або “Danger!”, що позначають продукцію з високим рівнем небезпеки та “Обережно!” або “Warning!”, які відповідають за продукцію з низьким рівнем небезпеки.

Коротку характеристику небезпеки зазначають за допомогою H- (Hazard statements) та P-фраз (Precautionary statements) згідно з GHS або R- та S-фраз (Risk and Safety Statements) відповідно до REACH.

H- або R-фрази – описують конкретний вид небезпеки та її природу. P- або S-фрази описують дії щодо попередження або зведення до мінімуму негативного впливу хімічної продукції, що виникає під час зберігання або неправильного поводження з нею.

У підготовку бакалавра хімії введено спецкурс за вибором студента «Основи хімічної безпеки». У змісті курсу висвітлюються сучасні підходи до маркування хімічних речовин, що базуються на принципах національної системи управління у сфері хімічної безпеки з залученням міжнародних стандартів.

Гуманістично орієнтований спецкурс «Основи хімічної безпеки» дозволяє розглядати хімічну освіту як інструмент для розв'язання практичних завдань у майбутній діяльності, дотримуватися норм здорового способу життя.

Варто зазначити, що окремі складові спецкурсу «Основи хімічної безпеки» – маркування хімічних речовин та хімічної продукції буде відображено у новій генерації підручників з хімії.

Набуття студентами загально-професійних компетенцій сприяє

майбутньому формуванню національних пріоритетів щодо проблем, пов'язаних станом навколишнього середовища, із здоров'ям людини, гармонізує освітньо-просвітницьку функцію хімічних дисциплін.

#### **Список використаних джерел:**

1. Іщенко А.А., Толмачова В.С. Маркування хімічних речовин та хімікатів. Знаки безпеки. – К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 13 с.
2. Согласованная на глобальном уровне система классификации опасностей и маркировки химической продукции [Режим доступа: [www.unepse.org](http://www.unepse.org) ]

## **ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ХІМІЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ ТА ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ У ФАХОВУ ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛЯ**

**Колінько В.О.**, студент

**Магда В.І.**, кандидат хімічних наук, доцент

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

На сьогодні українська хімічна термінологія перебуває в стані становлення та розвитку. Вагомі проблеми, які потребують нагального вирішення, лежать у площині визначення співвідношення національних і міжнародних складових у термінотворенні, особливостей упорядкування хімічної термінології на українському мовному ґрунті.

Підготовка майбутнього вчителя хімії у вищих навчальних закладах сьогодні пов'язана з певними проблемами, найсерйозніша серед яких – обмаль підручників із фундаментальних та спеціальних дисциплін українською мовою та їх недосконалість. Значною мірою це зумовлено тим, що українська хімічна термінологія, номенклатура та наукова мова перебувають на сучасному етапі у процесі становлення. Упродовж тривалого часу наукова українська мова калькувала більшість термінів з російських джерел, що було певним гальмом у розвитку рідної мови. Особливої актуальності зазначена проблема набуває у вивченні неорганічної та органічної хімії, оскільки опанування знань із цих дисциплін потребує постійного використання назв сполук та хімічних термінів[1].

Хімічні терміносистеми добре опрацьовані і систематично переглядаються та уточнюються в спеціальних комісіях Міжнародного союзу теоретичної та прикладної хімії (IUPAC), публікуються у відповідних документах. Матеріали цих комісій є основою для відтворення узгоджених

термінів національними мовами. В українській мові більшість термінів є усталеними. Якись із цих термінів потребують уточнень, передовсім у зв'язку зі змінами, що відбуваються в світовій науці, а якись перебувають у становленні або в динаміці, про що свідчить аналіз хімічних словників і підручників, виданих останнім часом.

На нинішньому етапі розвитку української хімічної термінології у зв'язку з постійним запозиченням з інших мов нових термінів та їх модифікацій актуальною залишається проблема співвідношення між національними й міжнародними елементами в термінотворенні та їх інтерпретації в українській мові (через прямий переклад, калькування, транскрибування). Інша проблема пов'язана зі станом науки й наукового мовлення (питання синонімії, способи інтерпретації запозичених з міжнародної літератури термінів). Ці проблеми широко обговорюються і досліджуються.

Дуже важливим є приведення національної хімічної терміносистеми у відповідність до міжнародної. Особливо гостро ця проблема постає зараз, при фаховому навчанні вчителів хімії, коли без допомоги комп'ютера не можна зарадити собі з величезною масою інформації, яка розпорошена по сотнях хімічних періодичних видань на десятках мов. Ефективне міжнародне наукове спілкування дуже полегшується за умов уніфікації та стандартизації термінології. Тут стають вагомими не тільки вдале номінування і точне написання термінів, але і їх позначення як одиниць виміру, скорочення[3].

Для становлення вчителя хімії великого значення набуває ступінь розвитку й унормованості хімічної термінології, яка зможе задовольнити потреби сучасної комунікації за умови уніфікованої та стандартизованої системи термінів. Подальші дослідження полягають в узгодженні національних і міжнародних складових хімічної термінології, удосконаленні перекладу, трансформації та способів інтерпретації нових термінів із залученням потужних внутрішніх ресурсів української мови, комп'ютерних технологій та впровадженням отриманих здобутків у кваліфіковану підготовку майбутнього вчителя хімії[2].

#### **Список використаних джерел:**

1. <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/832/1/12.pdf>
2. [http://tc.terminology.lp.edu.ua/TK\\_Wisnyk733/TK\\_wisnyk733\\_3\\_kornilov\\_holub\\_.htm](http://tc.terminology.lp.edu.ua/TK_Wisnyk733/TK_wisnyk733_3_kornilov_holub_.htm)
3. [http://www.bioorganica.org.ua/UBAdenovo/pubs\\_5\\_2\\_07/Nauk\\_proces/Nauk\\_proces\\_Shvajka.pdf](http://www.bioorganica.org.ua/UBAdenovo/pubs_5_2_07/Nauk_proces/Nauk_proces_Shvajka.pdf)

# **ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО СУЧАСНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ НА ПРИКЛАДІ СУЛЬФАНІЛАМІДНИХ ПРЕПАРАТІВ У КУРСІ «ОСНОВИ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ»**

**Левчук В.О.**, магістрант спеціальності «Хімія»;

**Толмачова В.С.**, кандидат хімічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Підготовка фахівця хімії у вищих педагогічних навчальних закладах потребує формування у студентів соціально-особистісних, інструментальних, загальнонаукових та професійних компетенцій. Загально-професійні компетенції пов'язані не тільки із здатністю застосовувати фундаментальні хімічні знання у майбутній практичній діяльності, а виявляти широку ерудицію щодо біологічних функцій та фізіологічної дії природних і синтетичних сполук, їхнього впливу на організм людини й довкілля.

Наразі у багатьох вищих навчальних закладах України у зміст підготовки фахівця хімії та суміжних спеціальностей упроваджують навчальні дисципліни, які висвітлюють у відповідному контексті інформацію про сучасні лікарські засоби: «Медична хімія», «Фармацевтична хімія», «Хімія лікарських засобів», «Прикладні аспекти хімії» тощо. Ця проблема є актуальною і для вищих педагогічних закладів освіти, оскільки сьогодні їх випускники отримують кваліфікацію викладача, вчителя хімії, хіміка. Такий підхід дозволяє їм бути конкурентоспроможними на ринку праці.

Так, у НПУ імені М.П. Драгоманова до циклу науково-предметної підготовки магістра хімії введено нормативну навчальну дисципліну «Основи фармацевтичної хімії» обсягом 4 кредити ECTS (144 години), лекції – 24 години, лабораторні – 24 години, самостійна робота – 88 год., індивідуальна робота – 8 год. Метою курсу є формування життєво важливих компетенцій фахівця хімії шляхом соціалізації набутих знань, умінь і навичок. Для досягнення мети потрібно реалізувати завдання, пов'язані з аналізом сучасного стану використання в Україні найбільш поширених фармацевтичних препаратів. Завдання спрямовані на дослідження взаємозв'язку хімічної і просторової будови лікарських засобів з фізіологічною дією; на ознайомлення з їхньою класифікацією відповідно до будови та біологічної активності; механізмом дії та побічними ефектами; на визначення ступеня чистоти за допомогою якісного, кількісного та спектрального методів аналізу.

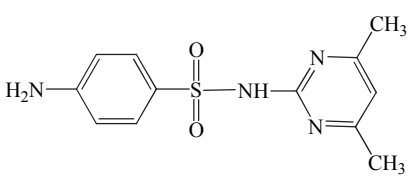
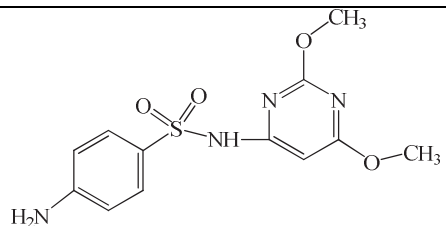
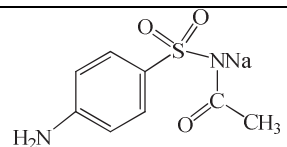
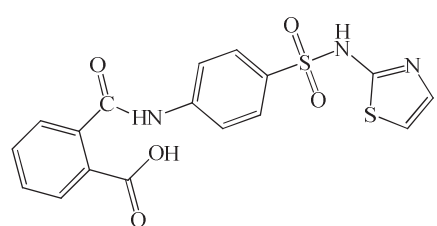
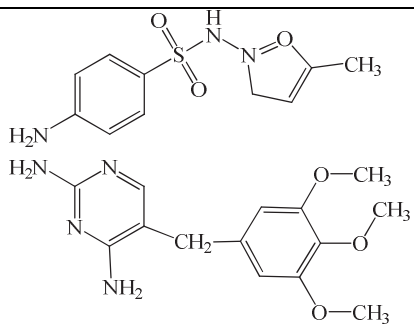
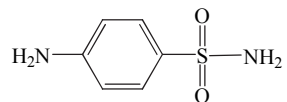
Дидактична складова курсу «Основи фармацевтичної хімії» базується на принципах інтеграції, гуманітаризації, науковості, що дозволяє повною мірою розкрити міждисциплінарні зв'язки неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної, колоїдної, біоорганічної хімії, хімії гетероциклічних сполук і фізико-хімічних методів дослідження речовин.

Викладання курсу пов'язане з використанням новітніх інноваційних технологій та залучення студентів до інтерактивних форм роботи. В умовах великого інформаційного потоку в галузі хімії сучасних лікарських засобів доцільним є застосування методу проектів, який сприяє формуванню предметно-пошукових умінь студентів, здатності до самостійного вирішення професійних завдань.

Сульфаніламідні препарати – це одна із тем змістового модуля «Антибактеріальні засоби». Сульфаніламід можна розглядати як функціональні похідні аміду сульфанілової кислоти (4-аміно-бензенсульфонової кислоти). Вони, як лікарські засоби (білий стрептоцид, пронтозил, червоний стрептоцид), з'явилися у 30-тих роках ХХ ст., і це стало поштовхом для розвитку хіміотерапії. На основі базової структури 4-аміно-бензенсульфаміду синтезовано понад 20 тис. сульфаніламідів, але з лікувальною метою використовують лише невелику кількість. Хіміотерапевтична активність сульфаніламідних препаратів пов'язана з дією на грампозитивні та грамнегативні бактерії внаслідок порушення процесу утворення мікроорганізмами необхідних для їхнього розвитку фолієвої та дигідрофолієвої кислот. Механізм дії сульфаніламідних препаратів обумовлений структурною аналогією сульфаніламідного фрагменту і 4-амінобензоатної кислоти, що лежить в основі теорії конкурентної боротьби (Д. Вудс).

Знання про сучасні сульфаніламідні препарати формувались під час лекційних та лабораторних занять.

Для проведення лабораторного дослідження вибрані препарати: сульфацил-натрій, бісептол, стрептоцид, фталазол, сульфадиметоксин, сульфадимезин різних фірм виробників, що представлені на фармацевтичному ринку України. Виконано якісний і кількісний аналіз з урахуванням відповідних властивостей сульфаніламідних препаратів.

 <p>сульфадимезин</p>	 <p>сульфадиметоксин</p>	 <p>сульфацил-натрію</p>
 <p>фталазол</p>	 <p>бісептол</p>	 <p>стрептоцид</p>

Проведено якісні реакції на сульфамідну групу з солями важких металів (купрум(II) сульфат, кобальт(II) хлорид, ферум(III) хлорид, аргентум(I) нітрат); окиснення гідроген пероксидом за наявності ферум(III) хлориду; піроліз субстанцій сульфаніламідів, одержання фараонових змій; виявлення Сульфуру в молекулі сульфаніламідів після мінералізації субстанції окисненням концентрованою нітратною кислотою; реакції з реактивом Легалю.

Як методи кількісного визначення сульфаніламідів вибрали ацидиметрію (сульфацил-натрій); алкаліметрію (фталазол, сульфадимезин); куприметрію (бісептол); броматометрію. Фармакопейний метод – нітритометрію не застосовували у зв'язку з заборобою на використання у навчальних закладах прекурсорів та деяких токсичних речовин.

Будова сульфаніламідних препаратів була підтверджена фізико-хімічними методами дослідження: УФ, ІЧ, ПМР спектроскопією.

## ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ З ХІМІЇ

**Петрук Г.Д.**, кандидат технічних наук, доцент,  
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського

Інтеграція України в єдиний Європейський освітній простір, розпочата з підписання Лісабонської угоди, Берлінського комюніке та Болонської конвенції, передбачає модернізацію вищої освіти шляхом упровадження цілої

низки інновацій, зокрема й компетентнісного підходу. Перехід від знаннєвої до компетентнісної парадигми освіти передбачає підготовку творчої, активної й конкурентоспроможної особистості, здатної до саморозвитку та суспільного адаптування. У світлі такої трансформації вимог до підготовки фахівців перед вищою школою постає завдання формування у студентів ключових, загальнопредметних (професійних) та предметних компетенцій. У зв'язку з цим виникає потреба в розробці теоретичних і методичних засад формування предметних компетенцій у студентів, компетентнісній переорієнтації нормативних документів вищої школи, визначенні переліку компетенцій та їх упровадженні у зміст навчальних дисциплін шляхом підготовки навчальних програм, підручників, посібників та інших дидактичних матеріалів [1].

У вітчизняній педагогіці категорія “компетенція” найчастіше вживається щодо визначення освітнього результату, який виявляється в підготовленості випускників, в реальному володінні ними методами і засобами діяльності, необхідними для вирішення реальних завдань, або щодо форми сполучення знань, вмінь, навичок, які використовуються для досягнення поставленої мети. Рівні підготовки освіти передбачають формування певної системи компетенцій. Ці компетенції відрізняються за своїм змістом і обсягом. На міжпредметному рівні освіти можуть бути сформовані ключові (базові) компетенції [2].

Серед теоретичних і методичних надбань немає завершених комплексних досліджень формування предметних компетенцій з хімії для вищої школи. Одну з причин вбачаємо у відсутності переліку предметних компетенцій з хімії в Галузевому стандарті вищої освіти України, де вимоги до підготовки студентів викладено традиційно – у формі “знати” та “вміти”. Як наслідок, гальмується процес впровадження компетентнісного підходу в практику вивчення хімії студентами[1].

Як засвідчує аналіз міжнародної педагогічної практики, нормативних документів та рекомендацій європейських та світових організацій, інноваційна діяльність в галузі освіти нині спрямована на широкомасштабне впровадження компетентнісного підходу. Його обрано концептуальним орієнтиром для всіх рівнів навчання. Причини такого вибору тісно пов'язані з вимогами сьогодення щодо підготовки творчої особистості, здатної до саморозвитку, швидкого орієнтування в єдиному інформаційному просторі та прийняття рішень,

суспільного адаптування, конкурентоспроможності на світовому ринку праці, ефективної взаємодії з однодумцями в обраній галузі тощо.

Узагальнюючи вище сказане, можна зробити висновок, що професійні компетенції, формуються в межах вивчення тієї чи іншої навчальної дисципліни, є складовою загальнопредметних та втіленням ключових компетенцій на предметному рівні.

#### **Список використаних джерел:**

1. Заблоцька О. С. Рівень сформованості предметних компетенцій з хімії у студентів екологічних спеціальностей / О. С. Заблоцька // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2008. – Випуск № 37. – С. 57-60.
2. Овчарук О. Ключові компетентності: європейське бачення / О. Овчарук // Управління освітою. – 2003. – С. 6-9.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Совгіра С.В.**, доктор педагогічних наук, професор  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Навчальна практика студентів є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, ефективною формою закріплення знань, набутих при вивченні профільюючих дисциплін з хімії, що проводиться на обладнаних відповідним чином базах навчальних закладів, а також на сучасних підприємствах і організаціях галузей господарства, промисловості та освіти задля одержання потрібного достатнього обсягу практичних знань і умінь відповідно до кваліфікаційних рівнів: бакалавр, спеціаліст, магістр.

Під час проходження навчальної практики особлива увага приділяється сучасним методам організації, формам та знаряддям праці в галузі їх майбутньої професії відповідно до освітньо-професійної програми напряму підготовки; формуванню у них на базі одержаних у вищому навчальному закладі знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, вихованню потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Основним навчально-методичним документом, який визначає проведення практики та регламентує навчальну діяльність студентів і діяльність викладача



на практиці, є навчальна наскрізна програма фахових практик. Програма наскрізної навчальної практики, що складається із фахових практик забезпечує єдиний комплексний підхід до організації практичної підготовки, системності, безперервності й наступності навчання студентів. Навчальна програма є основою для складання робочих програм фахових практик, що враховує особливості баз практики й конкретні умови проходження практики.

Студенти напряму підготовки та спеціальності «Хімія» природничо-географічного факультету Уманського державного педагогічного університету проходять наступні фахові практики з хімії у: II семестрі – лабораторно-хімічну – 130 год. (5 кредитів); IV семестрі – комп'ютерні технології в хімії – 36 год. (1 кредит); VI семестрі – техніка хімічного експерименту – 36 год. (1 кредит); VIII семестрі – хіміко-екологічну – 18 год. (0,5 кредита); VIII семестрі – хіміко-технологічну – 36 год. (1 кредит) [1, с. 26-27].

Тривалість робочого тижня становить 30 годин. Під час проходження навчальної практики на студентів поширюються правила внутрішнього розпорядку університету, установи. Початок практики 9<sup>00</sup> завершення 15<sup>00</sup>.

По закінченню навчальної практики студенти складають звіти, захист яких проводиться в останній день завершення терміну практики на засіданні кафедри.

Конкретні завдання для студентів визначаються в залежності від теми наукового дослідження і терміну проходження практики, які виокремлюються із загального обсягу програми, що складається із відповідних модулів.

Відповідальний за проведення практики вчасно доводить до студента інформацію щодо бази практики. Студенти у зазначений термін подають на ім'я завідуючого кафедри заяву з зазначенням обраної бази практики.

Офіційною підставою для проведення навчальної практики студентів на виробництві є угода, яка укладається між університетом та підприємством. Угоди укладають з підприємствами за заявками кафедри. Порядок надання заявок та укладання угоди встановлюється розпорядженням декана та наказом ректора.

Керівник підприємства-базы практики видає наказ на проходження практики, де визначає порядок її організації та проведення, заходи щодо створення необхідних умов студентам-практикантам для виконання ними програми практики, з охорони праці та по запобіганню виникнення нещасних

випадків, з контролю за виконанням студентами правил внутрішнього трудового розпорядку, інші заходи проведення практики у відповідності до «Положення про проходження навчальної практики студентами університету», призначає керівника практики від підприємства.

Перед початком практики кафедра проводить виробничу нараду студентів-практикантів та викладачів-керівників практики для роз'яснення мети, змісту та порядку проходження практики.

За місяць до практики відповідальний за її проведення оформляє наказ про практику з вказівкою керівників. На основі наказу відповідальний за практику викладач формує графік відвідувань керівниками практики студентів на їх робочих місцях з метою надання консультацій та контролю за проходженням практики.

Перед відправкою до бази практики студент повинен одержати направлення, щоденник практики, програму її проходження, індивідуальне завдання за кваліфікаційною роботою та курсовим проектом.

Після прибуття на практику студен за перші три доби повинен оформити сповіщення про початок навчальної практики, якщо він її проходить в іншому місті. Студенти, що проходять практику на підприємствах і в організаціях міста Умані, повинні доставити сповіщення до університету на кафедру. Доки не отримано таке сповіщення студент вважається як той, який не з'явився на практику, що розглядається як факт порушення навчального процесу. Студенти, які не пройшли практику з поважних причин, направляються на практику у строки визначені деканатом [1, с. 30].

Керівники практики від кафедри забезпечують організацію і проведення навчальної практики відповідно до навчального плану, наскрізної і робочих програм фахових практик, проводять інструктажі студентів та контролюють дотримання ними правил техніки безпеки, контролюють проходження практики, оцінюють її результати відповідно до поданих студентами звітів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Хімія: програма та методичні рекомендації наскрізної навчальної практики для студентів кваліфікаційного рівня «бакалавр», «спеціаліст» денної форми навчання / Укл. Совгіра С.В., Валюк В.Ф., Харченко О.Г. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2014. – 138 с.

## **ЗАВДАННЯ З ЕКОЛОГО-ІСТОРИЧНИМ ЗМІСТОМ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ**

**Староста В. І.**, доктор педагогічних наук, професор,  
**Староста В. В.**, інженер,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Хімія є завершальним навчальним предметом природничого спрямування в шкільній освіті, що сприяє широкій реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання. Отже, аналогічний підхід можна використати у процесі підготовки майбутніх учителів хімії як засіб їх професійного розвитку, а також моделювання майбутньої педагогічної діяльності на прикладі використання та складання відповідних навчальних завдань (запитань, вправ, задач).

Нами проведено системно-структурний аналіз змісту шкільного курсу хімії і виокремлено ряд питань, які, з нашого погляду, доцільно включати як еколого-історичну складову змісту навчальних завдань у процесі навчання хімії, а саме: відкриття, застосування речовин та матеріалів; характеристика хімічних речовин (знаходження в природі, добування, властивості, безпека діяльності, подвійна роль хімічних речовин та їх перетворень у природі, сучасній техніці, життєдіяльності людини), виробництв та інших об'єктів навколишнього світу; застосування та утилізація відходів виробництва; характеристика домішок у природній сировині, продуктах виробництва та інших об'єктах навколишнього світу; зберігання сировини та продуктів виробничої діяльності людини; вплив хімічних речовин на людину та природу; роль хімії як науки (вчені, хімічні закони, теорії, матеріали тощо) у збереженні життя на Землі; формування світогляду, емоційно-ціннісного ставлення до явищ навколишнього світу, а також до себе під час застосування набутих знань та вмінь у різних ситуаціях здійснення діяльності тощо.

Розглянемо приклади деяких завдань на знання адсорбції та інших відомостей, до розробки яких залучали студентів-хіміків у процесі їх професійної підготовки:

1) Назвіть ученого-академіка, який закінчив університет в Одесі (1884), а в 1893 р. його обрано професором Московського університету. Дослідження вченого у галузі адсорбції дали змогу йому розробити універсальний протигаз (1915), у якому основним засобом захисту людини від отруйних речовин є активоване вугілля. На його ідеях ґрунтуються конструкції протигазів в усіх

арміях світу. **Відповідь:** М. Д. Зелінський.

2) Чорну кераміку здавна отримують так: розпечену глиняну посудину заривають у попіл, листя тощо. Органічна речовина тліє, утворюється щільний чорний дим. Після самовільного охолодження виріб готовий. Поясніть чому проходить утворення чорної кераміки, забарвлення якої не зникає під час її очищення. До речі, аналогічний ефект дають вироби, виготовлені не тільки із звичайної глини, що містить домішки оксидів Феруму, але й з білої глини (каоліну). **Відповідь** може проходити у формі дискусії, оскільки історично також були різні пояснення, а саме: біла глина темніє під дією піролізу речовин, що утворюються при неповному окисненні органічних речовин; звичайна глина, крім зазначеного ефекту, містить гематит, який відновлюється до чорних оксидів. Згодом істину встановив реставратор каїрського музею А. Лукас. Він піддав хімічному аналізу кераміку стародавніх і сучасних посудин і виявив, що всі вони містили Карбон. А. Лукас також дослідив білу глину, яка взагалі не містить оксидів Феруму, і отримав з неї чорну кераміку. Тому можливий варіант пояснення: частинки диму дуже дрібні – біля 10 нм у діаметрі. Випалена кераміка має пористу структуру, а під час охолодження повітря в порах стискується і проходить втягування частинок диму, які міцно утримуються в порах і забарвлюють кераміку в чорний колір.

3) У 1633 р. у московському Кремлі завершили спорудження водопроводу, який був виготовлений з металу **X**. Упродовж майже сто років, тобто до пожежі 1737 р., царський двір постачався водою з цього водопроводу. Чому хронічні захворювання московських князів і російських царів логічно пов'язують із цим фактом та металом **X**? **Відповідь:** **X** – свинець, який є сильною цитоплазматичною отрутою.

Дослідження показує, що зазначена діяльність сприяє мотивації навчання, розширенню спектра самостійної роботи студентів тощо.

# ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У РОБОТАХ

## В.І. ВЕРНАДСЬКОГО З БІОГЕОХІМІЇ

**Старова Т.В.**, кандидат хімічних наук, доцент  
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Враховуючи зміни у навчальних програмах шкільної освіти, щоразу постає питання готовності шкільного вчителя та майбутніх фахівців з лав студентства до таких нововведень. Підготовка може бути здійснена для вчителів на заняттях курсів підвищення кваліфікації, а студентство готується поступово на заняттях спецкурсів.

Ідеї теоретичної та практичної підготовки майбутнього вчителя хімії до викладання шкільного курсу «Природознавство» можна черпати в роботах Володимира Івановича Вернадського з біогеохімії.

В своїй основі біогеохімія – комплексна наука на перехресті біології та геохімії, що вивчає хімічний склад живих організмів та їх участь в геохімічних процесах, що відбуваються в природі. Її головними завданнями як науки є розробка методів встановлення хімічного складу живої (біохімія) та неживої (геохімія) природи, закони міграції хімічних елементів (біогеохімічні цикли), розподілу їх, розсіювання та концентрування [2]. Її методологічні основи розроблені вченим Володимиром Івановичем Вернадським. Завдяки йому біогеохімія відіграла важливу роль у розвитку вчення про біосферу.

Відкриття та роздуми В. І. Вернадського склалися в логічні висновки, поняття та розділи науки біогеохімії, її предмету та завдань. Він визначив місце природничих наук у системі пізнання законів Природи, будови макро- та мікро-Всесвіту. Чітка інтеграція природничих наук сформувала предмет та завдання молодой науки біогеохімії, також розкрила причини в необхідності опанування знань з хімії, коли ставиш перед собою задачу – пізнання світу.

В його роботах вперше були визначені поняття у такому тлумаченні:

- 1) Гео – Земля, є середовищем, причиною геохімічного процесу;
- 2) Біо – живе, є середовищем здійснення біохімічного процесу;
- 3) Життя – складний процес співіснування живого та неживого;
- 4) Біогеохімічний процес представляє собою складну структуру біосфери з міцними взаємозв'язками;
- 5) Людина – закономірний процес еволюції живого;
- 6) Антропогенний вплив на біосферу привів до формування нової

структури – ноосфери.

До кожного визначення включена глибока інтеграція природничих наук (рис. 1).



Рис. 1 Схема взаємозв'язків природничих наук

В такому розрізі інтеграція природничих наук проглядається глобально. Матеріальний світ обумовлений існуванням різних частинок, серед яких атоми, що входять до складу молекул та знаходяться у вузлах атомних кристалічних ґраток речовин. Речовини входять до складу фізичних тіл навколишнього середовища природного та антропогенного походження. Останні формують вид екосистеми, ландшафти, обумовлюють частково кліматичні умови, впливають на життєздатність абіотичних факторів середовища тощо.

Речовини у складі об'єктів довкілля, кліматичні фактори взаємопов'язані через складні комплекси процесів – фізичних, хімічних, біологічних, геологічних. Процеси, які обумовлюють міграцію, розподіл, розсіювання та концентрування хімічних елементів у біосфері, називають геохімічними. Вони охоплюють всі оболонки планети. Серед них можна виділити фракційну кристалізацію, розчинення, осадження, температурну флуктуацію тощо. Чинниками цих процесів є гравітаційна енергія, енергія Сонця, хімічних реакцій, тепло Земного шару (енергія радіоактивного розпаду хімічних елементів).

У розвитку цієї ідеї вбачаємо доцільність викладання дисциплін у навчальному плані підготовки напряму «Хімія» таких, як «екологія», «екологічна хімія», «хімічна екологія», «біологічна хімія», які в своїй основі мають ту саму інтеграцію природничих наук. Зрозуміло, що формування таких фахових компетенцій спирається лише на шкільні залишкові знання студентів з біології, географії, оскільки вони не передбачені у їх плані підготовки.

Отже, можливо в подальшому, через потребу сформувати кадрові компетенції майбутніх випускників педагогічних ВНЗ напрямів «Хімія», «Біологія», «Географія», «Фізика» задля якісного викладання курсу «Природознавство» необхідно ввести до загального плану їх підготовки низку природничих наук, або навіть таку інтегративну дисципліну з однойменною назвою.

#### **Список використаних джерел:**

1. Колчинский Э. И. Владимир Иванович Вернадский - биография [Електронний ресурс] / Э.И. Колчинский. - Режим доступу до статті: <http://to-name.ru/biography/vladimir-vernadskiy.htm>.
2. Вернадский В. И. Химическое строение Биосферы Земли и ее окружения [Електронний ресурс] / В. И. Вернадский. - М.: Наука, 2001. - 376 с.) - Режим доступу до книги: <http://vernadsky.lib.ru>.

### **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ»**

**Ткачук О.В.,** викладач  
Запорізький національний університет

Запорізький національний університет, як навчальний заклад України, здійснює підготовку майбутніх фахівців згідно концептуальних положень про вищу освіту, викладених в Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті та Законі про вищу освіту [1].

Сучасний ринок праці ставить вимоги до підготовки вчителів – поєднання ґрунтовних знань з предмета та вміння їх застосовувати в майбутній професійній діяльності. Враховуючи прискорений випереджувальний інноваційний розвиток освіти і науки, викладачі кафедри хімії, проводять підготовку майбутнього вчителя хімії, з урахуванням вимог, які висувуються до особистості для самоствердження і самореалізації впродовж професійної діяльності.

Особливого значення в підготовці майбутніх учителів у сучасних умовах набуває поєднання фундаментальної освіти, глибокого засвоєння наукових базових знань професійної діяльності з формуванням практичних умінь і навичок.

Актуальним для такої підготовки було і залишається формування у майбутніх учителів уміння трансформувати набуті знання у майбутню педагогічну діяльність.

Метою статті є розкриття досвіду формування професійних якостей у майбутніх учителів хімії під час вивчення розділу «хімії елементів» у Запорізькому національному університеті.

Для досягнення такої мети при вивченні курсу «Неорганічна хімія» розділу «Хімія елементів», основна увага приділяється взаємозв'язкам між хімічним та іншими блоками підготовки вчителя хімії у вищому навчальному закладі [2].

Технологія підготовки майбутніх учителів хімії до навчання учнів, впроваджувалась з використанням модульного навчання; була розроблена і дидактично забезпечена система аудиторної та самостійної роботи студентів; складені модульні контрольні завдань, орієнтовані на визначення засвоюваності пізнавальних завдань, що підлягають обов'язковому виконанню та оцінюванню, а також індивідуальних завдань, які дозволяють студенту проявити свій дослідницький потенціал, а викладач може оцінити глибину засвоєння теоретичних основ та міру зацікавленості студентом обраного напрямку освіти. Впроваджена рейтингова система оцінювання навчальних досягнень, викликає у студентів - майбутніх учителів хімії бажання глибше вивчати предмети природничого напрямку для якіснішого засвоєння хімічних знань.

Лекційний курс побудований таким чином, щоб забезпечити високий рівень інтелектуально-творчого розвитку особистості; сформувати фундаментальні знання з хімії та ціннісно-мотиваційне ставлення до вивчення професійно орієнтованих дисциплін. Кожна лекція включає розділ «Сучасні досягнення» який має на меті ознайомити студентів із світовими сучасними дослідженнями, показати неперервність розвитку людських знань, розширення та удосконалення сфер їх застосування та спонукати студентів до розуміння важливості глибокого вивчення теоретичних основ, як базового підґрунтя для здійснення можливих майбутніх відкриттів.

Зв'язок теорії з практикою знаходить відображення в ході виконання лабораторних робіт, де забезпечується високий рівень інтелектуально-творчого розвитку особистості; закріплення фундаментальних законів, теоретичних знань, узагальнення умінь. На лабораторних заняттях практикується різний підхід до виконання експериментальних досліджень: індивідуальне виконання, виконання окремих дослідів групами по 2-3 студенти з подальшим поясненням отриманих результатів, та демонстраційне виконання викладачем або студентом за умови попередньої підготовки. Такий спланований підхід до виконання дослідів дає



початкові навички майбутнім вчителям хімії як індивідуальної так і групової роботи.

У підготовці майбутніх учителів хімії також важливим є формування в них умінь навчати учнів розв'язувати хімічні задачі, оскільки розв'язування задач є ефективним методом навчання хімії та способом розвитку логічного мислення учнів.

При вивченні курсу «Неорганічна хімія» розділу «Хімія елементів» [3], на лабораторних заняттях, в ході закріплення набутих знань при розв'язанні розрахункових задач, їх умови складені таким чином, щоб максимально наблизити теоретичні розрахунки до виробничо-практичних модельованих ситуацій з виробництва продуктів хімічної промисловості. Враховуючи специфіку Запорізького регіону при вивченні теми «Метали», студентам для розв'язування пропонуються задачі міжпредметного змісту, які сприяють зростанню пізнавального інтересу. Розв'язування задач формує глибоке засвоєння основних хімічних понять, теорій, законів, є простим, зручним та ефективним засобом перевірки, систематизації знань, дає можливість ефективно повторювати матеріал, конкретизувати, розширювати і поглиблювати знання [4].

Використання рейтингової системи оцінювання, спланований підхід до виконання дослідів, розв'язання задач виробничо-практичних модельованих ситуацій сприяють формуванню професійних якостей у майбутніх учителів хімії та є запорукою успішної самореалізації в майбутній професійній діяльності.

#### **Список використаних джерел:**

1. Національна доктрина розвитку освіти//Освіта України. – 2002. – № 33.
2. Лашко Н.П., Петренко В.В., Ткачук О.В. Неорганічна хімія. Хімія елементів: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів І курсу біологічного факультету спеціальності «Хімія» - Запоріжжя: ЗНУ, 2007. – 45 с.
3. Робоча програма навчальної дисципліни «Неорганічна хімія», напрям підготовки 6.040101 «Хімія», біологічний факультет ЗНУ, 2012. –17с.
4. Ярошенко О.Г., Іващенко О.В. Шляхи вдосконалення професійно-педагогічної підготовки майбутнього вчителя хімії // Вища освіта України. – 2005- №1. – С. 79 – 85.

## **ДОСЛІДНИЦЬКА СКЛАДОВА**

### **В КУРСІ «ХІМІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**

**Черняк Т.С.**, магістрант спеціальності «Хімія»;  
**Кухельна Н.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Важливу роль у формуванні творчого потенціалу майбутніх педагогів відіграє участь студентів в організованій і систематичній науково-дослідній роботі, що є складовою їх професійної підготовки і передбачає систематичну участь у дослідницькій діяльності. Така діяльність спрямована на пояснення явищ і процесів, передбачає теоретичне й експериментальне обґрунтування фактів, виявлення закономірностей за допомогою наукових методів пізнання. Вона обов'язково містить результати власного пошуку студента, його висновки і гіпотези. Саме такий підхід нами був запроваджений під час розробки лабораторного практикуму до курсу «Хімія навколишнього середовища».

Курс «Хімія навколишнього середовища» введений до навчального плану підготовки бакалавра за напрямом «Хімія». Він запланований для вивчення студентами денної форми навчання і належить до варіативної частини за вибором студента під час 4-го року підготовки (8-й семестр). На вивчення курсу виділяється 48 аудиторних годин, з них 20 – лекції, 24 год – лабораторні заняття, 4 год – індивідуальна робота. Вид контролю – залік. Метою курсу є забезпечення студентів знаннями про хімічний склад та будову навколишнього середовища, зміни, що відбуваються у біосфері під дією антропогенного чинника та сучасні розробки і заходи, які дозволяють цю дію мінімізувати.

Метою розробки методичних рекомендацій для проведення лабораторних робіт курсу є навчити студентів відбирати проби для дослідження навколишнього середовища та проводити якісний і кількісний аналіз повітря, ґрунту, води у лабораторних умовах.

Складність завдання полягала в тому, що потрібно було адаптувати методики до умов, за яких використання прекурсорів і токсичних речовин заборонено.

Одним із дослідів, що дозволяє визначати хімічний склад повітря є визначення сульфур(IV) оксиду в атмосфері лабораторії. За традиційною методикою частину досліду проводять наступним чином: у пробірку з газовідвідною трубкою вносять кілька ложок натрій сульфїту так, щоб висота

шару була 2,5-3 см, і додають 3-4 мл  $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}}$ . Отриманий  $\text{SO}_2$  пропускають через аспіратор і спостерігають зміну забарвлення [1].

Але замість зазначених речовин нами були взяті: натрій сульфід та концентрована ортофосфатна кислота. Було одержано позитивний результат, що дає змогу використовувати цю методику.

Важливим показником якості води є вміст в ній кисню. Тому, дослід, що передбачає його визначення обов'язково повинен бути включений в лабораторний практикум, а саме, визначення розчиненого у воді кисню методом Вінклера. Традиційна методика передбачає використання розбавленої сульфатної кислоти: у плоскодонну колбу наливають 100 мл пробної води і додають реактиви Вінклера по 1 мл кожного, занурюючи піпетку з реактивом на одну третину склянки (спочатку вносять лужний розчин калій йодиду, а потім розчин манган (II) хлориду). Колбу закривають корком і перемішують. Пробу поміщають у темне місце на 1-2 години. Після відстоювання відкривають пробку і додають 1 мл розбавленої сульфатної кислоти (1:1). Закривають пробкою і перемішують до розчинення осаду, а потім титрують 0,01 н р-ном натрій тіосульфату до появи блідо-жовтого забарвлення. Потім до розчину додають 0,5 мл 0,2% роз-ну крохмалю і титрують до повного знебарвлення [1].

Як замітник розбавленої сульфатної кислоти було використано ортофосфатну кислоту і отримано позитивний результат.

Напрацьовані рекомендації можна використати для досліджень у лабораторіях навчальних закладів.

#### **Список використаних джерел**

1. Чибисова Н.В. Практикум по экологической химии: учебное пособие / Наталья Викторовна Чибисова. – Калининград: Издательство Калининградский ун-т, 1999. – 94 с.

## **РОЗДІЛ II.**

### **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА ТА МЕТОДИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ**

#### **ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ДО НАВЧАННЯ ХІМІЇ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА РІВНІ СТАНДАРТУ**

**Блажко О.А.**, кандидат педагогічних наук, доцент  
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського

Впровадження профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах України вимагає переосмислення підходів до методичної підготовки майбутнього вчителя хімії. У зв'язку з цим у Вінницькому державному педагогічному університеті імені М.Коцюбинського до навчальних планів підготовки спеціалістів і магістрів спеціальності «Хімія» введена навчальна дисципліни «Методика навчання хімії у старшій профільній школі».

Одним із завдань даної навчальної дисципліни є формування у студентів системи знань, умінь та навичок навчання хімії учнів класів різного профілю на рівні стандарту.

Методичні підходи до навчання хімії учнів старшої профільної школи на рівні стандарту розглядаються під час вивчення теми «Особливості методики навчання хімії у різнопрофільних класах». Навчальною програмою на лекційних заняттях (4 години) передбачається розгляд наступних питань: зміст, структура та основні завдання вивчення хімії на рівні стандарту; інваріативна та варіативна складові змісту курсу хімії для різнопрофільних класів (суспільно-гуманітарного, фізико-математичного, філологічного, технологічного, художньо-естетичного, спортивного); принципи добору варіативної складової курсу хімії для різнопрофільних класів; міжпредметні зв'язки хімії з іншими загальноосвітніми дисциплінами та їх реалізація у навчальному процесі; хімічні задачі з практико-орієнтованим змістом (сутність, структура, методика складання та використання); хімічний експеримент у різнопрофільних класах; особливості побудови уроку хімії з варіативною складовою у різнопрофільних класах.

Також частина навчального матеріалу даної теми виноситься на самостійне

опрацювання студентами: організація навчального процесу з хімії у різнопрофільних класах на основі врахування психолого-фізіологічних особливостей учнів; застосування форм, методів та засобів навчання хімії у різнопрофільних класах; навчально-методичний комплекс вивчення хімії на рівні стандарту.

Лабораторний практикум дисципліни передбачає проведення трьох лабораторних занять:

1. Відбір змісту варіативної складової курсу хімії для класів різного профілю (2 години).

2. Методичні підходи до вивчення хімічних елементів та їх сполук у класах різного профілю на рівні стандарту (2 години).

3. Методичні підходи до вивчення органічних сполук у класах різного профілю на рівні стандарту (2 години).

Під час лабораторних занять пропонуємо студентам виконати різноманітні завдання, які сприятимуть формування в них відповідних умінь та навичок. Наведемо приклади деяких з них:

1. Доберіть додаткову навчальну інформацію, яка може реалізувати варіативну складову курсу хімії рівня стандарту для класів різного профілю (фізико-математичного, історичного, філологічного та художньо-естетичного) з певної теми використовуючи основні принципи відбору варіативної складової змісту курсу хімії (відповідності додаткової навчальної інформації профілю навчання; доповнення і розвитку хімічного змісту; використання наявних в учнів знань та вмінь, отриманих при вивченні профільних курсів).

2. Напишіть план-конспект уроку хімії для класу певного профілю враховуючи психофізіологічні особливості учнів.

3. Використовуючи періодичні видання ознайомтесь із досвідом проведення уроків хімії на рівні стандарту практикуючих вчителів.

4. Проведіть логіко-дидактичний аналіз вивчення теми «Органічні сполуки» на рівні стандарту.

5. Опишіть методику проведення демонстрацій та лабораторних дослідів, передбачених навчальною програмою з теми «Органічні сполуки» на рівні стандарту, виконайте їх.

6. Складіть і розв'яжіть розрахункові задачі з хімії, що містять варіативну складову для класу певного профілю.

Як показують результати формувального етапу педагогічного експерименту та проведені студентами уроки хімії на рівні стандарту у різнопрофільних класах під час педагогічної практики, дана дисципліна сприяє формуванню у студентів знань, вмінь і навичок, необхідних для здійснення на високому методичному рівні професійної діяльності у профільній школі.

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ**

**Грабовий А. К.,** кандидат педагогічних наук, доцент  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Аналіз літературних джерел засвідчує, що підготовка вчителя нової генерації базується на засадах компетентісного підходу [1; 3]. Поділяючи точку зору Н. В. Кузьміної [2, с.83] щодо видів діяльності вчителя, нами виокремлено групи експериментально-методичних компетенцій майбутніх учителів хімії щодо організації та проведення хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах.

I. Експериментально-методичні компетенції майбутніх учителів хімії щодо організації та проведення демонстраційного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах:

- 1) гностично-методичні компетенції:* а) визначити доцільність використання демонстрацій на уроках хімії; б) визначати місце демонстрацій у структурі уроку; в) визначати відповідність змісту демонстрацій темі уроку, віковим особливостям учнів;
- 2) конструктивно-методичні компетенції:* а) добирати до уроку демонстрації; б) планувати умови безпечного проведення демонстрацій; в) планувати умови безпечного проведення демонстрацій; в) планувати умови забезпечення наочності демонстрацій; г) складати конспект уроку з використанням демонстраційних дослідів;
- 3) організаційно-методичні компетенції:* а) готувати демонстраційні досліди до уроку; б) демонструвати досліди; в) постановка проблеми за допомогою дослідів; г) постановка проблеми, що розв'язується за допомоги демонстраційних дослідів;
- 4) комунікативно-методичні компетенції:* а) створювати психологічний настрій щодо сприймання учнями демонстраційних дослідів; б) моделювати за допомоги рівнянь хімічних реакцій демонстраційні досліди; в) організовувати бесіду з учнями на основі демонстраційного експерименту;
- 5) рефлексивно-методичні компетенції:* а) аналізувати зміст демонстраційних дослідів; б) аналізувати свою

діяльність щодо демонстрування дослідів; в) аналізувати уроки з використанням демонстраційних дослідів.

II. Експериментально-методичні компетенції майбутніх учителів хімії щодо організації та проведення лабораторних дослідів в загальноосвітніх навчальних закладах: 1) *гностично-методичні компетенції*: а) визначати доцільність використання лабораторних дослідів на уроках хімії; б) визначати місце лабораторних дослідів у структурі уроку; 2) *конструктивно-методичні компетенції*: а) планувати умови безпечного проведення лабораторних дослідів; б) планувати умови забезпечення наочності лабораторних дослідів; в) планувати постановку проблеми, що розв'язується за допомоги лабораторних дослідів; 2) планувати проблему, що створюється за допомоги лабораторних дослідів; д) планувати бесіду з учнями на основі проведених лабораторних дослідів; е) складати комплект уроку з використанням лабораторних дослідів; 3) *організаційно-методичні компетенції*: а) готувати лабораторні досліди до уроку; б) проводити інструктаж про порядок роботи та правила безпеки життєдіяльності учнів; в) постановка проблеми за допомоги лабораторних дослідів; г) постановка проблеми, що розв'язується за допомоги лабораторних дослідів; 4) *комунікативно-методичні компетенції*: а) створювати психологічний настрій щодо сприймання учнями лабораторних дослідів; б) організовувати бесіду з учнями на основі виконаних лабораторних дослідів; в) організовувати учнів складати звіт про виконані досліди; 5) *рефлексивно-методичні компетенції*: а) аналізувати зміст лабораторних дослідів; б) аналізувати звіти учнів про виконані лабораторні досліди; в) організовувати свою діяльність щодо організації учнів виконувати лабораторні досліди; г) аналізувати уроки з використанням лабораторних дослідів.

III. Експериментально-методичні компетенції майбутніх учителів хімії щодо організації та проведення практичних робіт в загальноосвітніх навчальних закладах: 1) *гностично-методичні компетенції*: а) визначати мету та завдання практичної роботи; 2) *конструктивно-методичні компетенції*: а) розробляти план проведення практичної роботи; б) розробляти зміст бесіди щодо перевірки готовності учнів до практичної роботи; в) готувати поточний інструктаж з безпеки життєдіяльності учнів; г) передбачати умови безпечного проведення дослідів; д) передбачати форму звіту учнів про виконану практичну роботу; е) складати конспект уроку – практичної роботи; 3) *організаційно-*

*методичні компетенції*: а) перевіряти наявність, якість комплектів обладнання, реактивів до практичної роботи; б) проводити перевірку готовності учнів до практичної роботи; в) проводити інструктаж про порядок виконання роботи та правила безпеки життєдіяльності учнів; г) проводити облік практичних умінь і навичок учнів; д) організовувати учнів щодо складання звіту про виконану практичну роботу; 4) *комунікативно-методичні компетенції*: а) проводити бесіду щодо з'ясування готовності учнів до практичної роботи; 5) *рефлексивно-методичні компетенції*: а) аналізувати зміст практичної роботи; б) аналізувати звіти учнів про виконану роботу; в) аналізувати діяльність учнів на практичній роботі; г) аналізувати свою діяльність на уроці – практичній роботі; д) аналізувати уроки – практичні роботи.

Необхідно зазначити, що проведення дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування експериментально-методичних компетенцій майбутніх вчителів хімії в системі вищої освіти. Подальшої розробки потребує визначення рівнів сформованості відповідних компетенцій майбутніх учителів хімії.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бурчак Л. В. Формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя хімії в системі вищої освіти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец.: 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Л. В. Бурчак. – Полтава, 2011. – 20 с.
2. Кузьмина Н. В. Очерки психологи труда учителя / Н. В. Кузьмина. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1967. – 183 с.
3. Шалашова М. М. Непрерывность и преемственность измерения химических компетенций учащихся средних общеобразовательных школ и студентов педагогических вузов : автореф. дисс. на соискание уч. степени докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (химия)» / М. М. Шалашова. – М., 2009. – 41 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ**

**Голодаєва О.А.** кандидат хімічних наук, доцент,  
**Форостовська Т.О.**, викладач

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

Основною задачею в сучасному освітньому просторі є підготовка педагогічних кадрів, здатних ефективно і творчо працювати умовах сучасної школи. Тому одним із пріоритетних напрямків реформи вищої освіти має стати впровадження інноваційних технологій навчання.



Сучасні технології навчання набули широкого застосування в загальноосвітній школі і залишили далеко позаду вищі навчальні заклади. Інноваційні технології навчання, на відміну від традиційних, є більш цілеспрямованими й інтенсивними процесами, такими, що приводять до створення кращих за своїми якість і властивостями знань, умінь й інформації, завдяки практичному використанню нових ідей [2]. Безперечно, що підготовка професійно компетентних, соціально активних, творчих, креативних учителів також повинна відбуватися з використанням інноваційних методів активного навчання.

На думку А.А. Вербицького, використання активних методів навчання, направлене на вироблення у студентів умінь створювати моделі соціальних і професійних ролей, на придбання досвіду самостійної активності, подолання труднощів і досвіду соціального схвалення, що є надзвичайно важливим для формування соціальної активності і компетентності майбутнього спеціаліста[1].

До таких технологій в повній мірі можна віднести інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), проблемно-пошукові методи навчання, прийоми технології критичного мислення, дидактичні ігри, ситуаційні завдання тощо. На базі Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка під час підготовки майбутніх учителів хімії на заняттях з методики викладання хімії ми застосовуємо в основному ті інноваційні технології, котрі в подальшому можуть бути використані студентами в їх професійній діяльності. Такий підхід в організації навчального процесу дає можливість студентам безпосередньо приймати участь в цих технологіях і відчувати на собі їх вплив.

Особливе місце відводиться технологіям активного навчання, в тому числі дидактичним діловим іграм.

Ділові ігри як інноваційна технологія дозволяють одночасно вирішити не тільки задачі навчання, а й виховання. Зокрема, формування професійних і пізнавальних мотивів й інтересів майбутніх учителів; соціальної активності; відповідального ставлення до розв'язання навчальних і професійних проблем; виховання системності мислення.

Ділові ігри є засобом моделювання різноманітних умов професійної діяльності. Вони є методом ефективного навчання у вищій школі, оскільки знімають протиріччя між абстрактним характером начального предмету і

реальним характером майбутньої професійної діяльності студентів.

Студенти не тільки знайомляться з різними сучасними технологіями навчання, методикою та досвідом використання, а й застосовують їх під час самостійної розробки та проведення уроків, позакласних заходів з хімії.

Серед інших активних форм навчання ми широко застосовуємо ситуаційні задачі і вправи. Ситуаційний підхід в підготовці і перепідготовці педагога розглянуті в роботах М.М. Кашапова, Ю.Н. Кулюткіна, В.С. Мерліна, В.В. Серікова, Г.С. Сухобської та ін.

Використання ситуаційних задач і вправ під час підготовки майбутніх учителів хімії передбачає відпрацювання швидкого реагування, зміну діяльності в залежності від конкретної ситуації. Навчання на основі ситуаційного підходу дозволяє зменшити розрив між теорією і практикою. Такий підхід створює нову основу для формування професійної компетентності педагога, забезпечує готовність студентів вирішувати практичні задачі і знаходити рішення в реальних, життєвих, а також проблемних ситуаціях. Такий метод використовується нами на практичних заняттях, як логічне продовження роботи, що розпочалася на лекції. Наприклад:

1) Учні, як правило, вважають, що гідроксиди і основи - це одні й ті ж речовини. Чому? Запропонуйте шляхи для подолання цього недоліку. Які методичні прийоми та засоби навчання ви використаєте?

2) Крім обладнання, що закуповується централізовано для кабінету хімії, у вчителя часто виникає потреба у додаткових посібниках, засобах наочності та іншому обладнанні, які учитель може виготовити сам або за допомогою учнів. Запропонуйте кілька наочних посібників, які ви могли б виготовити з метою обладнання шкільного кабінету хімії.

Використання інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів хімії сприяє розвитку у студентів інтересу, позитивної мотивації, аналітичних навичок, навичок роботи в команді, уміння знаходити раціональне вирішення проблеми. Окрім того, інноваційні технології, дають можливість підготувати учителя хімії нового покоління, учителя, котрий зможе вирішити проблеми хімічної освіти.

#### **Список використаних джерел**

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
2. Лаврентьева Н.Б. Педагогические технологии: Технология учебного проектирования в системе профессионального образования. Барнаул: АлтГТУ, 2003. – 119 с.

## ПРОФЕСІЙНЕ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

**Квас В.М.**, кандидат педагогічних наук,  
Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

Інтеграція України до загальноєвропейського освітнього простору, кардинальні зміни на ринку праці потребують перегляду традиційних підходів до підготовки фахівців у вищій школі та моніторингу ефективності здійснюваних заходів. У зв'язку з цим освіта у вищій школі має відповідати соціальному замовленню і бути орієнтована на підготовку майбутніх фахівців, готових до професійного та творчого зростання, до розширення власних освітніх ресурсів. Зміни, що відбулися в суспільстві за останні десятиліття, актуалізують проблему професійного самовдосконалення майбутніх учителів, що все більше стверджується в якості одного з основних критеріїв ефективності професійної діяльності фахівця будь-якого профілю, в тому числі педагогічного.

Аналіз джерельної бази у вітчизняній та зарубіжній педагогіці вказує на те, що накопичено досить багато наукових ідей, теоретичних положень, присвячених проблемі професійного самовдосконалення у вищій школі. З'ясування окремих аспектів досліджуваної проблеми у педагогічній науці здійснювалося у різних напрямках: професійне самовдосконалення вчителів (О. А. Абдулліна, А. М. Богуш, С. У. Гончаренко, М. Б. Євтух, Н. В. Кічук, Н. В. Кузьміна, О. Г. Мороз, О. Я. Савченко); самовдосконалення на етапі оволодіння теоретико-методологічними засадами майбутньої професії (А. Г. Болгарський, І. П. Гринчук, Г. С. Дідич, В. І. Дряпіка, Т. М. Завадська, Л. Г. Коваль, Т. А. Колишево, Г. С. Костюк, Г. М. Падалка, П. В. Харченко, Б. О. Яворський, О. Г. Ярошенко). Професійне самовдосконалення майбутніх учителів розглядалося в контексті вирішення проблеми розвитку особистості щодо реалізації завдань професійної діяльності (Л. С. Виготський, Г. С. Костюк, О. М. Леонтьєв, Л. С. Рубінштейн).

Проблема професійного самовдосконалення має міждисциплінарний характер. Так, з філософської точки зору процес самовдосконалення розглядають як розвиток «самості» і пов'язують його з джерелом свідомої, цілеспрямованої активності, діяльності людини [2, с. 201]; або як здатність кожної людини до самозміни [4, с. 210 – 211].

Сучасні психолого-педагогічні дослідження розглядають самовдосконалення як найважливішу умову безперервного розвитку особистості, що визначають її професійну успішність, і підкреслюють важливість стимулювання цього процесу. Наприклад, А. Маслоу самовдосконалення розглядає як «напружений процес поступового зростання, кропітку працю маленьких досягнень, які визначаються й зовнішніми факторами» [3, с. 56].

У педагогічних дослідженнях самовдосконалення розглядається як процес, що об'єднує в собі мотиви, інтереси і ціннісні орієнтації особистості. На думку Д. А. Белухіна, «у самовдосконаленні виражається позитивне ставлення до професії, схильність та інтерес до неї, бажання поліпшити свою підготовку, задовольнити матеріальні і духовні потреби, займаючись працею в галузі своєї професії» [1, с. 13].

Таким чином, самовдосконалення – це процес свідомого управління розвитком своїх особистісних якостей і здібностей. Професійне самовдосконалення майбутніх учителів – це свідомо діяльність в системі неперервної освіти, яка спрямована на підвищення фахового рівня, професійну самореалізацію, і є феноменом, що відображає якісно нову характеристику функціонування педагогічної системи навчання студентів, що ґрунтується на науковій основі з урахуванням теоретичних і методичних засад вітчизняної і зарубіжної педагогіки.

Питання професійного самовдосконалення набувають особливої актуальності для особистості в період навчання у вищому навчальному закладі, оскільки саме в цей період закладаються мотиваційно-ціннісні, когнітивні та рефлексивно-діяльнісні основи професійного саморозвитку особистості. Тим самим важливим завданням вузу є стимулювання потреб в професійному самовдосконаленні майбутніх вчителів.

Попри безперечну теоретичну і практичну значущість досліджень у вирішенні проблеми професійного самовдосконалення майбутніх учителів аналіз проблеми та вивчення досвіду підготовки майбутніх учителів хімії дозволив виявити суперечностей, які об'єктивно існують у навчальному процесі вищих навчальних закладів. Не зважаючи на об'єктивні потреби сучасного суспільства в педагогічних кадрах, здатних до професійного самовдосконалення підготовка вчителя хімії у вищій школі відбувається за

сформованою традиційною системою, що характеризується недооцінкою ролі самовдосконалення у підвищенні теоретичного, психолого-педагогічного та фахового рівнів. Крім того, формування готовності студентів – майбутніх учителів хімії до професійного самовдосконалення ускладнюється й через недостатню теоретичну й технологічну забезпеченість цього процесу в аспекті визначення його змісту, організації та діагностики.

Отже, виникає необхідність створення цілісної, науково обґрунтованої педагогічної системи професійного самовдосконалення майбутніх учителів природничих дисциплін, яка забезпечила б високий рівень психолого-педагогічної освіти відповідно до вимог гуманістичної парадигми та створила б умови для вдосконалення професійно значущих якостей, формування комунікативної компетентності, розвитку організаційних здібностей.

#### **Список використаних джерел**

1. Белухин, Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах / Д.А. Белухин. – М.: МСПИ, 2006. – 312 с.
2. История философии: Запад – Россия – Восток. Книга четвертая: Философия XX в.; под ред. Н.В. Мо-торшиловой и А.М. Руткевича. – М.: Академия, 2000. – 760 с.
3. Маслоу, А. Самоактуализация / А. Маслоу // Психология личности: тексты. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – С. 108 – 117.
4. Философский словарь; под ред. И.Т. Фролова. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1980. – 444 с.

### **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗДІЙСНЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В ПРОФЕСІЙНО-МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ**

**Лукашова Н.І.**, доктор педагогічних наук, професор  
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Компетентнісна парадигма освіти спрямована на підготовку творчої, активної та конкурентоспроможної особистості, здатної реалізувати себе в постійно змінному суспільстві. Все це висуває нові вимоги до професійно-методичної підготовки майбутнього вчителя хімії, яка передбачає, поміж багатьох інших, оволодіння й такими основними компетенціями як:

- знання змісту і принципу побудови шкільних курсів хімії;
- знання програм і підручників з природничо-наукових предметів з метою реалізації міжпредметних зв'язків.

Формування цих компетенцій майбутнього вчителя хімії під час його

методичної підготовки у виші вимагає широкої обізнаності студентів з модернізацією ЗНЗ, зміною структури і змісту хімії як навчального предмета, посилення гуманістичного, культурологічного принципів, особистісно орієнтованого навчання, диференційованого та компетентнісного підходів до вивчення хімії в основній і старшій школі тощо. Усі ці компоненти, що є основою новітніх перетворень в освіті, знаходять своє відображення в сучасних освітніх стандартах, які глибоко аналізують студенти, опановуючи фахову методику. Зокрема це стосується й Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [1], який в оновленому змісті ґрунтується на засадах компетентнісного і діяльнісного підходів.

Зосереджуємо увагу студентів на загальних змістових лініях освітньої галузі "Природознавство" Державного стандарту та підводимо студентів в процесі обговорення до таких важливих висновків:

- загально природничих компонент забезпечує формування в учнів основи цілісного уявлення про природу і місце людини в ній;
- саме в контексті загальних змістових ліній слід осмислювати змістові лінії хімічного компонента, який вносить свій внесок у вирішення завдань освітньої галузі в цілому.

Відповідно до Державного стандарту хімічний компонент забезпечує засвоєння учнями знань про речовини та їх перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, вмінню оцінювати роль хімії у виробництві та житті людини. Одночасно студенти переконуються, що у визначенні змісту хімічної освіти такі провідні поняття як хімічний елемент, речовина, хімічна реакція, відіграють системоутворювальну роль.

Вивчення студентами сучасних освітніх стандартів значно збагачує розуміння ними найважливішої проблеми методики навчання хімії щодо обґрунтування змісту та структури хімічних курсів для ЗНЗ, дає їм конструктивну відповідь на запитання "Чому вчити?" задля того, щоб сучасна "хімічна освіта стала невідокремленою складовою загальної культури особистості", а "хімічні знання створювали підґуNTя реалістичного ставлення до навколишнього світу, у якому значне місце посідає взаємодія людини і речовини, сприяли розкриттю таємниць живого через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні" [2].

Формування професійно-методичної компетентності у майбутніх учителів хімії вимагає глибокого осмислення студентами переходу від Державного стандарту до реального навчального процесу, який постійно здійснюється через створення, насамперед, програм, підручників, методичних рекомендацій для вчителів.

Так відомо, що у 8 класі основної школи відповідно до нової програми з хімії для ЗНЗ [2] змінено логіку викладання матеріалу порівняно з попередньою програмою. На початок винесено теоретичний матеріал про періодичний закон, будову атома, хімічний зв'язок і будову речовини. Тема «Основні класи неорганічних сполук», яка традиційно своїм змістом спрямовувалась на підготовку учнів до сприймання періодичного закону і закономірностей, що впливають із періодичної системи хімічних елементів, вивчається нині на його основі. Студенти прослідковують зв'язок вимог Державного стандарту і змісту навчальних програм, прагнуть обґрунтувати доцільність логіки викладання навчального матеріалу у 8 класі основної школи. Враховуючи історію становлення і розвитку методики навчання хімії в Україні, приходять до висновків, що внесені зміни спрямовані на реалізацію методичної ідеї про наближення вивчення теорій і законів до початку курсу з тим, щоб більшу частину його розглядати на їхній основі. Ця ідея виявилась досить плідною як на шляху поступового вдосконалення змістового наповнення шкільного курсу хімії, так і на сучасному етапі під час конструювання сучасних хімічних курсів для ЗНЗ України. Змінились і методичні підходи до вивчення однієї з провідних теоретичних концепцій, якою виступає періодичний закон і періодична система хімічних елементів у світлі сучасної будови атома. З відомих в історії розвитку методики навчання хімії трьох підходів (історичний, логічний, історико-логічний) більш послідовного використання набуває логічний підхід. Саме вивчення будови атома дає змогу пояснити принцип явища періодичності зміни властивостей хімічних елементів та їх сполук. Хімічний склад і властивості неорганічних речовин логічно пов'язуються з розміщенням хімічних елементів у періодичній системі, що в цілому посилює прояв принципу науковості.

Робота студентів над освоєнням проблеми змісту і структури курсу хімії для ЗНЗ у таких напрямках значною мірою сприяє оволодінню майбутніми вчителями такими компетенціями, основу яких складають знання змісту і принципів побудови шкільних курсів хімії, відображення їх у навчальних

програмах і підручниках з хімії, та інших природничо-наукових предметів, що дозволяє широко реалізувати міжпредметні зв'язки для формування в учнів цілісних уявлень про природу і місце людини в ній.

**Список використаних джерел:**

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, 2011 р. – Сайт МОН України.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія. 7-9 класи, 2012 р. – Сайт МОН України.

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ  
ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ В НАВЧАННІ ХІМІЇ**

**Перетятко В.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент  
Запорізький національний університет

Сучасна людина знаходиться в умовах інтенсивного інформаційного середовища. Тому загальноосвітня підготовка молоді вже не має на меті «навчити на все життя», все більшої актуальності набуває теза про те, що одній людині неможливо знати все навіть у якійсь вузькій галузі знання.

У новій редакції Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти зазначається про необхідність формування соціальної компетентності – здатності особистості продуктивно співпрацювати з партнерами у групі та команді, виконувати різні ролі та функції у колективі [4, с. 3]. Тож, учень сучасної української загальноосвітньої школи повинен мати сформовані навички групової комунікації.

Зміст трьох лабораторних занять навчальної дисципліни «Сучасні методи і методики викладання хімії» в Запорізькому національному університеті присвячені формуванню у студентів умінь використання і впровадження в навчальний процес інтерактивних технологій.

Метою статті є ознайомлення з досвідом підготовки майбутніх учителів хімії до впровадження інтерактивних технологій в навчальному процесі загальноосвітньої школи.

Ознайомлення студентів з технологіями інтерактивного навчання ми починаємо з розгляду його сутності. При цьому зазначається, що слово «*інтерактив*» складається зі слів англійської мови, де «*inter*» – взаємний і «*act*»



– діяти. Інтерактивний – здатний до взаємодії, діалогу з будь-ким (людиною) або з будь-чим (наприклад, комп'ютером). Особливість інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес здійснюється за умови постійної, активної взаємодії практично всіх його членів [5, с.356].

Розкриваючи питання класифікації інтерактивних технологій ми пропонуємо студентам наступну таблицю, складену за роботами О.І.Пометун і Л.В.Пироженко [3].

Таблиця 1.

### Загальна характеристика інтерактивних технологій

<i>Назва технології</i>	<i>Сутність організації</i>	<i>Назва інтерактивних методів і методичних прийомів</i>
Технології кооперативного навчання	передбачають парну і групову роботу на уроках	робота в парах; ротаційні трійки; два – чотири – всі разом; робота в малих групах; акваріум; карусель; броунівський рух
Технології колективно-групового навчання	передбачають одночасну спільну роботу всього класу	обговорення проблеми в загальному колі; мікрофон; незакінчені речення; навчаючи – вчусь; мозковий штурм; ажурна пилка; аналіз ситуацій; розв'язання проблем
Технології ситуативного моделювання	передбачають навчання через ігрову діяльність	індивідуальні ігри; парні ігри; групові ігри; настільні ігри; імітаційні ігри; рольові ігри
Технології опрацювання дискусійних питань	передбачають навчання під час дискусії	метод прес; займи позицію; безперервна шкала думок; дискусія; дискусія в стилі телевізійного ток-шоу; оцінювальна дискусія; дебати

Беручи за основу наведену інформацію ми детально характеризуємо кожен із названих інтерактивних методів і методичний прийомів відповідно до навчання хімії [1, с. 55-73], [2]. З метою усвідомлення і запам'ятовуванню набутих знань ми пропонуємо студентами наступні завдання для виконання під час лабораторних занять, а саме: «Сформулюйте завдання для організації методу «Два – чотири – всі разом» з метою засвоєння знань учнями на уроці на тему «Нітратна кислота і нітрати, їх поширення в природі»»; «Розподіліть зміст навчального матеріалу уроку на тему «Колообіг Оксигену, Нітрогену, Карбону в природі» для засвоєння його учнями за допомогою методу «Броунівського руху»»; «Розробіть завдання для груп учнів, учасників методу «Ажурна пилка», що застосовується на уроці на тему «Роль хімії в житті суспільства»»;

«Розробіть сценарій «Дискусії в стилі телевізійного ток-шоу», на якій розкриваються проблеми раціонального використання добрив та охорони природи, ролі хімії у розв'язуванні продовольчої проблеми. Наведіть аргументовану доповідь «гостя» дискусії та 6 запитань «глядачів»»; «Запропонуйте 10 прикладів завдань гри-вправи «Вірю-не вірю» для проведення на уроці на тему «Основні фізичні і хімічні властивості неметалів»»; «Розробіть ігрову картку і 3 завдання для нього для застосування методичного прийому «Заповни поле» на уроці на тему «Оксиди неметалічних елементів. Кислотний характер оксидів і гідратів оксидів неметалічних елементів»»; «Складіть аргументовані переконливі доповіді для ролей «позивача» і «відповідача» дидактичної гри «Суд від свого імені» для проведення на уроці на тему «Органічні сполуки у побуті. Поняття про побутові хімікати. Загальні правила поводження з побутовими хімікатами» [2].

В результаті подібної діяльності у студентів – майбутніх учителів хімії формуються уявлення про сутність інтерактивних технологій та уміння впровадження їх на уроках хімії.

#### **Список використаних джерел:**

1. Перетятко В.В. Сучасні методи і методики викладання хімії: навчальний посібник до самостійної роботи для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» спеціальності «Хімія». – Запоріжжя: ЗНУ, 2013. – 126 с.
2. Перетятко В.В. Сучасні методи і методики викладання хімії: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» спеціальності «Хімія». – Запоріжжя: ЗНУ, 2013. – 53 с.
3. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук. метод. посіб. – К.: Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
5. Туркот Т.І. Психологія і педагогіка вищої школи. Навчальний посібник. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 516 с.

## **ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ТУРНІРІВ ЮНИХ ХІМІКІВ**

**Сомов В. М.,** доцент

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

Турніри юних хіміків є однією з найбільш ефективних форм роботи з обдарованими дітьми, що проявляють інтерес до вивчення хімії. Переважна більшість учнів, що брали участь в турнірах, після закінчення школи пов'язують своє життя з хімічними спеціальностями.

На сьогодні ще не повністю використаний потенціал турнірів для стимулювання професійного росту вчителів хімії. В турнірному русі беруть участь далеко не всі середні навчальні заклади, елементи турнірів практично не використовуються під час проведення уроків узагальнення і систематизації знань. Не розроблена система стимулювання вчителів хімії, які віддають багато часу підготовці дітей до турнірів.

На хімічному факультеті Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки практикується спецкурс з методики організації та проведення турнірів юних хіміків. Під час вивчення спецкурсу необхідно погодити критерії відбору команд, основні методичні підходи до підготовки учнів-турнірщиків. В плані спецкурсу передбачені показові бої як з участю учнів, так і з участю студентів. Тільки побувавши самому в ролі учасника турніру можна впевнено братися за підготовку команди. Студенти беруть участь в проведенні обласного турніру юних хіміків, виконуючи ролі лічильників та ведучих.

Підготовка дітей до турніру має багаторівневий характер не тільки під час вивчення хімії в рамках одного класу, але й при організації творчої роботи учнів на різних етапах навчання хімії. Тому при вивченні спецкурсу передбачено освоєння методики складання та розв'язування турнірних завдань.

## **ПЕДАГОГІЧНА ПРАКТИКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ: ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**Староста В. І.**, доктор педагогічних наук, професор,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Одним з важливих чинників підготовки майбутнього спеціаліста є практична діяльність щодо застосування набутих знань і умінь. Таким чином, постає актуальна проблема щодо організації, навчально-методичного забезпечення педагогічної практики як ефективного засобу професійного та особистісного розвитку майбутнього вчителя, покращення його професійної адаптації після працевлаштування.

Педагогічна практика студентів-хіміків ДВНЗ «Ужгородський національний університет» проводиться у 7-11 класах ЗНЗ у такі етапи:

- перший – ознайомча практика у 7 семестрі (один тиждень). Основними завданнями студентів є навчитися проводити педагогічне спостереження на уроці, аби вміти комплексно аналізувати діяльність учителя та учнів в урочний та позаурочний час; ознайомитись з методичними матеріалами (плани роботи учителя, класного керівника тощо); вивчити наявні засоби навчання та їх використання у навчально-виховному процесі;
- другий – практика у 8 семестрі (два тижні), під час якої студент не просто спостерігає за роботою вчителя, вихователя, а починає виконувати його обов'язки. Саме на цьому етапі з'являється інтерес до педагогічної науки і шкільної практики, до дослідницької роботи, перевіряється, чи вірно обраний шлях у житті, починається процес професійного самовизначення;
- третій – практика у 9 семестрі (5 тижнів) є завершальним етапом практичної підготовки студентів університету до професійно-педагогічної діяльності. Вона поєднує систему навчально-виховної, методичної та науково-дослідної роботи у середніх закладах освіти.

Під час практики студенти широко використовують підручники, навчально-методичні посібники, авторами яких є досвідчені науковці-методисти, а саме: О. Блажко, Н. Буринська, Л. Величко, А. Грабовий, Л. Крикля, Г. Лашевська, Н. Лукашова, О. Максимов, П. Попель, Ю. Романенко, Л. Романишина, М. Савчин, Ю. Холін, Н. Чайченко, Н. Шиян, О. Ярошенко та ін.

В навчально-методичних посібниках [1, 2] нами основний акцент

зроблено на такі аспекти педагогічної практики майбутніх учителів хімії:

- адаптація студентів до педагогічної діяльності шляхом моделювання уроків з хімії різних типів та мікрОВикладання;
- методика проведення навчальних занять та формування вміння аналізувати відвідані уроки. Для цього наведено різноманітні рекомендації, орієнтовні схеми проведення деяких уроків, які накопичені з досвіду практичної роботи вчителів, науковців-методистів України;
- методика демонстраційного хімічного експерименту на конкретних прикладах деяких тем, а також використання спостережень учнів, лабораторних дослідів, домашнього експерименту;
- формування вміння не тільки розв'язувати, але й складати навчальні завдання з хімії різних рівнів складності, трудності та проблемності (застосування інформації для порівняння, пояснення раніше вивчених фактів, явищ; узагальнення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між ними, пояснення і передбачення нових фактів; пошук інших способів розв'язування задач; уміння складання обернених та аналогічних задач до вихідної з конкретними чисельними даними чи в загальному виді; формулювання питання до задачі чи задачної ситуації, тексту підручника, таблиць тощо).

#### **Список використаних джерел:**

1. Староста В. І. Педагогічна практика з хімії у середніх та вищих навчальних закладах: навч.-метод. посіб. / В. І. Староста, В. М. Сомов, Ж. О. Кормош, О. В. Химинець. – Вид. 2-ге, доп. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волинського національного університету ім. Лесі Українки, 2008. – 196 с.
2. Староста В. І. Проведення занять з хімії в середніх та вищих навчальних закладах: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл./ В. І. Староста, В. М. Сомов, Ж. О. Кормош. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського національного університету ім. Лесі Українки, 2011. – 232 с.

## **ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Стрижак С.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент  
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Реформування вищої освіти в Україні передбачає нові підходи до підготовки студентської молоді в університетах. Серед стратегічних напрямів розвитку вищої освіти визначено спрямованість на формування спеціаліста

творчого, ініціативного, який має організаторські навички і вміння спрямовувати власну діяльність на вдосконалення навчально-виховного процесу шляхом запровадження у практику нових досягнень наукової та технічної думки. Суттєву роль у формуванні вчителя як творчої особистості відіграє його науково-методична підготовка, що є важливою складовою усієї системи професійної підготовки. Науково-методична підготовка майбутніх учителів це процес набуття та використання об'єктивних знань окремої галузі науки з фаху, принципів, закономірностей її викладання у загальноосвітньому навчальному закладі, а також формування та творче використання умінь і навичок, необхідних майбутньому вчителю для ефективного здійснення науково-методичної діяльності.

В умовах зміни сучасної освіти, яка характеризується варіативністю навчально-виховних закладів, профілізацією навчання, розширенням інноваційних процесів, необхідно на новому рівні розглянути процес професійного становлення майбутнього вчителя як суб'єкта діяльності. Формування професіоналізму педагога орієнтує на розвиток такої інтегральної особистісної характеристики, яка могла б служити показником професійного розвитку, характеризувати готовність студента до майбутньої професійної діяльності. Науково-методична готовність майбутнього вчителя – це складноструктуроване утворення, що забезпечує ефективність науково-методичної роботи, в основу якого покладено взаємозв'язок трьох сфер: когнітивної, операційно-діяльнісної, особистісної та їх компонентів, що охоплюють необхідну суму знань, умінь і навичок випускника, та проявляються у практичній діяльності, самостійності, творчій активності, ініціативності, прагненні до самовдосконалення. Необхідно відзначити, що такий вид готовності не можна вважати сформованим за умовою відсутності прояву хоча б одного з її компонентів, які мають тісний зв'язок і взаємообумовлені один одним. Вирішального значення для опанування студентами визначених компонентів є навчання у вищому педагогічному навчальному закладі. Але процес формування та вдосконалення науково-методичної готовності довготривалий, тому не обмежується тільки цим часом, для нього характерний розвиток упродовж усієї педагогічної діяльності під час індивідуальних, групових та масових форм науково-методичної роботи.

Виділяємо три види (до навчання у ВНЗ, під час навчання у ВНЗ, після

навчання у ВНЗ) та п'ять етапів науково-методичної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. Перший вид науково-методичної підготовки містить один етап – пропедевтичний, що здійснюється під час навчання майбутніх учителів у загальноосвітньому навчальному закладі, Малій академії наук, еколого-натуралістичному центрі, участі у фахових гуртках, шкільних наукових товариствах та інших формах наукової роботи школярів і передбачає набуття ними знань, умінь і навичок для здійснення дослідницької діяльності, орієнтації на професію вчителя, прагнення творчого розвитку та самовдосконалення.

Підготовка під час навчання у ВНЗ складається з трьох етапів. Перший – здійснюється під час навчання майбутніх педагогів на молодших (1-2) курсах у ході вивчення фахових і психолого-педагогічних дисциплін, курсу “Основи наукових досліджень”, польових практик. Він є найбільш важким у студентському житті майбутнього вчителя – іде складний процес адаптації до ВНЗ. Низький рівень або у деяких випадках відсутність професійної орієнтації, елементарних експериментальних умінь і навичок, умінь працювати з літературою у багатьох першокурсників диктує основну мету першого етапу – формування свідомого бажання здійснювати науково-методичну діяльність, загальних уявлень про неї та особливості організації наукових досліджень, набуття знань, умінь і навичок із фахових та психолого-педагогічних дисциплін. На цьому етапі викладачам ВНЗ необхідно розуміти, що далеко не всі види діяльності вчителя природничих дисциплін доступні студентам молодших курсів, тому доцільним є поетапне впровадження елементів науково-методичної підготовки у фахові та психолого-педагогічні курси, польові навчальні практики, самостійну роботу студентів, поетапне формування науково-методичних умінь і навичок, яке покладено в основу всього процесу професійної підготовки майбутнього вчителя.

Аналіз початкового рівня сформованості науково-методичних умінь і навичок студентів-випускників та учителів дав змогу встановити, що для них найбільш значущою й складною ланкою науково-методичної діяльності є організація роботи з обдарованими учнями, науково-дослідна робота зі школярами, підготовка їх до предметних олімпіад, та показав необхідність впровадження спецкурсу “Організація наукової роботи школярів хіміко-біологічного профілю”, який став основою формуючого експерименту. У ході

реалізації його основних програмних установок першочерговим було не тільки засвоєння майбутніми вчителями теоретичних знань та науково-методичних умінь і навичок організації і керівництва науковою роботою школярів, а переосмислення, відпрацювання їх під час педагогічної діяльності на практиці, самоаналіз, корекція. У ході дослідження розроблені та впроваджені лекції, семінарські заняття, система завдань для самостійної роботи студентів, матриця індивідуального проекту науково-дослідницької роботи школяра хіміко-біологічного профілю та комплекс додатків, покликаний допомогти студентам при його підготовці, підібрана рекомендована література з метою вдосконалення їх професійних умінь і навичок.

Результати впровадження експериментальної методики вказують на вирішальне значення в процесі формування науково-методичної готовності майбутніх учителів дидактичних засад, які свідомо впроваджуються викладачем у навчально-виховний процес ВНЗ у відповідності з цілями та задачами професійної підготовки вчителя природничих дисциплін.

## **РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ**

**Шиян Н.І.**, доктор педагогічних наук, професор

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Формування творчої особистості майбутнього педагога є сьогодні однією з актуальних проблем, адже підготовка до професійної діяльності досягає мети, якщо в результаті вдається сформувати ініціативного, творчо активного педагога, здатного у свою чергу формувати творчу особистість учня. Творчість – це необхідна умова становлення самого педагога, його самопізнання, розвитку і розкриття його особистості, оскільки творчість, розвиваючи здібності, формує педагогічну талановитість учителя. Творча активність студента виражається в прагненні до пошуку нових шляхів розв’язання проблемних ситуацій і подолання труднощів, до відкриття нових явищ у навчально-пізнавальній діяльності, у його вмінні застосовувати практику як критерій істинності, виявляти кількісні та якісні характеристики досліджуваного об’єкта, висувати гіпотези, перевіряти їх, приймати нестандартні рішення. Таким чином, творча активність – це діяльність особистості, що забезпечує її включеність у процес творення нового, що передбачає перенесення знань і вмінь у нові ситуації, зміну способу дії при розв’язанні навчальних завдань.



Розвиток творчості майбутніх учителів хімії починається з озброєння їх умінням усвідомлювати проблему, поставлену викладачем, а пізніше формулювати її, виявляючи приховані питання; з розвитку прогностичних здібностей, відчуття нового і прагнення до його пізнання. Прагнення майбутнього вчителя хімії самостійно відшукувати нову інформацію, висувати нестандартні ідеї, творчо освоювати суміжні галузі діяльності породжує в його свідомості оригінальні ідеї і сприяє формуванню у нього творчої активності, яка на сучасному етапі розвитку освіти є одним з провідних компонентів становлення його як творчої особистості.

Таким чином, процес підготовки майбутніх учителів хімії повинен спиратися на творчу діяльність, яка виступає як один з основних компонентів змісту сучасної особистісно зорієнтованої освіти. При цьому слід зазначити, що якості, необхідні для творчої діяльності, як правило не даються від природи, а отримуються у результаті виховання й освіти. Творча діяльність студента починається тоді, коли він здійснює самостійний пошук нових шляхів вирішення проблеми, намічає нові, досконаліші, оригінальніші його напрями та раціональні способи розв'язання теоретичних і практичних задач.

У процесі вивчення дисципліни «Шкільний курс хімії та методика його викладання» студент одержує тексти лекцій, тому відпадає необхідність у чисто механічному конспектуванні навчального матеріалу, а фіксується лише окремі думку, твердження, ідеї тощо. Творчо працювати може лише той, хто думає, а, отже, завдання лектора – розбудити думку. Тому лекція перестає бути монологом, вона включає в себе діалог. Студент може задавати питання, висловлювати сумніви, які в нього виникли в процесі самостійного опрацювання питань, що винесені на лекцію. Тобто, на лекцію студент приходить, опрацювавши основні питання самостійно. Ці питання подані в методичному посібнику. Лише в такому випадку він може працювати на лекції спільно з викладачем, подавати власні пропозиції, висловлювати судження і переконання.

Лабораторні заняття включають у себе семінарську, практичну та лабораторну частину. Кожне лабораторне заняття починається експрес-контролем, що проводиться у вигляді короткочасної письмової контрольної роботи. Семінарська частина носить творчий характер, адже робота вчителя творча. Не можна дати готових рецептів щодо використання того чи іншого методу навчання для засвоєння учнями конкретних понять. Використання різних

методів навчання залежить від багатьох факторів, тому відбір методів і методичних прийомів повинен бути адекватним не лише меті, змісту й завданням уроку, а й індивідуальним особливостям учителя. У цьому полягає майстерність учителя. Тому на занятті використовуємо активні форми і методи роботи: ділові, ситуативні і рольові ігри, дискусії, роботу в малих групах, банки ідей, аукціони знань, «мозковий штурм» тощо. Питання, винесені в навчальному посібнику на семінарське заняття, служать орієнтиром для самоконтролю студентів. Якщо студент може дати відповіді на ці запитання, то він буде творчо працювати на занятті, у нього є для цього відповідний запас знань. Наприклад, завдання для практичної частини заняття: Підібрати завдання для групової роботи учнів при вивченні теми «Оксиген як хімічний елемент. Кисень як проста речовина» урахувавши психолого-педагогічні особливості класу. В класі навчається 35 учнів. Рівень дисципліни – низький. Навчальна мотивація, в основному, зовнішня, ситуативна. Інтелектуальний розвиток: високий – 4 учні, середній – 26 учнів, низький – 5 учнів. Після роботи в малих групах проводили фронтальне обговорення виконаних завдань з використанням ігрових ситуацій. При проведенні аукціону знань перед студентами ставиться завдання, наприклад, підібрати демонстраційний хімічний експеримент, який виступає засобом первинного сприймання і осмислення інформації при формуванні поняття «гідроліз солей». Студенти пропонують свої ідеї, обґрунтовуючи свій вибір. У кінці колективно відбираються найбільш цінні ідеї та складаються методичні рекомендації щодо використання пропонованого хімічного експерименту.

Використання нетрадиційних форм і методів роботи сприяє формуванню професійної психолого-педагогічної та методичної компетентності, яка становить фундамент творчого ставлення майбутнього вчителя до професійної діяльності та орієнтує на вироблення комплексу вмінь як спеціальних, так і фундаментальних, таких, як уміння вчитися, узагальнювати, аналізувати, усвідомлювати знання і творчо застосовувати їх на практиці, критично ставитися до інформації, вміння відбирати найбільш педагогічно доцільні методи та методичні прийоми. Така фронтальна робота не зорієнтована на якогось «середнього» студента, а стає особистісно зорієнтованою. Вона передбачає активізацію творчих здібностей студентів і створення сприятливих умов для їх виявлення в процесі професійної підготовки педагога у вузі, тобто створює умови для оволодіння студентами методикою формування творчого

мислення через власну навчальну діяльність.

Лабораторне заняття передбачає проведення студентами дослідів, передбачених шкільною програмою з хімії. Оцінювання цього виду діяльності відбувається шляхом спостереження викладача за роботою студентів, перевірки володіння технікою хімічного експерименту. Крім того, викладач ставить запитання типу: «На якій частині уроку Ви запропонували б проведення цього досліду?», «У шкільному хімічному кабінеті немає цього реактиву. Яким іншим реактивом Ви запропонували б замінити його?» тощо. Тобто, перевіряється як техніка і методика хімічного експерименту, так і творче володіння теоретичними знаннями.

До кожного лабораторного заняття студенти виконують завдання самостійної роботи: інваріантні (обов'язкові) і варіативні (творчі). Виконуючи варіативні завдання, студент може одержати консультації викладача, але здає виконане завдання індивідуально. Відбувається індивідуальний захист власної творчої роботи. При цьому в студента виробляються вміння доказово й обґрунтовано відстоювати власну думку, вести діалог, пояснювати доцільність тієї чи іншої дії, критично оцінювати запропоновані викладачем варіанти розв'язування завдання.

Після вивчення всього курсу студент захищає індивідуальний проект. Це завдання носить комплексний характер і дає можливість виявити рівень методичної підготовки вчителя, інтегрує в собі знання методики, педагогіки та психології.

Серед форм позааудиторних занять широко використовуються такі з них: розробка і захист проектів з елементами наукового дослідження, підготовка студентами науково-методичних повідомлень на актуальні теми, участь у розробці проблем, пов'язаних з реалізацією життєво важливих тематик. Практично вся робота здійснюється студентами самостійно, а педагогічне керівництво їх діяльністю забезпечується через систему індивідуальних консультацій.

Такий підхід сприяє переорієнтації мотивації навчання студента з «пасивного слухача» на досягнення ним професійної компетентності, створюються умови для максимального розкриття його творчого потенціалу.

## ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ПРОФЕСІЙНО-ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Ярошенко О.Г., доктор педагогічних наук, професор  
Інститут вищої освіти НАПН України

Діагностика освітніх результатів є процесом їх точного визначення на основі контролю, перевірки, оцінювання, накопичення статистичних даних. Вона дозволяє виявляти не лише освітні результати, а й способи їх досягнення, встановлювати тенденції і динаміку навчального процесу у ВНЗ.

Лише в загальноосвітніх школах України працює понад півмільйона педагогів. А якщо врахувати тих, хто зайнятий в дошкільних, позашкільних, професійних освітніх закладах, то можна уявити якому великому загалу необхідна професійно-практична підготовка. Тому перед кожним викладачем вищої школи постає необхідність максимально використати можливості змісту навчальної дисципліни та методики його вивчення задля формування у студентів готовності до професійної діяльності, яка є особистісною якістю, що характеризується **гностичним** (знання), **конструктивним** (структурування навчального матеріалу, підбір конкретного змісту окремих занять, вибір раціональних методів і форм навчання тощо), **організаційним** (організація власної діяльності та індивідуальної і спільної діяльності студентів), **діагностичним** (контроль освітніх результатів), і надважливим **комунікативним** компонентом професійно-практичної підготовки. Без цього компонента вчитель не зможе налагодити педагогічно доцільних стосунків зі студентами, правильних міжособистісних стосунків у студентській групі, передбачати і ліквідовувати конфлікти.

Професія вчителя за усталеною градацією професій належить до типу «людина – людина». Окрім неї є ще професії типів «людина-техніка» «людина-природа», «людина-знак», «людина-художній образ». Уміння спілкуватися з людьми є найбільш цінним для професій «людина-людина».

У нашому досвіді здійснення діагностики професійно-практичної підготовки студентів професій „людина-людина” ми позиціонуємо як чинник досягнення ефективності підготовки майбутніх фахівців, що створює необхідне інформаційне забезпечення контрольно-оцінної діяльності викладача, дозволяє своєчасно отримати якісну інформацію для прийняття подальших управлінських рішень.

Зважаючи на відчутні відмінності між групами професій, запропонувати один варіант діагностики освітніх результатів студентів усіх спеціальностей не видається можливим. Тому зупинимося на одному з підходів до діагностики професійно-практичної підготовки майбутнього вчителя хімії. В реалізації якого ми дотримуємося двох положень. По-перше, сучасний учитель повинен бути підготовлений до сприйняття школяра не тільки як об'єкта, але і як суб'єкта педагогічної діяльності, бо той здатен виконувати таку роль не тільки по відношенню до себе, а й до однолітків. По-друге, діагностика освітніх результатів професійно-практичної підготовки повинна бути спрямована на перевірку готовності по кожному із зазначених вище компонентів і при цьому виступати не самоціллю викладача, а ефективним засобом формування готовності студентів до професійно-практичної діяльності.

Відразу постає проблема: яким повинен бути діагностичний інструментарій, щоб з належною повнотою здійснювати діагностику освітніх результатів студентів з кожної навчальної дисципліни, та як скористатися ним задля навчальних, виховних і розвивальних цілей. Ця проблема непроста у своєму вирішенні, але вона на часі.

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Вид дій та діяльності, що підлягають діагностуванню	Бали	Кількість оцінювань	Сума балів
Усні відповіді	1	5	5
Експрес контроль	1	12	12
Коментоване розв'язування задач	1	5	5
Моделювання фрагмента уроку	4	1	4
Позааудиторна самостійна робота (аналіз шкільних підручників, розв'язування задач, складання умов задач)	3	14	42
Модульна контрольна робота	14	2	28
Додаткові бали за (індивідуальні творчі завдання, участь у конференціях, публікації тощо)	4	*нараховуються індивідуально	4
Рейтингова величина дисципліни			<b>100</b>

Покажемо наш підхід до її розв'язання на прикладі конкретної нормативної навчальної дисципліни «Методика розв'язування хімічних задач»,

розроблений на підставі аналізу психолого-педагогічної літератури, вивчення зарубіжного досвіду, освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки вчителя хімії. Зупинившись на рейтинговій величині дисципліни у 100 балів, провели аналітичну діяльність з визначення видів дій та діяльності, що підлягають обов'язковому оцінюванню певною кількістю балів, реальної кількості оцінювань упродовж семестру. Результати відображено в таблиці.

Із наведених видів дій можна зрозуміти, яким чином кожна з них окремо чи у певному поєднанні робить внесок у формування окремих компонентів про фактичної практичної діяльності, крім комунікативного. А як запропонована методична система забезпечує формування комунікативних умінь – тих умінь, без яких професійно-практична діяльність вчителя неможлива? По-перше, ми впровадили групову навчальну діяльність студентів на практичних заняттях. І такі види дій та діяльності, як коментоване розв'язування задач і моделювання фрагменту уроку студенти виконують спільно малими (3-4 особи) групами. Позааудиторну самотійну роботу (три її види – аналіз шкільних підручників, розв'язування задач, складання умов задач) студенти перевіряють спільно у малих групах. І тільки експрес контролі та модульні контрольні роботи проходять в індивідуальній формі. Усне опитування відбувається фронтально. Таким чином домінує групова навчальна діяльність, для якої спілкування виступає одночасно й умовою, і результатом, але не ігноруються індивідуальна та фронтальна

Все це сприяє інтеграції діагностичної діяльності з пізнавальною, контрольно-оцінною та комунікативною, розвиває ключову компетентність студентів – уміння співіснувати у гетерогенних групах.

### **РОЗДІЛ III.**

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ХІМІЧНОЇ НАУКИ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ У ФАХОВУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ХРОМУ(III) ПАЛИГОРСЬКІТОМ**

**Василінич Т.М.**, кандидат технічних наук, доцент  
Вінницький державний педагогічний університет імені М.М. Коцюбинського

Інтенсивний розвиток промисловості, комунального і сільського господарства спричиняє збільшення кількості забруднених різними домішками відпрацьованих стічних вод. Основними джерелами забруднення стічних вод іонами хрому(III) є гальванічні цехи машинобудівних, приладобудівних, автомобільних, авіаційних заводів, цехи текстильних підприємств, шкіряні заводи, на яких проводять хромове дублення, хімічні заводи, які випускають хромпик та хромові галуни. Стічні води шкіряної промисловості містять велику кількість розчинних і нерозчинних сполук, мають неприємний запах, темний колір, піняться і є токсичними. Ступінь забруднення і кількість стічних вод, які утворюються в процесі переробки шкіряної і хутрової сировини, залежать від видів шкіри та хутра, які виробляють, технології виробництва і, перш за все, підготовчих процесів і дублення. Вміст іонів хрому(III) у стоках шкіряних виробництв може досягати 3000 та більше мг/дм<sup>3</sup>. Враховуючи токсичність даного металу, стоки, що містять його сполуки, підлягають обов'язковій очистці перед їх викидом у природні водойми.

Не дивлячись на велику кількість методів очищення стічних вод, кожен із них має свої недоліки. Так, до недоліків реагентних методів відносять значні витрати реагентів, додаткові забруднення ними стічних вод, втрати хрому, неможливість повернення води в оборотний цикл через підвищений солевміст. Недоліками іонообмінного методу є значні кількості хімікатів для регенерації іонітів, попереднє розділення промивних вод від концентрованих розчинів; електрохімічного методу – значні витрати матеріалу для розчинних анодів, пасивація анодів, попереднє розведення концентрованих стічних вод перед очищенням, значне утворення шламу.

Аналіз останніх публікацій свідчить про доцільність застосування

адсорбційних методів для очищення стічних вод від забруднювачів із використанням природних дисперсних сорбентів. Очищення водних розчинів за допомогою дисперсних сорбентів відповідає багатьом вимогам екологічно чистого та енергоощадного виробництва, що базується на принципі безвідходності. Потужні геологічні запаси, дешеве видобування породи, проста підготовка до транспортування та використання, можливість використання відпрацьованих сорбентів у інших технологіях, завдяки чому відпадає потреба у дорогій за вартістю регенерації – основні переваги використання природних мінералів.

Метою роботи є дослідження ефективності очищення стічних вод від іонів хрому(III) палигорськітом.

Технологію очищення стічних вод шкіряного виробництва, які містять сполуки хрому, найбільш доцільно планувати як періодичний процес. В загальному така технологія повинна включати стадії завантаження стоків та адсорбенту в реакційний апарат, адсорбції, розділу фаз та утилізації відпрацьованого сорбенту. Тому для визначення раціональної технології очищення хромовмісних стоків необхідно розробити методику розрахунку окремих стадій. В переважній більшості випадків стадіями, які можуть лімітувати реалізацію технології очищення в цілому, є адсорбція та розподіл фаз. Експериментальна частина роботи полягала у визначенні залишкової концентрації іонів хрому(III) у пробах зі стічною водою в статичних та динамічних умовах, а саме: при поглинанні різних концентрацій іонів хрому однаковим шаром адсорбенту і при поглинанні однакових концентрацій іонів хрому різними шарами адсорбенту. Дослідження проводились в апараті з мішалкою за фіксованого числа обертів мішалки (300 об/хв.) та термостатованої температури (20°C). В таблиці 1 наведені результати зміни залишкової концентрації хрому(III) у пробах зі стічною водою від часу за кількості адсорбенту 20 г і при кімнатній температурі.

Як свідчать результати експерименту, незалежно від концентрації, максимальне поглинання досягається за 5 – 6 годин. При високих концентраціях іонів хрому (1,5 – 2,5 г/л) максимальне поглинання відбувається впродовж перших двох – трьох годин; при більш низьких концентраціях іонів хрому (0,5 – 1,0 г/л) у стоках процес адсорбції відбувається рівномірно за часом і прямує до нуля.



**Зміна концентрації хрому(III) у пробах від часу (кількість адсорбенту становить 20 г,  $t=20^{\circ}\text{C}$ )**

	Початкова концентрація іонів хрому(III), г/л				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Час, год	Залишкова концентрація хрому (III), г/л				
1	0,161	0,408	0,813	1,349	1,782
2	0,069	0,332	0,606	0,888	1,280
3	0,017	0,256	0,554	0,773	1,162
4	–	0,121	0,389	0,623	0,882
5	–	0,009	0,174	0,406	0,658
6	–	0,008	0,172	0,404	0,657

Експериментальні дослідження показують, що процес сорбції розвивається переважно у перші 20 – 40 хвилин.

Перспективність та ефективність застосування палигорськітових глин для очищення стічних вод підтверджується їх перевагами перед іншими сорбентами, а саме: вони виграють у доступності, собівартості, в можливості регенерації та багаторазового використання.

**Список використаної літератури:**

1. Абрамов С.И. Сточные воды кожевенного производства. – М.: Стройиздат, 1982. – 245 с.
2. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды. – К.: Наукова думка, 1981. – 302с.
3. Тарасевич Ю.И. Овчаренко Ф.Д. Адсорбция на глинистых минералах -К.: Наукова думка, 1975. – 351с.

## ХІМІЧНИЙ СКЛАД І КЛАСИФІКАЦІЯ ПІРОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

**Дабіжук Т.М.**, кандидат біологічних наук, доцент,

**Гаврилюк О.О.**, студентка III курсу, напряму підготовки «Хімія»

Вінницький державний педагогічний університет імені М.М. Коцюбинського

Екологічна ситуація як у світі, так і в Україні стає все більш несприятливою. Майбутнє покоління одержить не прості екологічні проблеми, наслідки яких не можливо передбачити. З кожним роком збільшується кількість викидів різноманітних речовин у атмосферу, що призводить до зміни її хімічного складу. Одним із джерел забруднення є застосування піротехнічних

засобів. Внаслідок їх використання в атмосферу потрапляє велика кількість різноманітних шкідливих сполук.

Слово «піротехніка» походить від грецьких слів: «пір» – вогонь та «техне» – мистецтво, вміння. Піротехніка – це наука про властивості піротехнічних сумішей, виробів, а також про способи їх виготовлення. Піротехнічні суміші при горінні дають світловий, тепловий, димовий, звуковий та реактивний ефекти [1].

Першим історично зафіксованим фактом виготовлення і використання піротехнічного засобу є так званий «грецький вогонь». Його винахідником, згідно з історичним документом, є мешканець давньоєгипетського міста Геліополе, араб Калинник, який виготовив горючу суміш, що складалася з сирої нафти, органічних масел і асфальту. Ця суміш виштовхувалась через металеві труби і використовувалась для боротьби з ворожим флотом, кавалерією та піхотою з 673 року аж до середини XVI століття.

У IX ст. китайці винайшли порох і вперше використали його саме для виготовлення феєрверків, які являли собою бамбукові палички заповнені вибуховою сумішшю[2].

До XVIII ст. ішов процес удосконалення хімічного складу феєрверків і був направлений на урізноманітнення кольорової гамми вогнів та яскравості. Хімічна реакція, яка відбувається в ході використання будь-якого піротехнічного засобу являє собою окисно-відновну реакцію.

Проаналізувавши хімічний склад усіх відомих піротехнічних засобів, можна представити його як складну суміш речовин, які, в залежності від функції, поділяються на:

1. Горючі суміші, які виконують роль відновників:

- метали та їх сплави - які одночасно є відновниками, забарвлюють полум'я і утворюють іскри (табл. 1);
- неметали – сірка, вугілля, фосфор;
- органічні сполуки: уротропін, тіосечовина, диціандіамін, крохмаль, целюлоза, сахароза, лактоза.

2. Окиснювачі:

- нітрати:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ;
- хлорати:  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ ;
- перхлорати:  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ;

- гексафторсилікати:  $K_2SiF_6$ ,  $Na_2SiF_6$ ;
  - сульфати:  $BaSO_4$   $CaSO_4$ ;
  - сульфіти:  $Na_2SO_3$ ;
  - карбонати:  $Li_2CO_3$ ;
  - оксиди:  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$ ,  $MnO_2$ ,  $PbO_2$ ,  $CuO$ ;
  - пероксиди:  $BaO_2$ ;
  - хлорорганічні сполуки: полівінілхлорид, гексахлоретан, гексахлорбензен і гексахлорциклогексан;
  - фторорганічні сполуки: тефлон, політрифторхлоретилен;
  - перманганати:  $KMnO_4$ .
3. Цементатори – використовуються для ущільнення піротехнічного складу.
  4. Каталізатори – речовини, що пришвидшують або уповільнюють процеси взаємодії.
  5. Флегматизатори – речовини, які знижують чутливість піротехнічного виробу до температури і струшування.
  6. Речовини технологічного призначення (розчинники для цементаторів, тощо) [1,3].

**Таблиця 1.**

**Метали та їх сполуки, які забарвлюють полум'я у піротехнічних засобах**

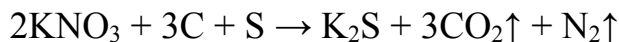
№	Метали та їх сплави	Забарвлення полум'я
1.	$BaCl_2$	Зелений
2.	$CuCl_2$	Зелений і блакитний
3.	$LiCl_2$	Червоний
4.	$SrCl_2$	Червоний іскристий
5.	$NaCl$	Жовтий
6	$Mg$ , $Ti$ , $Zn$ , $Al$ , $Mn$ , $Zr$	Для ефекту «зірок» і іскр

Інколи одна і та ж речовина виконує кілька функцій одночасно, так наприклад: метали, які є відновниками, забезпечують різне забарвлення вогнів феєрверку.

У загальному вигляді хімічні процеси, що відбуваються вході

використання піротехнічних засобів, можна представити таким рівняннями:

1. Реакція горіння бездимного пороху, що являє собою суміш калієвої селітри, вугілля і сірки у співвідношенні 75:15:10 [1]:



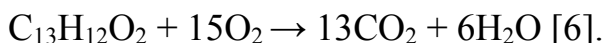
За умов збільшення частки вугілля реакція буде відбуватися за таким рівнянням:



2. Якщо в якості відновника використовується уротропін, то реакція відбувається за рівнянням:



3. Ідитол згорає за таким рівнянням:



Оксиди, що утворюються в результаті згорання піротехнічних засобів частково утворюються за рахунок кисню нітратів, хлоратів та перхлоратів, а частково - за рахунок кисню повітря.

Таким чином, в ході використання піротехнічних засобів використовується кисень повітря, а в результаті в атмосферу надходить в значній кількості карбон(IV) оксид, карбон(II) оксид, сульфур(IV) оксид та оксиди металів.

Сучасні піротехнічні засоби використовуються:

1. У військовій справі:

- для виготовлення спеціальних боєприпасів;
- задимлення території;
- імітації вибухів;
- сигнальних вогнів.

2. В промисловості:

- для виготовлення металів і сплавів;
- для обігріву залізничних цистерн з метою зменшення часу вивантаження, а також для підігріву води, їжі, палаток, тощо.

3. В сільському господарстві:

- для дезінфекції приміщень;
- для боротьби з шкідниками;
- для розсіювання граду.

4. На транспорті – у якості сигнальних вогнів.

5. Фесрверки : для святкування знаменних дат та подій.
6. Під час зйомок фільмів.
7. В ході наукові досліджень [1].

В ході дослідження хімічного складу піротехнічних засобів ми встановили, що всі сполуки поділяються на: прості речовини; суміші; оксиди; пероксиди; солі; органічні сполуки: вуглеводи; галогенопохідні; нітрогеновмісні сполуки (табл. 2).

### Таблица 2.

## Класифікація хімічного складу піротехнічних засобів

[illegible]

Якщо використання піротехнічних засобів у військовій справі, сільському господарстві не можливо відмінити і є більш – менш виправданим, то використання феєрверків для відзначення знаменних дат і святкових подій є

сумнівними. Оскільки в ході їх використання з атмосфери вилучається значна кількість кисню і виділяється велика кількість різноманітних шкідливих для довкілля речовин.

#### **Список використаних джерел:**

1. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Пиротехніка>;
2. <http://fire-studio.ru/blog-news/istoria-sozdania-feerverkov-v-kitae>;
3. [http://www.ba-bah.ru/index.php?show\\_aux\\_page=91](http://www.ba-bah.ru/index.php?show_aux_page=91);
4. Фреймен А.А. Краткий курс пиротехники. – Москва, 1940 р. – С. 80-83;
5. [http://chemistry-chemists.com/N1\\_2008/U1/ChemistryAndChemists\\_1\\_2008-U7.html](http://chemistry-chemists.com/N1_2008/U1/ChemistryAndChemists_1_2008-U7.html);
6. <http://pirotehnika.ucoz.ru/forum/6-48-1>.

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДУ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО СИНТЕЗУ ТУГОПЛАВКИХ СПОЛУК МЕТАЛІВ IV - VI ГРУП**

**Замулко С.А.**, магістрант

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Підвищений інтерес до питань розробки нових ефективних методів отримання тугоплавких сполук – карбідів, боридів, силіцидів металів IV - VI груп – зумовлений безперервним розширенням їх використання в сучасній техніці. Монокарбід вольфраму має високу електрокаталітичну активність в реакціях окислення водню і органічних сполук при помірних температурах. Внаслідок цього карбід вольфраму можна розглядати як потенційний замітник платини, в якості електродного матеріалу в різних електрохімічних процесах. Тому, зрозумілий інтерес дослідників до методів отримання карбіду вольфраму з високорозвиненою поверхнею, характерний структурний розмір часток - менше 1 мкм.

У п'ятдесяті роки XX століття Андріє і Вейс уперше здійснили електрохімічний синтез карбідів молібдену і вольфраму з розплавлених середовищ. У кінці сімдесятих років XX століття завдяки роботам В. І. Шаповала і Х.Б. Кушхова із співробітниками намітили певні можливості в практичній реалізації процесів отримання карбідів тугоплавких металів методом високотемпературного електрохімічного синтезу (ВЕС).

Спечені композиційні матеріали з тугоплавких твердих карбідів вольфраму і молібдену і легкоплавких металів групи заліза знаходять широке застосування як зносостійкі матеріали, зокрема як тверді сплави. Карбіди при цьому

забезпечують твердість, тоді як металева зв'язка робить можливою переробку методами порошкової металургії і, крім того, надає матеріалу необхідну в'язкість. Зазвичай температура спікання є трохи вище за евтектичну точку плавлення системи карбід - метал. Процеси розчинення і подальшого виділення часток забезпечує разом з високою мірою ущільнення також і додаткове зміцнення. Ці властивості подвійних карбідів вольфраму і молібдену вже давно притягнули до нього увагу широкого кола фахівців в області фізикохімії і технології матеріалів [2].

Серед способів синтезу твёрдосплавних композицій на основі порошків карбиду вольфраму, молібдену і металів тріади заліза, здатних вирішити завдання отримання нанорозмірних часток, дуже перспективним є високотемпературний електрохімічний синтез (ВЕС).

У основі ВЕС твёрдосплавних композицій на основі карбідів вольфраму, молібдену і металів тріади заліза (залізо, кобальт, нікель) знаходяться багатоелектронні електрохімічні процеси спільного виділення вольфраму, молібдену, вуглецю і металів тріади заліза на катоді і їх подальшою взаємодією на атомарному рівні з утворенням нанорозмірних порошків твёрдосплавних композицій на основі карбідів вольфраму і молібдену. У зв'язку з тим, що взаємодія компонентів твёрдосплавної композиції на катоді відбувається практично на атомарному рівні (кластерів), те зменшення розмірів наночастинок твёрдосплавної композиції веде до збільшення частки поверхневої енергії і, отже, до зниження (практично на 500-700 С) температури взаємодії вольфраму і молібдену з вуглецем і металами тріади заліза з утворенням подвійних карбідів.

Високотемпературний електрохімічний синтез металоподібних тугоплавких сполук (МТС) може відбуватися в двох режимах — термодинамічному (квазірівноважному) і кінетичному. Згідно з теоретичним аналізом електрохімічного отримання сплавів, термодинамічний режим має місце при близьких потенціалах виділення компонентів ( $\Delta U < 0.2$  В). При цьому склад сплаву не залежить від щільності струму в широкому інтервалі значень останнього. Інакше ( $\Delta U > 0.2$  В) має місце кінетичний режим і склад сплаву не залежить від різниці потенціалів. Для осадження карбідів, боридів, силіцидів з більшою енергією взаємодії інтервал значень потенціалу для термодинамічного режиму збільшується на величину  $G_f / zF$ , де  $G_f$ — вільна енергія утворення

Гіббса МТС з елементів в стандартному стані;  $z$  — сумарна кількість електронів, МТС (для  $\text{Mo}_2\text{C}$  значення  $z = 16$ ), що беруть участь в електросинтезі [1].

Термодинамічним обґрунтуванням ВЕС металоподобних тугоплавких сполук і вибору систем для синтезу послужив аналіз рівноважних потенціалів (напруги) розкладання різних сполук тугоплавких металів IV - VI груп і неметалів (C, B, Si) в ділянці високих температур (900-1200 K), що базується на термодинамічних даних, отриманих для відповідних сполук. У роботах Бартлета проведений подібний аналіз електрохімічних процесів за участю карбонат-іона і вуглекислоти [3].

Останнім часом інтерес дослідників до нових методів отримання карбідів вольфраму і молібдену з високорозвиненою поверхнею посилюється у зв'язку із створенням наноматеріалів. Останніми роками набувають поширення такі нетрадиційні методи синтезу ультрадисперсних порошків карбіду вольфраму і молібдену, як газофазний, механосинтез, плазмохімічний синтез, термічний синтез і так далі.

#### **Список використаних джерел:**

1. Барабошкин А. Н. Электрокристаллизация металлов из расплавленных солей / А.Н. Барабошкин. — М. : Наука. — 1976. — 280 с.
2. Васько А.Т. Электрохимия молибдена и вольфрама / А.Т. Васько. — К.: Наукова думка. 1977.- 160 с.
3. Кушхов Х.Б. Термодинамическое обоснование электрохимического синтеза металлоподобных тугоплавких соединений / Х.Б. Кушхов, И.А. Новоселова, В.И. Шаповал. — Москва, деп. в ВИНТИ. — 1986. — №7174

## **РОЗКЛАД ФОСФАТІВ ХЛОРАНГІДРИДАМИ CARBONU**

**Крикливий Д.І.**, доктор технічних наук, професор,

**Крикливий Р.Д.**, асистент,

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Виробництво елементного фосфору відноситься до досить енергоємних процесів, і визначається труднощами його вилучення з фосфатної сировини.

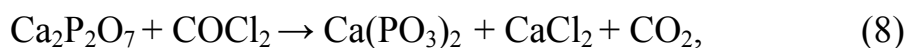
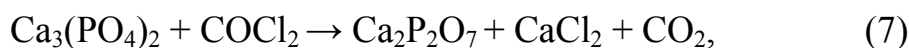
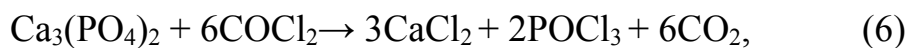
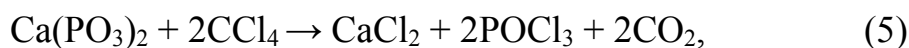
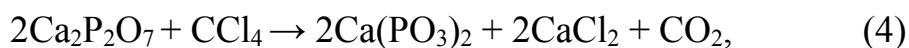
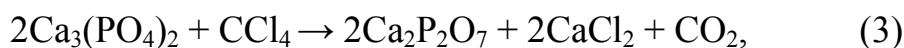
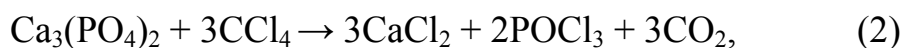
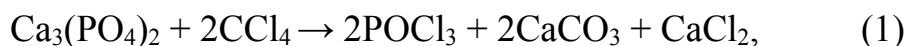
Відновлення  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  в рідкій фазі вуглецем і метаном в твердофазному режимі повинно відбуватись при високих температурах. В останні роки одержали розвиток способи хлорування  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  в розплаві хлоридних солей натрію, калію.

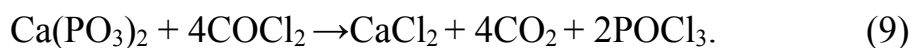


Аналізуючи результати досліджень по відновленню фосфатів коксом у присутності хлору в рідкофазному режимі і відновленню  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  природним газом у присутності летких сполук сірки, хлориду водню і хлору у твердофазному режимі можна зробити висновок, що цей процес повинен здійснюватися при досить високих температурах і характеризуватися багатостадійністю. Фосфор із ступеня окислювання (+5) необхідно перевести в ступінь окислювання (0) - відновити до елементного. Вуглець зі ступеня окислювання (0) необхідно перевести в ступінь окислення (+2). Це багатостадійні перетворення. Відновлення ж фосфату до елементного фосфору відбувається досить важко з значними енерговитратами. Далі фосфор необхідно окислити хлором знову до ступеня окислювання (+5). Особливі затруднення необхідно очікувати при переході процесу в рідкофазний режим. Тут окислювально-відновні процеси повинні здійснюватися на межі поділу фаз і лімітувати таке перетворення повинна величина площі реакційної поверхні.

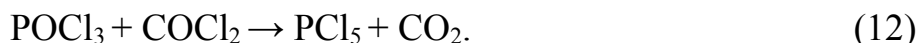
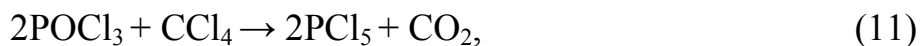
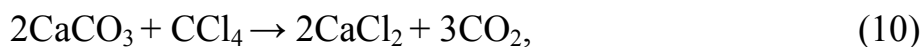
З огляду на недоліки вилучення фосфору відновленням  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  вуглецем і природним газом прийшли до висновку що розклад фосфатів повинен значно покращуватись при твердофазній взаємодії із хлорангідрідами вуглецю ( $\text{CCl}_4$ ,  $\text{COCl}_2$  та іншими). При взаємодії галогенангідридів з  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  процес вилучення фосфору можна звести до реакції обміну і у такий спосіб уникнути проміжного і досить енергоємного процесу відновлення фосфору (+5) до ступеня окислювання (0). Нижче наведені результати наших досліджень.

Для розкладу  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  використовували  $\text{CCl}_4$  і фосген -  $\text{COCl}_2$ . Проведено теоретичні і експериментальні дослідження. Розглянуто сумарні схеми процесів і їхні стадійні перетворення. Проводили розрахунок енергії Гіббса, логарифмів констант рівноваги і тепломісткості наступних реакцій:





Крім стадійних схем розкислення трикальційфосфату нами розглянута можливість протікання вторинних процесів – взаємодії  $\text{CaCO}_3$  і  $\text{POCl}_3$  з  $\text{CCl}_4$  і  $\text{COCl}_2$ :



Знайдені залежності змін енергії Гіббса від температури розглянутих реакцій наведені на рис. 1, 2.

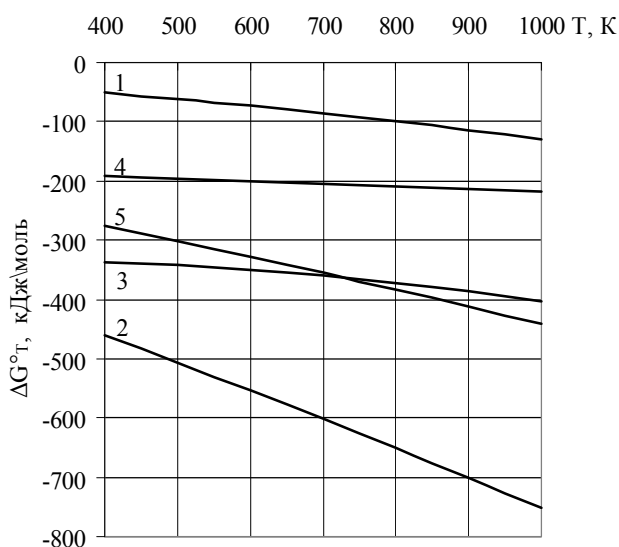


Рис.1. Вплив температури на зміну енергії Гіббса реакцій (1-5) взаємодії  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  з  $\text{CCl}_4$ .

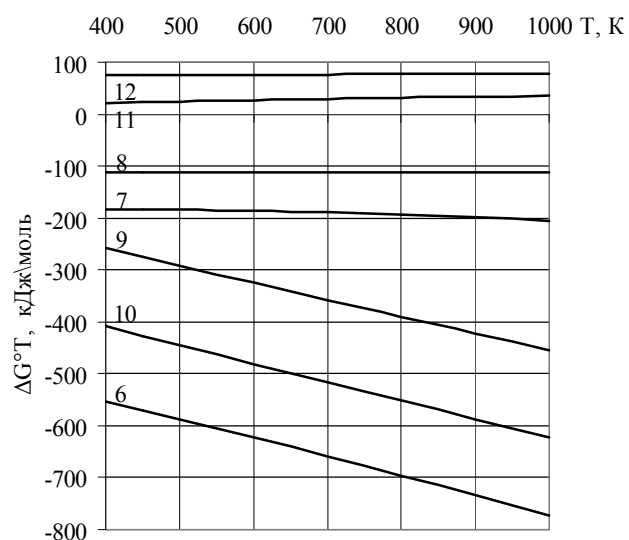


Рис. 2. Вплив температури на зміну енергії Гіббса реакцій (6-12) взаємодії  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  з  $\text{COCl}_2$ .

З аналізу отриманих результатів можна зробити висновок, що всі розглянуті рівняння розкислення трикальційфосфату тетрахлорметаном є термодинамічно можливими. Найбільш імовірною реакцією є сумарна реакція за схемою (2) у якій передбачається розкислення  $\text{CaCO}_3$ . Як показали результати досліджень  $\text{CaCO}_3$  у цій системі утворюватися не повинен. Взаємодія карбонату кальцію з  $\text{CCl}_4$  повинна здійснюватися досить ефективно.

Вже при 400 K енергія Гіббса реакції (9) становить - 400 кДж/моль, а при 1000K становить - 550кдж/моль (рис. 2). Це вказує на те, що утворення  $\text{CaCO}_3$  при взаємодії  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  з  $\text{CCl}_4$  є малоімовірним. Карбонат кальцію буде конвертуватися хлорангідрідами з утворенням хлориду кальцію і  $\text{CO}_2$ .

Негативні значення енергії Гіббса реакцій (2) – (5) і їх сумірність вказують на те, що розкислення  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  повинно відбуватися стадійно з утворенням пірофосфату, а далі метафосфату. Взаємодія  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  з  $\text{CCl}_4$  повинна привести до утворення  $\text{POCl}_3$  у газовій фазі. У твердій фазі варто очікувати утворення хлориду кальцію. Як показали результати розрахунків реакцій 10, 11 взаємодії  $\text{POCl}_3$  з  $\text{CCl}_4$  і фосгеном значення енергії Гіббса в розглянутому інтервалі температур є позитивними, що вказує на малу ймовірність утворення пентахлориду фосфору. З аналізу даних (рис. 1, 2) видно, що залежності відгонки фосфору з  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  тетрахлоркарбонм і фосгеном є ідентичними. При розкисленні  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  фосгеном кінцевим продуктом повинен бути хлорид кальцію. Фосфор трикальційфосфату повинен переходити в газове середовище у вигляді хлороксиду фосфору.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ФОСФАТІВ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

**Кудрявцева Д.О.**, студентка 5 курсу спеціальності «Хімія»;

**Кухельна Н.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Актуальність даного дослідження полягає в тому що в останні роки серйозну загрозу для водних об'єктів становлять процеси евтрофікації, які зумовлені надмірним надходженням з водозбірних площ біогенних речовин. Вони призводять до погіршення якості природних вод і супроводжуються змінами в екосистемах водних об'єктів.

Упродовж кількох років на базі кафедри хімії НПУ імені М.П. Драгоманова проводився моніторинг водойм та джерел питної води на вміст фосфатів, для визначення яких за основу було взято фотометричний метод, що використовується ветеринарно-санітарними службами і базується на реакції з амонієм молібденовокислим у присутності гідрохінону і натрій сульфіту. Результати цих досліджень, що наводимо у таблиці 1.

Аналізуючи отримані дані, слід врахувати сучасні санітарні вимоги до питної води, а саме 3,5 мг/л для фосфат-аніонів (або 1,142 мг/л для Р) та природних водойм (5-200 мкг/л для Р). В західних країнах вміст фосфатів в стічних водах повинен бути не більше 1 мг/л, а у питній воді – на рівні 0,03 мг/л.

Наведені дані свідчать, що лише вода з водогону Шевченківського р-ну міста Києва відповідає санітарним нормам для питної води і природних водойм.

Таблиця 1.

Об'єкт дослідження	Оптична густина	Вміст Р (мг/л)
р. Случ	0,325	0,38
р. Горинь	0,62	0,725
р. Дніпро	0,68	0,79
бювет Голосіївський р-н, м. Київ	1,4	2,0375
бювет Дарницький р-н, м. Київ	1,4	2,0375
бювет с. Чабани, Київська обл.	1,38	1,95
Криниця с. Баранівка, Житомирська обл.	0,85	1,225
Криниця м. Буча, Київська обл.	1,5	2,12
Криниця с. Гвоздів, Васильківський р-н, Київська обл.	1,1	1,5875
Водогін м. Буча, Київська обл.	1,5	2,12
Водогін Дарницький р-н, м. Київ	1,2	1,7
Водогін Шевченківський р-н, м. Київ	1,0	1,4

Також дані таблиці демонструють, що вміст фосфатів у природних водоймах значно нижчий ніж у водогонах і наближається до природного фону. Це можна пояснити тим, що заміри проводились у грудні, коли життя у водоймах завмирає і відбувається їх самоочищення.

По друге, вміст фосфатів у річці Случ майже у двічі менше ніж у Горині та Дніпрі, що можна пояснити її стрімкою течією, яка є несприятливим фактором для розвитку мікрофлори.

Найбільш вражаючим виявилось те, що жодне із досліджуваних джерел питної води не відповідало санітарним нормам.

Існує гіпотеза, що головним постачальником фосфатів у навколишнє середовище є використання засобів побутової хімії. Дослідження провідних торгових марок мийних засобів засвідчили, що переважна більшість з них містить велику кількість фосфатів. Дані дослідження наводимо у таблиці 2 і 3.

Таблиця 2

Назва порошку	Оптична густина	Вміст $\text{PO}_4^{3-}$ (мг/100 г порошку)	Вміст фосфатів мг/л води при пранні
Persil	0,3	387	34
Tide	0,29	374	32,9

Продовження таблиці 2.

Ariel	0,29	374	32,9
Гала	0,19	245	21,56
Rex (фосфати)	0,205	264,5	23,28
Rex (фосфонати)	0,18	232,2	20,44
Amway	0,15	193	16,99
Ушастый нянь	0,09	116,1	10,22

Таблиця 3

Назва рідкого мийного засобу	Оптична густина	Вміст $\text{PO}_4^{3-}$ (мг/мл засобу)
Gala	0,2	2,578
Ушастый нянь	0,17	2,19
Faire	0,12	1,547
Gala лісові ягоди	0,09	1,16
Amway	0,065	0,84
Бджілка антисепт	0,045	0,58
Бджілка для посуду	0,03	0,38676

Після цього були проведені розрахунки кількості фосфатів, що потрапить у стічну воду з порошком Persil, якщо його витратити згідно з нормами виробника, а саме:

- мірний стакан на 125 мл містить 76,5 г порошку Persil;
- за нормами прання у воді середньої твердості, а саме така у мережах міста Києва, передбачено використання 215 мл порошку – це 132 г, а отже 510,5 мг фосфатів;

- з розрахунку на 5 кг білизни в бак заливають близько 15 л води, це означає, що в 1 л води буде близько 8,8 г порошку, а це 34 мг фосфатів, що перевищує санітарні норми для природних водойм у 50 разів.

Такої концентрації фосфатів у воді не витримують очисні споруди Бортницької станції аерації, де активний мул переходить у стан цисти (про що повідомляють співробітники станції).

Сучасні етапи водопідготовки практично не зменшують вміст фосфатів. Тому наступним етапом дослідження став пошук сучасних розробок щодо очищення води від фосфатів.

# КРИТЕРІАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ АМФОТЕРНІСТЬ – КИСЛОТНО-ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ХІМІЧНИХ СПОЛУК

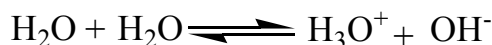
**Мельниченко К.В.**, студентка 5 курсу, спеціальності «Хімія»

**Качан С.В.**, кандидат хімічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Поняття амфотерність як характеристика подвійної поведінки речовини було введено в 1814 р. Ж. Гей-Люссаком і Л. Тенером. А. Ганч в рамках загальної хімічної теорії кислотно-основних взаємодій (1917-1927 р.) визначив амфотерність як «здатність деяких сполук проявляти як кислотні, так і основні властивості в залежності від умов і природи реагентів, що беруть участь в кислотно-основній взаємодії, особливо в залежності від властивостей розчинника».

За визначенням IUPAC, амфотерні сполуки – це хімічні частинки, які поведуть себе в якості кислоти, і в якості основи. Наприклад, для води амфотерність проявляється як автопротоліз:



або спрощено:



Детальний аналіз хімічних властивостей класів неорганічних сполук показав нам, що прояви подвійної поведінки у реакціях взаємодії характерний для деяких гідроксидів і оксидів (табл.1), але причини такої поведінки різні, зокрема, амфотерність оксидів у твердофазних реакціях потребує окремого розгляду.

Таблиця 1.

## Неорганічні речовини амфотерного характеру

Амфотерні оксиди	Амфотерні гідроксиди
BeO, ZnO, CdO	Be(OH) <sub>2</sub> , Zn(OH) <sub>2</sub> , Cd(OH) <sub>2</sub>
CuO, NiO, PdO	Cu(OH) <sub>2</sub> , Ni(OH) <sub>2</sub> , Pd(OH) <sub>2</sub>
CoO	Co(OH) <sub>2</sub>
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,	B(OH) <sub>3</sub> (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> ), Al(OH) <sub>3</sub>
Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sc(OH) <sub>3</sub> , Cr(OH) <sub>3</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub>
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ga(OH) <sub>3</sub> , In(OH) <sub>3</sub> , Sb(OH) <sub>3</sub> (H <sub>3</sub> SbO <sub>3</sub> )
Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Tl(OH) <sub>3</sub>
MnO <sub>2</sub>	Mn(OH) <sub>4</sub> , MoO(OH) <sub>2</sub>
SnO, SnO <sub>2</sub> , CeO <sub>2</sub> , PrO <sub>2</sub>	Sn(OH) <sub>2</sub> , Sn(OH) <sub>4</sub> , UO <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>

На далі зупинимось на критеріальних підходах до вивчення явища на прикладі амфотерних гідроксидів і в рамках теорії електролітичної дисоціації вважатимемо амфотерність здатністю речовини до електролітичної дисоціації як за механізмом кислот (з відщепленням йонів гідроксонію,  $H^+$ ), так і за механізмом основ (відщеплення гідроксид-йонів,  $OH^-$ ) [1]. Як відомо, електроліти, які в розчині йонізуються одночасно за кислотними і основними типами, називаються **амфолітами**.

Для амфотерних гідроксидів міцність зв'язку між металом і Оксигеном незначно відрізняється від міцності зв'язку між Оксигеном і Гідрогеном. Саме тому такі гідроксиди можуть дисоціювати як за кислотним, так і за основним типами.

Як відомо, сила основ і сила кислот залежить від величини константи дисоціації. Якщо для амфотерного гідроксиду величина константи дисоціації за кислотним типом більша, ніж за основним типом ( $K_a > K_b$ ), то можна сказати, що для даного гідроксиду переважають кислотні властивості і, навпаки, якщо  $K_a < K_b$ , то переважають основні властивості.

У табл.2 наведені значення констант дисоціації амфотерних гідроксидів [2].

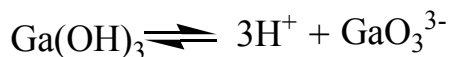
Таблица 2.

**Значення констант дисоціації амфотерних гідроксидів**

Гідроксиди	$K_b$	$K_a$
$Al(OH)_3$	$8 \cdot 10^{-25}$	$4 \cdot 10^{-13}$
$Zn(OH)_2$	$5 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-13}$
$Be(OH)_2$	$5 \cdot 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-30}$ (заг.)
$Cr(OH)_3$	$9 \cdot 10^{-14}$	$9 \cdot 10^{-19}$
$Ga(OH)_3$	$2 \cdot 10^{-12}$	$4 \cdot 10^{-12}$
$Fe(OH)_3$	$9,6 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-16}$
$Pd(OH)_2$	$1,8 \cdot 10^{-11}$	-
$Ni(OH)_2$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	-
$Co(OH)_2$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	-
$Cu(OH)_2$	$3,4 \cdot 10^{-7}$	-
$Cd(OH)_2$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	-
$Sc(OH)_3$	$7,6 \cdot 10^{-10}$	-

Як видно з табл.2, основні властивості більшості амфотерних гідроксидів переважають над кислотними. А для таких гідроксидів, як  $Pd(OH)_2$ ,  $Ni(OH)_2$ ,  $Co(OH)_2$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $Cd(OH)_2$ ,  $Sc(OH)_3$  характерна незначна амфотерність, про що

свідчить відсутність констант кислотної дисоціації за даними літературних джерел. Ідеальним амфолітом є гідроксид галія. Константи дисоціації цього амфоліта за кислотним і основним типами майже однакові за величиною:



$$K_b = K_a \approx 10^{-12}.$$

Таким чином, на основі величин констант кислотної і основної дисоціації нами здійснений порівняльний аналіз сили амфотерних гідроксидів (табл.3).

Таблиця 3.

### Порівняння кислотно-основних властивостей амфотерних гідроксидів

Переважають основні властивості	Кислотно-основні властивості приблизно однакові	Переважають кислотні властивості
Сильні амфотерні гідроксиди		
Zn(OH) <sub>2</sub>	Ga(OH) <sub>3</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>
Pd(OH) <sub>2</sub>		Cr(OH) <sub>3</sub>
Слабкі амфотерні гідроксиди		
Fe(OH) <sub>3</sub> , Ni(OH) <sub>2</sub>		Be(OH) <sub>2</sub>
Co(OH) <sub>2</sub> , Cu(OH) <sub>2</sub>		
Cd(OH) <sub>2</sub> , Sc(OH) <sub>3</sub>		

Отже, вважаємо, що можна розширити розуміння амфотерності та використати її як оціночну характеристику кислотно-основних властивостей у взаємодіях між електролітами у водних розчинах.

#### Список використаних джерел:

1. В. И. Спицын, Л. И. Мартыненко. Неорганическая химия.-М.:Изд-во МГУ,1991.-480с.
2. В. А. Рабинович, З. А. Хавин. Краткий химический справочник.-Л.: «Химия», 1978.-392с.



## **ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД МЕХАНІЧНИХ ДОМІШОК ПІСЛЯ ОБРОБКИ СОРБЕНТАМИ**

**Сакалова Г. В.**, кандидат технічних наук, доцент  
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського,  
**Чорномаз Н. Ю.**, співшукач,  
Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя,  
**Мальований М. С.**, доктор технічних наук, професор,  
НУ «Львівська політехніка»

Обробка води природними сорбентами може здійснюватися двома методами – пропусканням води через шар сорбенту, або змішуванням води із сорбентом із подальшим розділенням. Обидва методи володіють своїми перевагами так і недоліками. Пропускання води дозволяє уникнути стадії відділення відпрацьованого сорбенту. Недоліком цього методу є значний гідравлічний опір дрібно помеленого шару сорбенту. Знизити опір можна використовуючи сорбент грубих фракцій, але тоді суттєво знижується площа активної поглинаючої поверхні. В процесі помелу природних сорбентів, незалежно від величини отриманої фракції, утворюється певна кількість пиловидного продукту, який вимивається водою на початковій стадії обробки. В такому випадку необхідно передбачати стадію очищення води від дрібно дисперсного сорбенту.

Перевагою другого методу є можливість забезпечити максимальну площу контакту між фазами, що дозволить в повній мірі використати поглинальну ємність сорбенту. Недоліком цього методу є необхідність очищення обробленої води від відпрацьованого сорбенту. Виходячи із переваг та недоліків перерахованих методів та ґрунтуючись на результатах попередніх випробовувань приймаємо обробку води природним сорбентом шляхом змішування та наступного розділення.

Очищення води від твердих домішок на практиці реалізується методами фільтрування та осадженням під дією відцентрових сил або сили земного тяжіння. Фільтрування як стадія підготовки води була відкинута нами в процесі вибору методу обробки. Осадження в полі відцентрових сил вимагає витрати енергії. Найбільш доцільним в даному випадку є розділення під дією сили тяжіння.

Очищення води від механічних домішок шляхом осадження в полі сил земного тяжіння реалізується у відстійниках різних типів. Визначальним

параметром ефективності роботи відстійників є швидкість осадження частинок матеріалу, яка описується наступним рівнянням [1]:

$$w_{oc} = \frac{d^2(\rho - \rho_c)g}{18\mu_c} \quad (1)$$

де:  $\mu_c$  – коефіцієнт динамічної в'язкості середовища, Па·с;

$d$  – діаметр частинки сорбенту, м;

$g$  – прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>;

$\rho$  – густина матеріалу частинки, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_c$  – густина середовища, кг/м<sup>3</sup>.

Природні сорбенти володіють розвинутою пористою структурою, що проявляється у значній розбіжності у густині різних частинок (розділ 2). В зв'язку з цим скористатися залежністю (1) для розрахунку інтенсивності осадження практично неможливо. В даному випадку оцінити кінетику процесу найбільш точно можна лише за допомогою експериментальних досліджень.

Дослідження кінетики осадження проводили наступним чином. Певну кількість сорбенту змішували з водою до отримання однорідної суспензії. Кінетику осадження досліджували за допомогою методу спектрофотометрії.

Спектрофотометричний метод аналізу ґрунтується на пропорціональній залежності між світло поглинанням речовини, її концентрації та товщини поглинаючого шару. Для визначення концентрації досліджуваної речовини використовують закон Бугра-Ламберта-Бєєра [2]:

$$C = \frac{1}{x \cdot b} D \quad (2)$$

де:  $C$  – концентрація досліджуваної речовини, %;

$b$  – товщина шару досліджуваної речовини, см;

$x$  – показник поглинання розчину, концентрація якого дорівнює одиниці;

$D$  – оптична густина.

Визначення оптичної густини проводиться на фотоелектричному спектрофотометрі.

Показник поглинання  $x$  визначають на основі показників оптичної густини  $D$  для розчинів з відомою концентрацією за формулою:

$$x = \frac{1}{c \cdot b} D \quad (3)$$

При цьому, якщо концентрація  $C$  виражена в грамах на 100 мл розчину, то

ця величина називається питомим показником поглинання  $E$  – оптична густина розчину, що містить 1 г речовини в 100 мл розчину за умови однакової товщини шару.

Вимірювання оптичної густини необхідно проводити за довжини хвилі, яка відповідає максимальному поглинанню світла досліджуваним розчином. При цьому досягається найбільша чутливість і точність визначення. Дана величина приведена у довідниковій літературі, або визначається експериментально.

Експериментальні дослідження кінетики осадження у воді природних сорбентів досліджували на фотоелектричному спектрофотометрі КФК-2-УХЛ42 з використанням зеленого світлофільтру, довжина хвилі  $\lambda = 540$  нм. Питомий показник поглинання визначали експериментальним методом і отримали відповідні значення:

- палигарскіт – 0,0178;
- глауконіт – 0,0167;
- цеоліт – 0,0185.

Результати експериментальних досліджень кінетики осадження сорбентів у воді в умовах різного початкового вмісту їх у воді представлені у виді графічних залежностей концентрації сорбенту у воді від часу процесу (рис.1-3).

Сорбент, який використовується для обробітку води є полідисперсним матеріалом (розділ 2), що обумовлює характер представлених графічних залежностей.

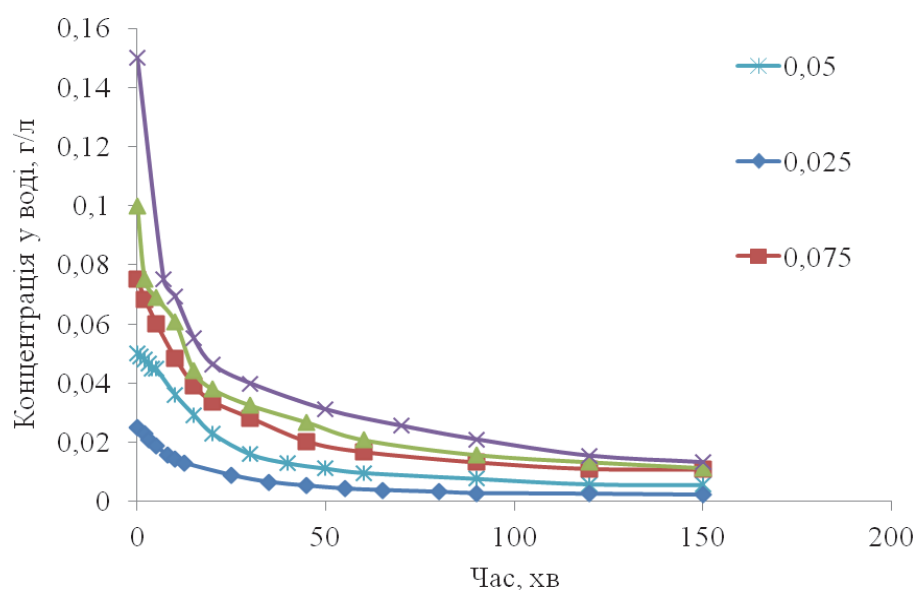


Рис.1. Кінетика осадження глауконіту за різної початкової концентрації у воді, г/л

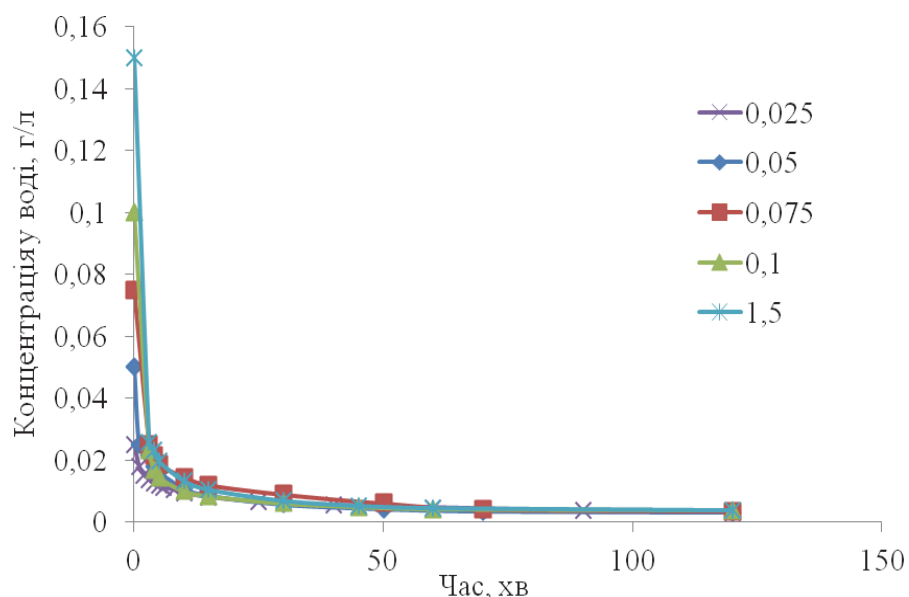


Рис.2. Кінетика осадження палигорськиту за різної початкової концентрації у воді, г/л

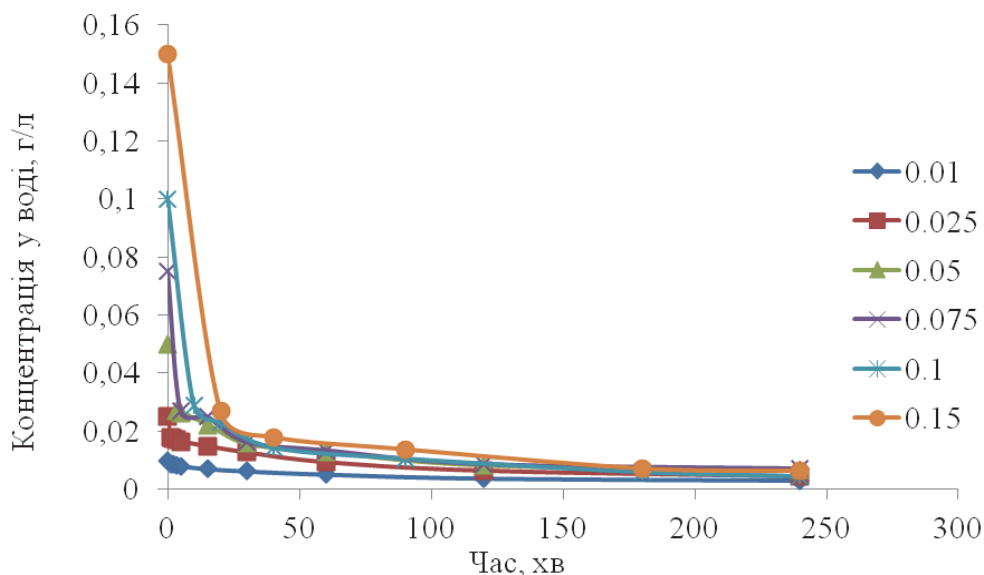


Рис.3. Кінетика осадження цеоліту за різної початкової концентрації у воді, г/л

В початковий момент часу проходить інтенсивне осадження частинок крупних фракцій. Цей період відповідає стрімкому зниженню концентрації сорбенту у воді. Далі інтенсивність очищення знижується і визначається швидкістю осадження частинок найдрібнішої фракції.

При реалізації практичних задач очищення води від завислих речовин важливим є визначення швидкості осадження частинок сорбенту. У випадку полідисперсної суміші за отриманими експериментальними даними можна визначити деяку фіктивну швидкість осадження за рівнянням [3]:

$$u_{\phi} = \frac{u_{cp}}{p} \quad (4)$$

де:  $u_{cp}$  – середня швидкість осадження, м/с;

$p$  – відносна кількість випавшого осаду (ефект осадження), визначається за рівнянням:

$$p = \frac{m}{m_o} \quad (5)$$

де:  $m$  – масовий вміст твердої фази у воді в певний період процесу, кг;

$m_o$  – початковий масовий вміст твердої фази у воді, кг.

Середню швидкість осадження можна визначити за рівнянням:

$$u_{cp} = \frac{p \times h}{T} \quad (6)$$

де:  $h$  – висота осідання частинок, м;

$T$  – час осідання, с.

Як виходить із експериментальних даних, лімітуючою стадією процесу очищення є осідання найдрібніших фракцій, тому оцінку швидкості проводили саме для цього періоду.

В якості значення початого масового вмісту сорбенту у воді приймали його значення для моменту переходу процесу постійної низької інтенсивності осадження. Так, для глауконіту цей період наступив приблизно на 30-й хвилині, палигарскіт – 10 хв., цеоліту – 30 хв. Починаючи із вказаного часу процес осадження характеризується лінійною залежністю. Висота осідання частинок  $h$  визначається конструкцією обладнання, тому в розрахунках цю величину приймали рівною 1. Результати розрахунків приведені у табл.1.

Таблиця 1.

#### Результати розрахунків фіктивної швидкості осадження сорбентів у воді

Сорбент	$p$	$u_{cp}$ , м/с	$u_{\phi}$ , м/с
Глауконіт	0,35	$4,86 \times 10^{-5}$	$1,39 \times 10^{-4}$
Палигарскіт	0,31	$4,69 \times 10^{-5}$	$1,52 \times 10^{-4}$
Цеоліт	0,43	$3,41 \times 10^{-5}$	$7,9 \times 10^{-5}$

Отримані значення  $u_{\phi}$  хоча і мають розмірність швидкості, але не являється фізичною швидкістю осадження. Дану величину називають відсотковою (процентною) швидкістю осадження. Отримані величини можна використовувати для розрахунку та вибору очисного обладнання.

В технологіях водо підготовки обов'язковим є стадія бактеріального її знезараження. Існує багато способів дезинфекції води, які не завжди є достатньо ефективними, оскільки змінюються в часі і самі мікроорганізми, піддаючись дії природних і штучних факторів [4, 5]. Результати багатьох досліджень свідчать про ефективність застосування ультразвуку (УЗ) для знезараження води [5÷7]. Виходячи з цього актуальним стало дослідження впливу ультразвукового обробітку води на перебіг процесу седиментації. З цією метою проводили УЗ обробку води після осадження крупних фракцій, коли очищення від завислих частинок набував лінійної залежності від часу. Тривалість обробітку складала 5 хв. Результати експериментальних досліджень представлені на рис.4-6.

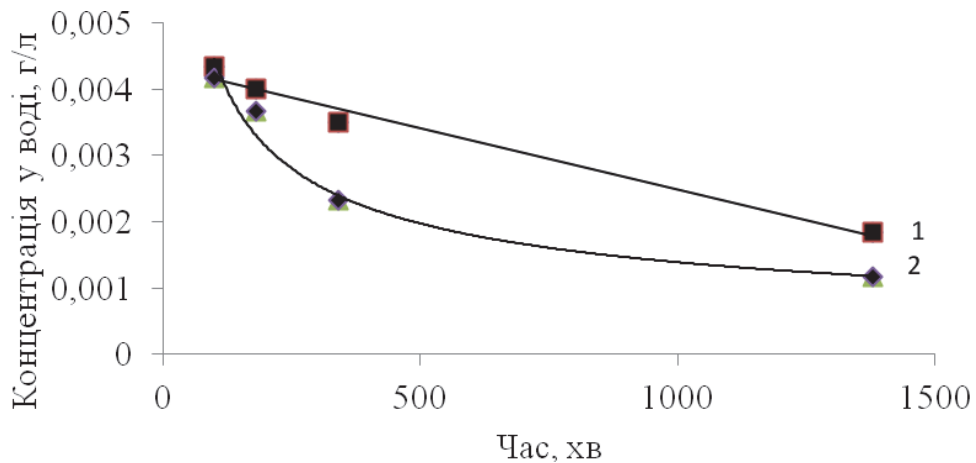


Рис.4. Порівняння кінетики осадження глауконіту після обробки ультразвуком: 1-контрольний, 2-обробка УЗ

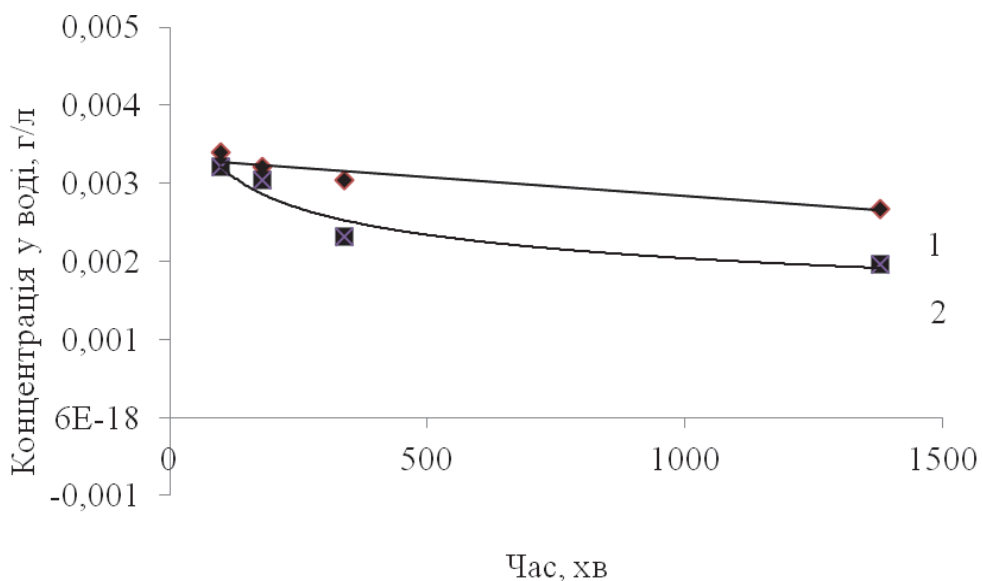


Рис.5. Порівняння кінетики осадження палигарскіту після обробки ультразвуком: 1-контрольний, 2-обробка УЗ

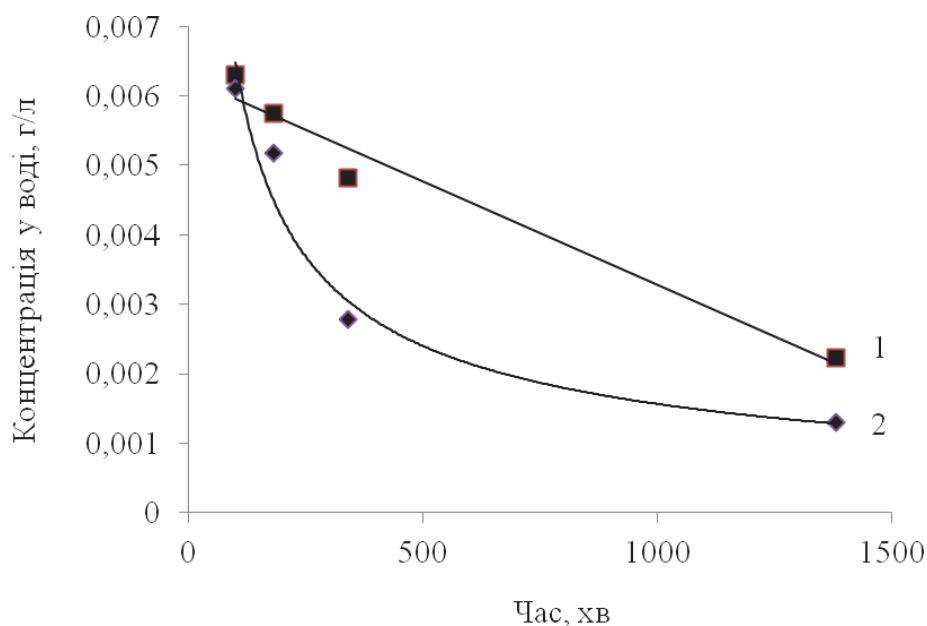


Рис.6. Порівняння кінетики осадження целіту після обробки ультра звуком: 1-контрольний, 2-обробка УЗ

Порівнюючи кінетику осадження частинок сорбентів у контрольному досліді та після УЗ обробки можна зробити висновок про прискорення швидкості осідання на невеликому проміжку часу безпосередньо після обробки. Далі процес йде паралельно. Отже УЗ знезараження води доцільно суміщати із стадією седиментації, що дозволить інтенсифікувати процес осадження. Тривалість УЗ обробки визначається бактеріологічними показниками води. Застосовувати ультразвук для самостійної інтенсифікації процесів осадження частинок сорбентів у воді є недоцільним через зростання енергетичних затрат.

## ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФОСФОРНОГО ВИРОБНИЦТВА

**Соколовська М.О.**, студентка III курсу, напрямку підготовки «Хімія»,

**Худоярова О.С.**, старший викладач кафедри хімії

Вінницький державний педагогічний університет імені М.Коцюбинського

В наш час актуальні проблеми екології, пов'язані з взаємодією фосфорного підприємства з навколишнім середовищем, з розповсюдженням розчинних сполук фосфору, утворенням значної кількості відходів і шкідливих викидів. Фосфор широко використовується в різних галузях народного господарства.

За якісним складом і шкідливістю викидів підприємства фосфорного виробництва відносяться до промислових виробництв, які мають викиди в атмосферу газів, які містять канцерогенні і отруйні речовини.

Відомо, що електротермічне виробництво елементного фосфору характеризується утворенням значної кількості газоподібних шкідливих речовин в атмосфері і неорганізованих газовиділень, які складають 20 - 25 % від їх загальної кількості. Джерела неорганізованих викидів дуже різноманітні: сховища фосфору, відкриті склади сировини, шламонакопичувачі та ін. Технологічні умови отримання термічної фосфорної кислоти також характеризуються виділенням шкідливих парів, стічних вод, пастоподібних і твердих відходів. Все це служить джерелом техногенного забруднення навколишнього середовища.

Практика роботи електротермічних печей показала, що переробка фосфоритової сировини на елементний фосфор характеризується значною кількістю побічних продуктів і відходів: фосфатного шлаку, фосфорного шламу, котельного молока та ін. Це пояснюється не тільки неоднорідністю вихідної сировини зі складним речовинним складом, а й відсутністю досконалих способів попередньої підготовки сировини для електротермічної сублімації фосфору. Переробка фосфоритової сировини на жовтий фосфор супроводжується утворенням на 1 т фосфору 25 - 27 кг його сполук, 10 - 12 т шлаку, до 170 кг фосфорного шламу та ін.

Робота підприємств фосфорної промисловості на непідготовленій сировині при малоефективній роботі електрофільтрів призводить до високого виходу шламів. Це обумовлює значні втрати, зниження коефіцієнта використання сировини. Крім того, існуюча технологія електротермічного виробництва фосфору застосовна для переробки тільки кускових фосфоритів, при попередній підготовці яких (дроблення, подрібнення, грохочення, транспортування та ін.) втрати становлять більше 40%. Дрібні фракції накопичуються у відвалах. Вихід цих фракцій складає 35 - 44% від видобутої руди, на окремих ділянках 46 - 48%.

В основі наведених несприятливих з екологічної точки зору причин техногенного забруднення навколишнього середовища знаходяться недоліки вихідної сировини, технологічних процесів.

Однією з головних причин утворення шкідливих відходів є низька якість вихідної сировини. Характеристика фосфорних родовищ України подана в таблиці 1.

Загальна кількість активних запасів і ресурсів зернистих фосфатів у



цілому по Україні складає 486,7 млн.т., або 29,5 млн.т.  $P_2O_5$ . Для відкритого відпрацювання з них придатні 46,9 млн.т., або 2,8 млн.т.  $P_2O_5$ .

Відомо, що нестабільні за хімічним і мінералогічним складом, схильні до збіднення по фосфору, що містять значну кількість баластних порід фосфорити відносяться до важкозбагачуваної сировини.

В даний час ще немає реалізованих на виробництві способів збагачення фосфоритів. Це обумовлено природою їх генезису: шаруватою будовою фосфоритонесних пластів численних родовищ басейну, тонке переміжне залягання з чергуванням збагаченого по фосфату шару з порожньою і цементуючою породою та кварцом, тісне проростання мінералів породи в фосфатній речовині.

Таблиця 1.

### Склад фосфорних родовищ України

№	Родовища	Назва	Розташування родовища	Запаси руди	Вміст $P_2O_5$ (%)
1	Апатит-ільменітові родовища	Стремиго-родське	Житомирська обл.	31,8 млн. т.	2,7 -2,8%
2	Рідкіснометало-апатитове родовище	Новополтавське	Запорізька обл.	791 млн. т.	5,2%
3	Осиківське фосфатне родовище	Осиківське	Донецька обл.	230,5 млн. т.	4,84%
		Південно-осиківська ділянка	Донецька обл.	28,4 млн. т.	5,98%
4	Ратнівське фосфатне родовище	Ратнівське	Волинська обл.	128,5 млн. т.	5,59%
5	Родовища фосфоритів Волино-подільського району і Дністровської площі	Білогірське	Хмельницька обл.	152 млн. т.	1,05-10,6%
		Матейки	Волинська обл.	95,6 млн. т.	1,13-9,55%
		Здолбунівське	Рівненська обл.	122,7 млн. т.	0,36-8,53%
		Зозуленецьке	Хмельницька обл.	48,8 млн. т.	0,75-9,71%
		Котовське	Одеська обл.	735 млн. т.	4,26-5,36%

Все це не дозволяє найбільш повно відокремити корисну частину руди від баласту. Така сировина вимагає попередньої глибокої термообробки.

Присутність слюдистих мінералів, помітна кількість

низькотемпературного кварцу різко знижує термічну і динамічну міцність кускових фосфоритів. Це призводить до того, що вже при видобутку і транспортуванні руди утворюється значна кількість відходів у вигляді фосфатного пилу (~ 48%), який не утилізується повністю, накопичується на територіях заводів і є джерелом запиленості, забруднення промислових майданчиків та природних стоків.

Існуючі способи не забезпечують якісну підготовку кускових фосфоритів, оскільки мають значні недоліки: низькі технологічні показники (шахто - щілинні і барабанні печі для термообробки сировини фосфорного виробництва працюють в режимі сушки), значне запилювання, неприпустимі виробничі шуми, громіздкість та ін.

Використання непідготовленої сировини в електротермії призводить до утворення твердих, рідких і газоподібних відходів, істотно знижуючи технологічні показники і погіршуючи екологічну обстановку не тільки на території підприємства, але і в значному радіусі навколо нього, негативно і необоротно впливаючи на стан ґрунтів, сільськогосподарських угідь, атмосфери, гідросфери, біосфери. Отриманий з непідготовленої сировини елементний фосфор (~40%) переходить в шлам, який відрізняється токсичністю, схильністю до самозаймання з утворенням туману фосфорної кислоти і сильно отруює навколишнє середовище.

У фосфорному виробництві утворюється значна кількість стічних вод. Компоненти, що входять до їх складу (фосфорна кислота, миш'як, фтор, важкі метали), дуже токсичні, мають високу реакційну здатність, негативно впливають на біосферу, ґрунт, гідросферу і ін., тому проблеми знешкодження, утилізації та нейтралізації стічних вод актуальні.

Одним з побічних продуктів фосфорного виробництва є некондиційний ферофосфор, який містить значну кількість фосфору і може служити цінною сировиною для отримання фосфорних солей.

Газоподібні викиди фосфорного виробництва містять такі шкідливі компоненти, як фосфін, фосфор, пентаоксид фосфору, фтор та його сполуки, миш'як, сірку та її сполуки. Відомо, що існуючі способи очистки газів на фосфорних підприємствах не забезпечують зниження шкідливих викидів нижче гранично допустимої концентрації.

Уловлювання та утилізація газоподібних відходів - найважливіша

проблема у виробництві фосфору. Фосфін, гідроген фтори і важкі метали є одними з основних забруднювачів у фосфорному шлаку.

Відходи фосфорної промисловості мають негативний вплив на навколишнє середовище: забруднення підземних і поверхневих вод (велику небезпеку для водних об'єктів представляють фтористі і фосфорні сполуки, сульфати); негативний вплив на стан земельних ресурсів (в даний час відходи фосфорної промисловості займають площу близько 200 га); забруднення атмосферного повітря (джерелом забруднення є фтористі і фосфорні сполуки, які поширюються у вигляді пилу і газів).

Екологічні наслідки утилізації відходів виробництва оцінюються в науковій літературі, як правило, величиною економічного збитку спричиненого відходами.

Матеріалоємним і високопродуктивним способом утилізації відходів фосфорної промисловості є використання їх для отримання дорожньо-будівельних матеріалів.

Вміст природних радіонуклідів у фосфорних шлаках, піритних недопалках та фосфогіпсі не перевищує норми. Це дозволяє використовувати їх в будівництві і виробництві будівельних матеріалів. Це дозволяє утилізувати на рік 80-100 тисяч тонн фосфорних шлаків, 40-60 тисяч тонн золи, 20-30 тисяч тонн фосфогіпсу, 20-30 тонн піритних недопалків і до 50-ти тисяч тонн гранітних відсівів.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЙОДУ В ОБ'ЄКТАХ ДОВКІЛЛЯ**

**Суходольська Н.П.**, студентка 5 курсу спеціальності «Хімія»,

**Кухельна Н.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент,

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Йод рідкоземельний мікроелемент. Середній вміст Йоду в земній корі  $4 \cdot 10^{-5}$  % за масою. Власне йодних мінералів мало. Найвідоміші – лаутарит  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$  та йодаргірит  $\text{AgI}$ . Історія Йоду в земній корі тісно пов'язана з живою речовиною і біогенною міграцією. У біосфері спостерігаються процеси його концентрації, особливо морськими організмами (водоростями, губками). Поглинання Йоду рослинами залежить від вмісту в ґрунтах його сполук і від виду рослин. Місцевості, віддалені від океану або відгороджені від морських вітрів горами, збіднені Йодом.

Йод – життєво необхідний для тварин і людини мікроелемент. Організм людини не потребує великих кількостей Йоду, але зберігає в крові постійну його концентрацію ( $10^{-5}$  –  $10^{-6}$  %), так зване «йодне дзеркало крові». Вміст Йоду в крові людини залежить від пори року: з вересня по січень його концентрація в крові знижується, з лютого починається новий підйом і у травні-червні досягає найвищого рівня. Із загальної кількості Йоду в організмі (25 мг) більше половини знаходиться в щитовидній залозі. Майже весь Йод, що міститься в цій залозі, входить до складу різних тиреоїдних гормонів – похідних тирозину, і тільки незначна частина його близько 1%, знаходиться у вигляді неорганічних сполук [1].

Тиреоїдині гормони є потужними стимуляторами процесів морфогенезу, неонатального закладення, формування і розвитку тканинних структур та органів. Вони контролюють процеси енергетичного обміну, біосинтезу білка, а саме, стимулюють збільшення швидкості тканинного дихання, активність мітохондріальних ферментів електронотransпортного ланцюга, підвищення рівня катаболізму вуглеводів, ліпідів, амінокислот.

Найчутливішою до нестачі Йоду в організмі людини є нервова система. Тож у разі стабільного йододефіциту в дитини з раннього віку відбувається затримка психічного розвитку, а за класичної форми йододефіциту розвивається кретинізм. Такі діти малі на зріст, з непропорційними частинами тіла і різким відставанням у розумовому розвитку [2].

Проблема йодного дефіциту є глобальною для населення всіх континентів. В йододефіцитній зоні проживають близько 1,5 млрд людей, і 12 % з них мають різні ступені зоба. Це переважно гірські масиви, передгір'я, заплави великих річок, лісисті регіони з підзолистим ґрунтом. В Україні до таких регіонів відносять Карпати, Полісся. В перші післявоєнні роки 50 % населення цих регіонів мало ендемічний зоб. Однак сьогодні проблема дефіциту Йоду значно поширилась і на степову зону, Донбас, Крим та м. Київ.

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС у людей на забруднених територіях збільшились розміри щитоподібної залози, розвинулись різні ступені ендемічного зобу, особливо вузлові форми, гіпотиреоз, автоімунний тиреоїдит.

Профілактика йододефіциту залишається однією з найважливіших медичних проблем в Україні. Для масової профілактики дефіциту Йоду рекомендовано вживати йодовану харчову сіль. Для цього до харчової солі

додається калій йодат. Необхідно враховувати, що під час зберігання солі вміст Йоду в ній зменшується, а під час варіння він частково вивітрюється, через це солити їжу необхідно в кінці варіння. Масова йодна профілактика здійснюється також йодуванням води (що розфасовується), хліба, молока, додаванням йодидів у корм домашніх тварин, у воду під час зрошування полів.

Метою нашого дослідження стало якісне та кількісне визначення вмісту йодидів в йодованій солі та в лікарських засобах, щоб визначити засіб з найбільшим вмістом діючої речовини.

Для експерименту було взято морську сіль, йодовану сіль німецького виробництва «Schnee Korre» та препарат-харчову добавку «Йод-актив». Спочатку проводилось якісне визначення досліджуваних об'єктів. Серед таких йодних препаратів як «Йод-актив», «Цигапан», «Йодомарин 200» найяскравішу реакцію показав «Йод-актив». Тому і було вирішено визначити кількісний вміст Йоду саме в цьому препараті. Щодо солі, то у досліджених зразках якісно визначити Йод нам вдалось тільки у солі ТМ «Schnee Korre».

Для того, щоб встановити експериментально кількісний вміст Йоду в «Йод-активі» і йодованій солі було використано метод йодометрії [3].

За експериментальними даними вміст Йоду в насиченому розчині таблеток «Йод - актив» становить  $0,00499 \text{ г/дм}^3$ . Було доведено, що Йод у препараті містяться у досить значній кількості. Щодо солі, то, як показав експеримент, вміст Йоду в її насиченому розчині дуже низький і становить  $0,000126 \text{ г/дм}^3$ .

Аргентометрією за методом Фольгарда було визначено вміст діючої речовини калій йодиду в такому лікарському засобі як «Йод-норміл». Розрахунки показали, що одна таблетка містить 112 мгк діючої речовини, що не відповідає вмісту на упаковці (130 мгк).

Виходячи з експериментальних досліджень, можна сказати, що для подолання йододефіцитних захворювань в організмі людини слід використовувати спеціальні препарати. Проте великі дози Йоду небезпечні: доза 2 – 3 г смертельна. У той же час прийом йодидів допускається всередину у великих дозах.

#### **Список використаних джерел:**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Біологічна хімія / Березов Т.Т. – К.: Медицина, 1998. – 704 с.
2. Лендел В.Г. Навчальний посібник з біоорганічної хімії / Лендел В.Г, Балог І.М., Онисько М.Ю., Різак Г.В. – Ужгород, 2003. – 527 с.
3. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз / Сегеда А.С. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 544 с.

# **ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ СТАТИЧНОЇ ІЗОМЕРІЇ НА ПРИКЛАДІ ЕСТЕРІВ – ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОХІДНИХ АЛКАНОВИХ КИСЛОТ**

**Сковрунська Т.П.**, асистент,  
Вінницький державний педагогічний університет імені М.Коцюбинського  
**Толмачова В.С.**, кандидат хімічних наук, доцент,  
**Іщенко А.А.**, старший викладач,  
**Бородавка І.В.**, магістрант спеціальності «Хімія»,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Естери належать до речовин, які мають широкий спектр застосування. Естери є носіями різноманітних фруктових і квіткових запахів.

Запашна речовина за Л. Ружичкою викликає відчуття запаху внаслідок хімічної реакції між нею і певними центрами (осмоцепторами) на слизовій оболонці носа. Така взаємодія обумовлена наявністю в молекулі запашної речовини окремих груп (осмофорів). Поняття про осмофори або осмофорні групи вперше запропоновано Р. Маєвським. До основних осмофорних угруповань належать: гідроксильна, етерна, альдегідна, кетонна, карбоксильна, естерна, лактонна, нітрильна, ізонітрильна, ізотіоціанатна, нітро-, аміно- та іміногрупи. Оскільки, естерна група – осмофор, тому ці сполуки застосовують як ароматизатори, що ідентичні натуральним.

Естери здебільшого використовують у парфумерних композиціях, віддушках, синтетичних мийних засобах, у харчовій промисловості для створення фруктових ароматів. Наприклад, бутилацетат – синтетичний ароматизатор смаку в цукерках, морозиві, сирах, хлібобулочних виробках.

На сьогодні країнами-виробниками естерів з фруктовими запахами є Нідерланди, Німеччина, Велика Британія, Росія, США, Китай.

Використання естерів у парфумерії, косметичі та харчовій промисловості контролює міжнародна асоціація запашних речовин IFRA (International Fragrance Association). Американський інститут RIFM (Research Institute Fragrances Materials) проводить медико-біологічні дослідження і випробовування запашних речовин та ефірних олій на токсичність, тому що для цих сполук не використовують Е-коди, як для харчових добавок. Наприклад, для ізобутилформіату гостра токсичність за даними RIFM  $LD_{50}$  (oral) > 10 г/кг (шурі),  $LD_{50}$  (derm.) > 5 г/кг (кролі); бутилацетату –  $LD_{50}$  (oral) > 14 г/кг (шурі),  $LD_{50}$  (derm.) > 5 г/кг (кролі); метилбутирату –  $LD_{50}$  (oral) > 12 г/кг (шурі),  $LD_{50}$

(derm.) > 5 г/кг (кролі); етилбутирату –  $LD_{50}$  (oral) > 13 г/кг (шурі),  $LD_{50}$  (derm.) > 2 г/кг (кролі); етилвалерату –  $LD_{50}$  (oral) > 5 г/кг (шурі),  $LD_{50}$  (derm.) > 5 г/кг (кролі); ізоамілвалерату –  $LD_{50}$  (oral) > 5 г/кг (шурі),  $LD_{50}$  (derm.) > 5 г/кг (кролі).

Структурна статична ізомерія естерів пов'язана з міжкласовою ізомерією. Міжкласові ізомери мають різні фізичні і хімічні властивості. Естери (алкілалканоати) ізомерні алкановим кислотам. Наприклад, між собою ізомерні метилметаноат (метилформіат) і етанова (оцтова) кислота.

Для естерів також характерна ізомерія, пов'язана з різною конституцією кислотного і спиртового залишків, які можуть мати нерозгалужену і розгалужену будову. Наприклад, між собою ізомерні бутилметаноат (бутилформіат) і ізобутилметаноат (ізобутилформіат); метилбутаноат (метилбутират) і метил-2-метилпропаноат (метилізобутират). Для естерів можлива ізомерія, обумовлена тим, що до складу кислотного і спиртового залишків можуть входити різні кількості атомів Карбону. Наприклад, між собою ізомерні пропілпропаноат (пропілпропіонат), етилбутаноат (етилбутират), бутилетаноат (бутилацетат).

Естери, ізомерні за будовою кислотного і спиртового залишків, мають різні фізичні, але однакові хімічні властивості. Однією із відмінних фізичних властивостей є запах.

Реакція одержання естерів з органічних кислот і спиртів (естерифікація) належить до оборотних процесів і каталізується неорганічними, зокрема концентрованою сульфатною кислотою і деякими органічними, зокрема *n*-толуенсульфо кислотою. Реакцію естерифікації проводили за класичною методикою в присутності кислотного каталізатора.

Синтезовано ізомерні естери складу  $C_nH_{2n}O_2$ :  $C_5H_{10}O_2$  – ізобутилметаноат і бутилметаноат;  $C_6H_{12}O_2$  – ізобутилацетат і етилбутаноат;  $C_{10}H_{20}O_2$  – ізопентил-3-метилбутаноат та ізопентилпентаноат.

Одержані сполуки мають подібну хімічну будову і хімічні властивості, що обумовлено наявністю в їхніх молекулах естерної групи. Але вони є ізомерними за будовою кислотної та спиртової частини молекул, тому повинні виявляти різні фізичні властивості, в тому числі запах.

Ідентифікацію одержаних продуктів проводили за температурою кипіння і даними спектрів ЯМР  $^1H$  (Mercury Varian 400, 400 MHz, DMSO- $[D_6]$ /CCl $_4$  1:1).

Ізомерні естери складу  $C_5H_{10}O_2$  – ізобутилметаноату (1) і метилбутаноату (2) мають різні температури кипіння: 1 – 98 °С, а 2 – 102–103 °С. Ці естери виявляють різні фруктові запахи: 1 – малиновий, 2 – яблучний. Дослідження ізомерних естерів складу  $C_6H_{12}O_2$  дало можливість встановити їхні різні температури кипіння: ізобутилацетат (3) – 126–127 °С, етилбутаноат (4) – 121–122 °С. Порівнюючи температури кипіння цих естерів можна стверджувати, що сполука більш полярної будови (естер 3) має вищу температуру кипіння. Естери 3 і 4 є носіями фруктових запахів. Естер 3 має грушевий запах, естер 4 поєднує ананасовий та абрикосовий запахи. Дослідження запаху ізомерних сполук складу  $C_6H_{12}O_2$  привело до наступних результатів: більш насиченим є запах естеру 4, у молекулі якого кислотна частина складається з чотирьох атомів Карбону, на противагу естеру 3, у молекулі якого кислотна частина містить два атоми Карбону. Естери складу  $C_{10}H_{20}O_2$  мають різні температури кипіння: ізопентил-3-метилбутаноат (5), молекула якого містить розгалужені кислотну і спиртову частину, має нижчу температуру кипіння (190 °С) у порівнянні з ізопентилпентаноатом (6) (192–193 °С), молекула якого побудована із нерозгалуженої кислотної частини і розгалуженої спиртової частини. Щодо запаху, то естер 6 є носієм більш насиченого фруктового аромату, який поєднує ноти яблучного, абрикосового та мангового запахів. Естер 5 виявляє банановий запах.

Показано, що естери складу  $C_5H_{10}O_2$  та  $C_{10}H_{20}O_2$ , молекули яких містять розгалужені структурні частини (кислотну і (або) спиртову), мають нижчі температури кипіння ніж естери з нерозгалуженою будовою.

Порівняно запахи синтезованих ізомерних естерів складу  $C_5H_{10}O_2$ ,  $C_6H_{12}O_2$ ,  $C_{10}H_{20}O_2$ . Показано, що всі естери є носіями різних фруктових запахів. Дослідження показали, що збільшення кількості атомів Карбону у молекулах естерів посилює і ускладнює їхній запах. Збільшення кількості атомів Карбону у кислотній частині молекул естерів сприяє підвищенню інтенсивності запаху.

Проаналізовано паспорти безпеки ізомерних естерів. Виявлено, що із збільшенням кількості атомів Карбону у молекулах естерів, зростають їхні токсичні властивості.

Більшість естерів є вогнебезпечними (ізобутилформіат, метилбутират, бутилацетат, етилбутират, етилвалерат). Ізобутилформіат – їдка речовина. А ізоамілвалерат і ізоамілізовалерат – небезпечні для навколишнього середовища.



Естер	Маркування		
<i>Ізобутилформіат</i>			
	вогнебезпечно	їдка речовина	обережно
<i>Бутилацетат</i> <i>Метилбутират</i> <i>Етилбутират</i>			
	вогнебезпечно		обережно
<i>Етилвалерат</i>			
		вогнебезпечно	
<i>Ізоамілвалерат</i> <i>Ізоамілізовалерат</i>			
		небезпечно для навколишнього середовища	

Таким чином, статична структурна ізомерія може вивчатись у контексті синтезу, дослідження будови і властивостей естерів. Розроблені матеріали можуть використовуватись у шкільному курсі хімії під час проведення позаурочних заходів, виконанні науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук.

#### Список використаних джерел:

1. Войткевич С.М. 865 Душистых веществ. – Москва, 1991р. – 600 с.
2. Исагулянц В.И. Синтетические душистые вещества. Издательство: Академии Наук Армянской ССР, 1946. – 881 с.
3. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук: навч. посібник – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2005. – 560 с.
4. Юрьев Ю.К. Практические работы по органической химии. 2-ое издание. – М.: Ленинские горы, 1964. – 405 с.
5. Електронний ресурс [Режим доступу: <http://gestis.itrust.de/>]

## УТИЛІЗАЦІЯ ГАЗОПОДІБНИХ ВІДХОДІВ ФОСФОРНОГО ВИРОБНИЦТВА

**Худоярова О.С.**, старший викладач,  
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського

На діючих заводах по виробництву жовтого фосфору електротермічним способом до двох відсотків фосфору губиться в процесі його конденсації [1].

У результаті конверсії елементного фосфору водою утворюються фосфін, дифосфін і нижчі оксиди фосфору.

Оксиди фосфору разом з відгонами накопичуються в конденсаторах фосфору у вигляді шламів. Фосфін і дифосфін разом з парами несконденсованого фосфору переходять у газову фазу, звідки направляються на факел.

Використовувати такі гази в енергетиці неможливо внаслідок їхньої високої вибухонебезпечності. Таку вибухонебезпечність надають пічним газам у першу чергу домішки фосфіну й дифосфіну, парціальний тиск яких у газових продуктах становить близько 0,02 атмосфери.

Нами проведено дослідження з утилізації елементного фосфору і його летких сполук шляхом взаємодії їх із сульфатами лужних металів. Як було показано раніше [2], відновна активність фосфору при 1100 К перевершує активності метану, вуглецю, водню й оксиду вуглецю.

Враховуючи це, відновні властивості фосфору, що міститься в газових відходах, можна використовувати для одержання фосфорних солей, мінеральних добрив і сульфідів фосфору.

Крім цього, утилізуючи фосфор і його леткі сполуки з газових відходів електротермії можна зменшити їх вибухонебезпечність і використовувати в якості вторинних відновників або як енергетичний газ.

Ми досліджували відновну активність фосфору й фосфіну, використовуючи в якості окиснювачів сульфати лужних металів – натрію й калію.

Для оцінки можливого використання сульфатів лужних металів для утилізації фосфору і його летких сполук, нами проведений термодинамічний аналіз процесів.

Розрахунки проводилися з урахуванням утворення в газовій фазі елементної сірки, поглинаючи фосфор і його леткі сполуки для одержання

конденсованих солей - метафосфатів і пірофосфатів.

Проведені розрахунки показують, що відновлення сульфатів елементним фосфором і фосфіном повинно здійснюватися досить ефективно. Ступінь непоглиненого фосфору повинен перебувати в межах  $10^{-27}$ -  $10^{-30}$  % і фосфіну  $10^{-14}$ -  $10^{-16}$  %.

Як показали розрахунки, відновлення натрій сульфату елементним фосфором і його зв'язування в сульфіді інтенсивно проходить в інтервалі температур 450-600°.

Зазначена температура 450-600° забезпечує практично повне окислення фосфору і його летких сполук і зв'язування окислених продуктів у твердофазні сполуки.

Розглянутий процес випробуваний нами в лабораторних умовах. Установлено, що взаємодія фосфору із сульфатами починається при утворенні парів фосфору. При їхній наявності процес іде самодовільно.

Відновлення сульфатів іде з утворенням елементної сірки і діоксиду сірки. Сірчистий газ у процесі утворюється, імовірно, внаслідок нерівномірного протікання процесу в об'ємі шихти через високу реакційну здатність фосфору й нерівномірної подачі його в реакційну зону. Діоксид сірки, як було встановлено раніше [3], повинен легко окислити фосфор до його вищого ступеня окислення.

Результати проведених досліджень носять якісний характер. Вивчення цих процесів має безсумнівний практичний інтерес.

Нами розроблена й запропонована принципова технологічна схема очищення фосфоровмісних газів від парів елементного фосфору і його летких сполук.

Розроблена технологічна схема очищення фосфоровмісних газів повністю відповідає схемі виробництва сульфідів фосфору й фосфоровмісних солей безпосередньою конденсацією фосфору із пічних газів.

Проведені теоретичні й експериментальні дослідження з окислення фосфору й фосфіну сульфатами лужних металів дають підставу зробити ряд узагальнень по теорії процесу утворення сульфідів фосфору.

Відновлення лужних металів елементним фосфором і його зв'язування в сульфіді проходить в інтервалі температур 450-600°. Установлено, що взаємодія фосфору із сульфатами починається при утворенні парів фосфору. При їх наявності процес іде самодовільно. Зазначена температура 450-600°

забезпечує практично повне окислення фосфору і його летких сполук і зв'язування окислених продуктів у твердофазні сполуки.

На підставі проведених досліджень запропонований спосіб одержання сульфідів фосфору, який дозволяє спростити технологію їх одержання, зменшити собівартість виробництва за рахунок застосування замість сірки й содових продуктів лужних металів і в одному технологічному процесі одержувати додатково фосфоровмісні солі, які можуть бути використані для одержання мийних засобів, мінеральних добрив, або як напівпродукт для одержання термофосфатів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ершов В.А., Пименов С.Д. Электротермия фосфора. – Л.:Химия, 1996. – 248с.
2. Крикливый Д.И. Новые технические решения в производстве фосфора при восстановлении фосфатного сырья природным газом: дисс. ... доктора тех. наук: 05.17.01/Крикливый Дмитрий Изотович. – Х., 1993. – 317с.
3. Крикливый Д.И., Климович М.А, Петровская Н.А.. Восстановление фосфатов металлов в присутствии газообразных соединений серы. - ЖПХ, 1991, № 12. С .2571-2576.

### **БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ НА ОСНОВІ КОНДЕНСОВАНИХ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ РЕЧОВИН – ПОХІДНИХ ПІРАЗОЛО[3,4-*d*]ПІРИМІДИНІВ**

**Цапик Р.В.**, магістрант спеціальності «Хімія»;  
**Вовк М.В.**, доктор хімічних наук, професор  
Національний педагогічний університет М.П.Драгоманова

Хімічні знання – основа сучасної науки і техніки. Хімічні методи широко використовують у самих різних галузях промисловості, сільського господарства, медицини. Досягнення сучасної цивілізації неможливі без хімічних знань. У наш час їх кількість безперечно збільшується. Тому у фаховій підготовці майбутніх вчителів хімії необхідно поглиблювати знання студентів з хімії, що дозволить їм у майбутньому грамотно поводитись з хімічними речовинами на виробництві, у побуті й природі.

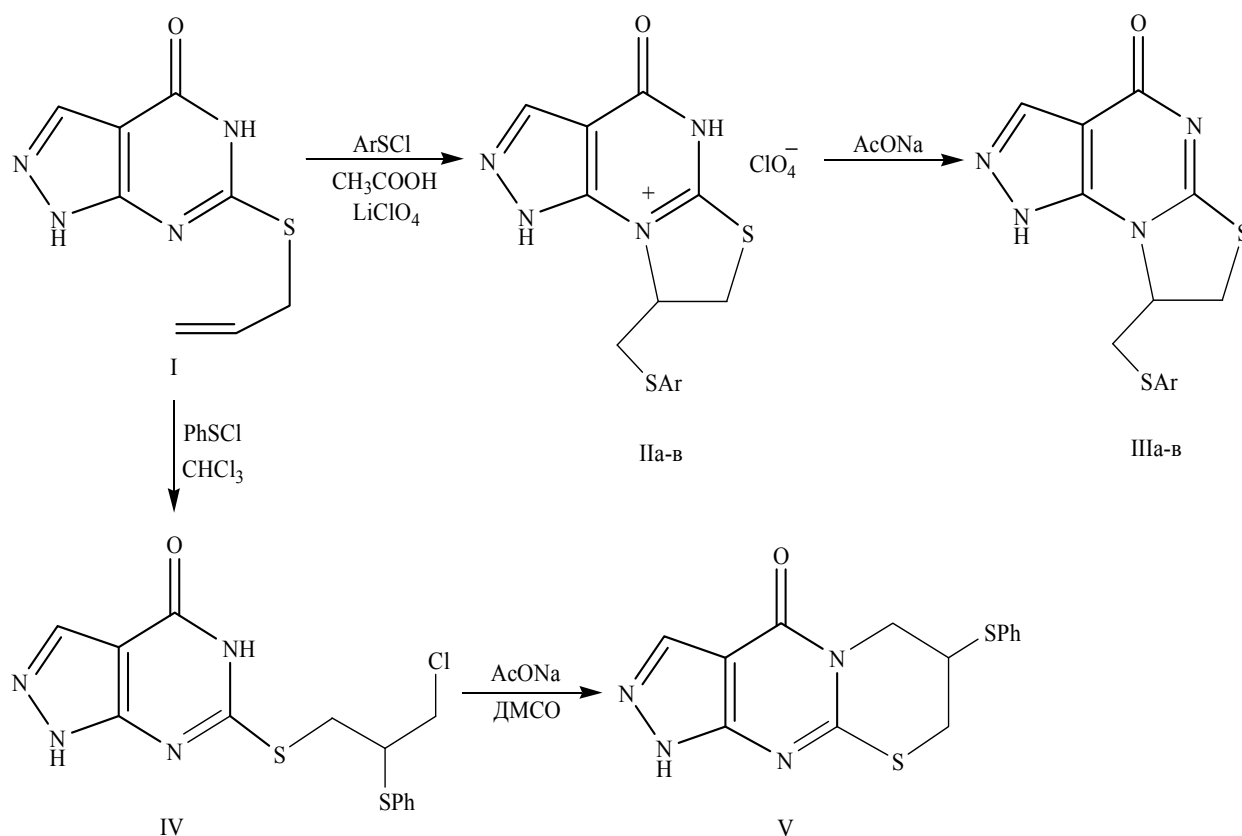
Бурхливий розвиток сучасної біохімії та хімії загалом неможливо без постійної появи нових біологічно активних сполук, в першу чергу, гетероциклічних. Особливе місце займають похідні піразолопіримідинів.

Піразоло[3,4-*d*]піримідини – структурні ізомери пурину, які привертають велику увагу дослідників, оскільки серед них знайдені речовини, що є антагоністами аденозинових рецепторів.

Молекули на основі піразоло[3,4-*d*]піримідинів мають кільцеву систему і проявляють численні фармакологічні властивості, в тому числі, в боротьбі з раком і як антибактеріальні засоби. Нові гетероциклічні сполуки, які можуть бути отримані з піразоло[3,4-*d*]піримідинів, можуть також виявляти біологічну активність, тому розробка методів їх синтезу є актуальним завданням.

Було встановлено, що біологічна активність піразоло [3,4-*d*]піримідинів у першу чергу визначається природою замісників біля атомів N<sup>1</sup>, C<sup>4</sup> і C<sup>6</sup>. Наприклад, заміщений пропіламіном піразолопіримідин у положенні C<sup>4</sup> є активною речовиною щодо гострої мієлобластичної лейкемії.

З цієї причини нам представилося доцільним отримати 6-(алкенілтіо)піразоло[3,4-*d*]піримідини, і з урахуванням виявлених закономірностей, використовувати їх для синтезу ряду похідних трициклічної системи піразолотіазолопіримідину.



Ar = 4-NO<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> (a), C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> (б), 4-CH<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> (в).

Під час взаємодії 6-(алілсульфаніл)піразоло[3,4-*d*]піримідину (I) з арилсульфанілхлоридами в оцтовій кислоті утворюються перхлорати

піразолотіазолопіримідинонію (IIa-в) з виходами 62-84 %. Для перебігу реакції є обов'язкова присутність  $\text{LiClO}_4$ . Дією натрій ацетату солі (IIa-в) переведені у відповідні основи (IIIa-в). При цьому відбувається циклізація тіазолінового кільця.

У НПУ імені М.П. Драгоманова інформація про біологічно активні речовини – похідні гетероциклічних речовин впроваджується у фахову підготовку вчителя, під час вивчення спецкурсів «Хімія гетероциклічних сполук», «Основи фармацевтичної хімії», нормативних курсів «Органічна хімія», «Біоорганічна хімія».

## РОЗДІЛ IV.

### РЕАЛІЗАЦІЯ ХІМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ І ПРОФЕСІЙНО- ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

#### КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ НАВЧАННЯ ХІМІЇ УЧНІВ ПТНЗ КУЛІНАРНОГО ПРОФІЛЮ

Блажко А.В. , асистент,  
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського

Враховуючи сучасні тенденції в освіті (впровадження компетентнісного та діяльнісного підходів, проблемного та прикладного характеру навчання) важливого значення та актуальності набуває використання у навчальному процесі професійно-технічних навчальних закладів кулінарного профілю професійно орієнтованих навчальних завдань з хімії як одного з шляхів реалізації професійно орієнтованого навчання і ефективного засобу підвищення дієвості знань учнів.

Під професійно орієнтованим навчальним завданням з хімії ми розуміємо модель пізнавальної ситуації, яка спрямована на засвоєння змісту хімічної освіти та формування вмінь застосовувати знання з хімії у професійній діяльності.

Ознакою для класифікації професійно орієнтованих завдань з хімії для ПТНЗ кулінарного профілю нами було визначено місце професійного компоненту в структурі навчального завдання. Під професійним компонентом розуміємо навчальну інформацію про об'єкти, що складають сферу професійної діяльності. Що ж до структури навчального завдання, то аналіз науково-педагогічної літератури дає можливість констатувати: основними структурними компонентами навчального завдання є умова та вимога.

Професійний компонент в професійно орієнтованому навчальному завданні може міститися як в умові, так і в його вимозі. За цієї точки зору виділяємо:

1) ілюстративні завдання (професійний компонент міститься лише в частині умови такого завдання, а його розв'язок здійснюється засобами хімії як

навчального предмету);

2) прикладні завдання (професійний компонент може входить як до умови, так і до вимоги завдання, а його розв'язок дозволяє розкрити застосування знань з хімії в майбутній професійній діяльності).

Серед професійно орієнтованих ілюстративних завдань можна виділити завдання, професійний компонент в умовах яких представлений інформацією про:

- а) хімічний склад харчових продуктів;
- б) хімічні реакції, що відбуваються при виготовленні та зберіганні харчових продуктів, приготуванні страв;
- в) застосування хімічних сполук в харчовій промисловості.

Професійно орієнтовані прикладні завдання поділяємо на:

- а) завдання, вимога яких повністю співпадає з прогнозованими вимогами завдань майбутньої професійної діяльності;
- б) завдання, професійний компонент у вимозі яких передбачає застосування професійно орієнтованих знань з хімії;
- в) завдання, професійний компонент у вимозі яких передбачає використання знань із спеціальних дисциплін.

Поділяючи вище зазначену точку зору М.В.Зуєвої, у межах кожного із запропонованих нами видів професійно орієнтованих ілюстративних і прикладних завдань ми також виділяємо: запитання, вправи, задачі. Схематично класифікація професійно орієнтованих навчальних завдань з хімії наведена на рисунку 1.

Наведемо приклади професійно орієнтованих ілюстративних завдань.

Ілюстративні завдання, професійний компонент яких відображає інформацію про хімічний склад харчових продуктів.

*Запитання: Іод – важливий мікроелемент, необхідний для нормального функціонування щитовидної залози, і найвищий його вміст в морській капусті. Назвіть формулу і назву простої речовини, утвореної цим хімічним елементом.*

*Вправа: До складу природної столової води «Подільська», яка призначається для приготування їжі, входять йони хімічних елементів Натрію, Калію, Кальцію і Магнію. Складіть формули утворених цими хімічними елементами розчинних у воді солей.*

*Задача: Обчисліть кількість атомів Фосфору, які містяться у 200 г плавленого сиру, якщо відомо що у 100 г плавленого сиру міститься Фосфор масою 600 мг.*





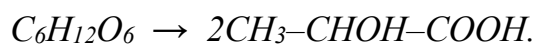
Рис. 1. Класифікація професійно орієнтованих навчальних завдань з хімії для підготовки кваліфікованих робітників кулінарного профілю

Ілюстративні завдання, професійний компонент яких відображає інформацію про хімічні реакції, що відбуваються при виготовленні харчових продуктів та приготуванні страв.

Запитання: *При приготуванні варення під впливом температури та за наявності карбонових кислот, що входять до складу фруктів відбувається гідроліз сахарози. Які ще відомі Вам вуглеводи можуть вступати в реакцію гідролізу?*

Вправи: Реакцію гідрування рідких жирів використовують у харчовій промисловості для одержання комбінованих жирів і маргарину. Напишіть рівняння хімічної реакції гідрування триолеату.

Задачі: Під час скисання капусти, огірків, виготовлення молочних продуктів глюкоза, що входить до їх складу, під впливом бактерій перетворюється на молочну кислоту. Цей процес називається молочнокисле бродіння і відбувається за схемою:



молочна кислота

Обчисліть масу молочної кислоти, яка утвориться внаслідок молочнокислого бродіння глюкози, кількість речовини 0,3 моль.

Ілюстративні завдання, професійний компонент яких відображає застосування хімічних сполук в харчовій промисловості.

Запитання: На виробництві для сульфатації картоплі використовують сульфур(IV) оксид. Яка кислота утворюється при розчиненні даного оксиду у воді?

Вправа: Метилбутаноат має запах яблук і його використовують при виготовленні газованих напоїв та солодоців. Напишіть формулу метилбутаноату, зазначте до якого класу органічних сполук належить ця речовина.

Задача: У громадському харчуванні як харчову добавку використовують натрій нітрат і натрій нітрит. Напишіть формули речовин та встановіть в якій із них масова частка Нітрогену найбільша.

Наведемо приклад професійно орієнтованих прикладних завдань.

Професійно орієнтовані прикладні завдання, вимога яких співпадає з прогнозованими вимогами завдань майбутньої професійної діяльності.

Запитання: Чи можна використовувати алюмінієвий посуд для приготування фруктового киселю?

Вправи: Приготуйте 500 мл 0,2 % розчину хлораміну, який використовується для дезінфекції столового посуду.

Задачі: Ви знаєте, що масова частка кухонної солі в розчині для засолювання помідор становить – 8%, а розморожування риби – 5 %. Після засолювання помідор залишилось 6 літрів розсолу. Скільки води необхідно долити, щоб використати цей розчин кухонної солі для розморожування риби.

Професійно орієнтовані прикладні завдання, професійний компонент у

вимозі яких передбачає застосування професійно орієнтованих знань з хімії.

Запитання: *Наведіть приклади харчових продуктів, що є суспензіями.*

Вправи: *Складіть рівняння реакції спиртового бродіння глюкози і зазначте при приготуванні яких харчових продуктів відбувається ця реакція.*

Задачі: *Для приготування кекса за рецептом у тісто додали одну чайну ложку харчової соди (5 г). Обчисліть об'єм вуглекислого газу, що виділиться при випіканні виробу, за умови повного розкладання соди.*

**Професійно орієнтовані прикладні завдання, професійний компонент у вимозі яких передбачає використання знань із спеціальних дисциплін.**

Запитання: *Які сплави використовуються на підприємствах громадського харчування?*

Вправи: *Пригадайте хімічний склад молока. Класифікуйте органічні речовини, які містяться в ньому. Результати роботи оформіть у вигляді таблиці.*

Білки	Жири	Вуглеводи	Вітаміни	Ферменти

Задачі: *Пригадайте, які речовини використовуються в якості розпушувачів тіста. При термічному розкладанні якого розпушувача виділиться більший об'єм газу, якщо розпушувачі взяті в рівних кількостях – по 10 г. Які з продуктів реакції термічного розкладу розпушувачів можуть надати готовим виробам неприємного смаку.*

Результати проведеного формувального експерименту показали, що використання розробленої нами системи професійно орієнтованих навчальних завдань з хімії при підготовці майбутніх робітників кулінарного профілю сприяють: інтеграції навчального матеріалу хімії і професійно-теоретичних предметів, реалізації у навчанні міжпредметних зв'язків; засвоєнню та закріпленню хімічних знань, які є основою професійної діяльності; розкриттю хімічного складу продуктів харчування та хімічної сутності процесів приготування їжі; ознайомленню учнів з речовинами і матеріалами, з якими вони зустрічатимуться у повсякденному житті і на виробництві, формуванню в них грамотного поведіння з речовинами; розвитку пізнавального інтересу учнів, їх професійної мотивації і підвищенню рівня навчальних досягнень з хімії.

# **ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У КУРСІ ХІМІЇ ЗНЗ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У БІОСФЕРІ**

**Бойко Ю.В.**, магістрант спеціальності «Хімія»

**Богатиренко В.А.**, кандидат хімічних наук, доцент

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова

Більшість еколого-антропогенних факторів сучасності мають переважно хімічну природу свого походження, оскільки пов'язані з забрудненням навколишнього середовища в результаті інтенсивного розвитку енергетики, фармвиробництва, різноманітних промислових технологій, хімізації сільського господарства, транспорту. Тому у формуванні екологічної компетентності учнів ЗНЗ пріоритетна роль належить хімії. Формування фундаментальних хімічних знань вже на рівні школи є необхідним для того, щоб кожна людина змогла навчитись приймати правильні рішення щодо питань природозбереження, хімічної безпеки, здорового харчування тощо. Проте в умовах сучасності базові теоретичні знання з органічної та неорганічної хімії ЗНЗ, практичні уміння та навички роботи з хімічним обладнанням і реактивами є недостатніми. Потрібно бути обізнаними в нагальних питаннях сучасної хімічної науки – хімічного матеріалознавства, хімічної технології, енергетики і діагностики, хімічного синтезу та хімії життя, а також вміти застосовувати свої знання для їх вирішення. У цьому контексті, як зазначено у пояснювальній записці до програми хімії 7-9 класів: «вивчення хімії спрямоване на виконання таких найважливіших завдань: розвиток особистості учня, його природних задатків, інтелекту, здатності до самоосвіти; формування життєвої і соціальної компетентностей учня, його екологічної культури, навичок безпечного поводження з речовинами у побуті та на виробництві; розкриття ролі хімії в розвитку суспільного господарства та забезпеченні добробуту людини»/

Одним з прикладів, що показує можливість формування в учня ЗНЗ екологічної компетентності і культури, є проблема шкідливого впливу важких металів на навколишнє середовище, зокрема на живі організми. Відомо, що сполуки важких металів поширені по всій території Земної кулі і містяться у материнських породах земної кори. Проте, за рахунок активної діяльності людини, концентрації цих речовин швидко збільшуються. Аналіз літературних даних за останні 20 років показав, що важкі метали є важливим

екологічним фактором, який, з одного боку, необхідний для живих організмів, а з іншого (при збільшенні концентрації цих елементів у навколишньому середовищі) – виявляється негативним чинником в їх життєдіяльності. Тому, крім еколого-фізіологічних впливів важких металів на організми, необхідно розглядати сучасні методи дослідження та їх кількісного визначення в природних об'єктах. Ще більш важливим є вдосконалення методів очищення біосфери від забруднень сполуками важких металів.

Впродовж останніх десятиліть для вирішення проблеми накопичення важких металів у біосфері досліджується можливість застосування пектинів. Дослідження показали, що його застосування для зв'язування та виведення йонів важких металів, наприклад, з організму людини є перспективним. Властивість пектинів зв'язувати йони полівалентних металів обумовлена наявністю великої кількості вільних карбоксильних груп. Крім того, пектини нормалізують вміст холестерину в організмі, підвищують його стійкість до алергій, сприяють відновленню слизової оболонки дихальних і травних шляхів після подразнень і запальних процесів, поліпшують внутрішньоклітинне дихання тканин і загальний обмін речовин. Слід зазначити, що пектинові речовини як харчова добавка Е440 інтенсивно використовуються людиною також при виготовленні різноманітних продуктів харчування.

Аналіз програм з хімії для ЗНЗ рівня стандарту, академічного, профільного та поглибленого вивчення виявив, що жодна з них не включає до вивчення групи пектинових речовин як полісахаридів ні у 9, ні у 11 класі. Вивчаючи полісахариди, учні знайомляться виключно з такими їх представниками, як крохмаль і целюлоза. Відповідно аналогічною є ситуація і з підручниками – пектинові речовини в них навіть не згадуються, не дивлячись на їх значну поширеність у природі, унікальні властивості та різні сфери застосування людиною. Ми вважаємо за доцільне вивчення інформації пектинові речовини та їх властивості – або в основних параграфах підручника, або в таких його рубриках, як: «Сторінка природодослідника», «Для допитливих», «Сторінка ерудита» тощо. З цією метою нами були розроблені матеріали, в яких показано як, використовуючи адсорбційні властивості пектинів, можна вирішувати проблему металізації біосфери на прикладі очищення середовища від сполук Феруму. Результати проведеного анкетування (11 А клас, ЗНЗ № 40, 20 учнів) показали, що тільки 50 % учнів можуть дати визначення поняттю «важкі метали», 30 % учнів знають про

негативний вплив Феруму на організм людини, 10 % учнів має уявлення, яким чином можна зменшити вплив важких металів на біологічні системи і тільки 5 % знають про пектинові речовини. На нашу думку, такі показники зумовлені тим, що в більшості підручників вивчається біологічна роль Феруму, не звертається увага на його негативний вплив та наслідки від надлишку даного елемента.

Питання, пов'язані з застосуванням таких природних адсорбентів як пектини для очищення середовища від надмірного накопичення металічних елементів, зрозуміло, відсутні. Проте проведені нами факультативні заняття і гурток показали, що визначення адсорбційної здатності пектинів щодо катіонів Феруму та вплив Феруму на організм людини сприяє більш глибокому засвоєнню хімічної інформації, розвитку пізнавального інтересу учнів у галузі хімії, підвищенню обізнаності щодо проблем хімічної науки, які безпосередньо пов'язані з життям людини. Для цього пектини можна самостійно добувати з різної рослинної сировини, досліджувати їх вміст у харчовій, косметичній та фармацевтичній продукції та проводити якісні реакції на пектин.

#### **Список використаних джерел:**

1. Зайко Г.М. Получение и применение пектина для лечебных и профилактических целей / Г.М. Зайко. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 1997. – 140 с.
2. Пинский Д.Л. Тяжёлые металлы в окружающей среде / Д.Л. Пинский, В.Н. Орешкин // Экспериментальная экология. – М.: Наука, 1991. – С. 201 – 213.
3. Сапожников Е.В. Пектиновые вещества плодов / Е.В. Сапожников. – М.: Наука, 1965. – 182 с.

### **ВИВЧЕННЯ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ СПОЛУК У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Вежичанін С.Г.**, магістрант спеціальності «Хімія»,  
**Іваха Т.С.**, кандидат педагогічних наук, доцент,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Нові освітні пріоритети на сучасному етапі розвитку загальноосвітньої школи зумовлюють необхідність підготовки вчителя, який володіє не лише знаннями та вміннями навчання школярів, а й способами організації навчально-виховного процесу з хімії в умовах профільного навчання у старшій школі, впровадження якого передбачено за кожним із державних стандартів базової і

повної середньої освіти. Тому майбутній вчитель хімії має водночас здобувати фахові та методичні знання сучасних технологій навчання школярів та уміти застосовувати їх у навчально-виховному процесі школярів. Важливу роль у формуванні професійних умінь майбутніх вчителів хімії відіграє участь студентів у науково-дослідній роботі з методики навчання хімії, яка стає основою підготовки кваліфікаційних робіт. Одним із завдань магістерських робіт, пов'язаних з педагогічною діяльністю, є розвиток у майбутніх учителів умінь пошукової, дослідницької діяльності, вирішення шляхів творчого розв'язання навчально-виховних задач під час роботи у школі, а також формування вміння застосовувати методи науково-педагогічних досліджень на практиці. Опрацювання навчально-методичного комплексу навчання школярів хімії старшої школи вказує на наявність відповідних програм, підручників рівня стандарту, академічного рівня О.Г. Ярошенко [4] та профільного рівня авторського колективу під керівництвом Н.М. Буринської [1] та робочих зошитів і зошитів для практичних робіт (О.Г. Ярошенко), які вивчають хімію на рівні стандарту та академічному. Досить повно представлені у методичній пресі розробки уроків творчих учителів, зокрема, вивчення металічних елементів та їх сполук. Що стосується робочих зошитів, підручників та досвіду роботи вчителів у класах поглибленого вивчення хімії, то вони практично відсутні, що можна пояснити й об'єктивними причинами – малою кількістю таких класів. Саме недостатня методична розробленість уроків з хімії для поглибленого її вивчення у старшій профільній школі і слугувала однією з причин вибору теми магістерської роботи. Наступною проблемою було визначення форм організації навчальної діяльності школярів у зв'язку з тим, що навчальний матеріал цієї теми спирається на базові знання основної школи і може опрацьовуватись школярами зі значною частиною самостійності у навчанні, яка може бути реалізованою у тому числі, й у процесі організації групової навчальної діяльності. Таким чином, тема магістерської роботи «Вивчення металічних елементів та їх сполук у старшій профільній школі за допомогою групової навчальної діяльності» розглядається за двома аспектами, а саме: розробки методичних матеріалів її вивчення за груповою навчальною діяльністю. Нашу увагу привернула одна з форм навчання школярів є його групова організація. Саме групове навчання може стати не лише важливим резервом формування у них самостійності, здатності до самоосвіти, але й сприяти активізації

навчально-пізнавальної діяльності учнів, перетворенню їх із об'єктів у суб'єкти навчання. У монографії «Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика» автором якої є О.Г.Ярошенко зазначається, що групова навчальна діяльність дозволяє реалізувати природне прагнення до спілкування, взаємодопомоги і співпраці. І хоча спілкування може мати місце і в індивідуальній та фронтальній роботі школярів, проте там воно не включене у структуру діяльності, відбувається лише з дозволу вчителя, за його ініціативою і триває мало часу [2, с. 21]. Як свідчить її дослідження, групову навчальну діяльність школярів можна застосовувати на всіх етапах процесу навчання [3].

Таким чином у нашому дослідженні групове навчання, яке являє собою поєднання різних форм навчальної діяльності, провідною з яких є групова діяльність ми розглядаємо як необхідну умову для формування знань та умінь школярів з хімії старшої профільної школи. Нами було розроблено конспекти уроку узагальнення та поглиблення знань на тему «Положення металічних елементів у періодичній системі. Особливості будови їх атомів. Поширення в природі», семінар на тему «Метали як прості речовини. Металічний зв'язок. Характерні фізичні та хімічні властивості металів: взаємодія з неметалами, водою, лугами, кислотами, розчинами солей», а також фрагменти уроків організації пізнавальної діяльності школярів у процесі виконання ними лабораторного дослідження «Якісні реакції на йони  $\text{Fe}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$ ». Було розроблено сценарій позакласного заходу на тему «Металічні елементи та їх сполуки у житті людини». Усі вони передбачали організацію групової навчальної діяльності школярів. Апробація цих матеріалів здійснювалась у процесі проходження педагогічної практики у ліцеї Голосіївський № 241. Упродовж проведення послідовного педагогічного експерименту було зроблено вихідний, проміжний та заключний зрізи. За їх результатами встановлено, що учням подобається з'ясовувати сутність конкретних визначених питань. Це забезпечує їм можливість опрацювання додаткової інформації; водночас самостійна робота над розкриттям сутності питань, які з'ясовували однокласники, формує вміння узагальнювати, робити логічні висновки, здобувати нові знання. Враховуючи, що педагогічний експеримент був послідовним, то була можливість порівняння лише результатів тематичних оцінювань знань учнів з теми «Неметалічні елементи та їх сполуки» з результатами проміжного контролю знань школярів із досліджуваної теми, який було проведено на завершення третьої чверті.



Результати вказують на те, що кількість учнів, якість знань яких відповідала середньому рівню зменшилась на одного учня, і відповідно збільшилась їх кількість на достатньому рівні. Кількість учнів, знання яких відповідали високому рівню не змінилась. Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок про те, що групова навчальна діяльність сприяє підвищенню успішності учнів, вирішує багато виховних і розвивальних завдань.

#### **Список використаних джерел:**

1. Хімія: Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів (профільний рівень) / [Буринська Н. М., Депутат В. М., Сударева Г. Ф., Чайченко Н. Н.] – К.: Педагогічна думка, 2010. – 352 с.
2. Ярошенко О. Г. Мала група учнів як навчальна одиниця шкільного класу// Біологія і хімія в школі, 1996. – 1. – С. 81-86.
3. Ярошенко О. Г. Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект. – К.: Станіца, 1999. – 245 с.
4. Ярошенко О. Г. Хімія: Підручн. для 10 кл. загальноосвіт. Навч. закл. (рівень стандарту, академічний рівень). – К.: Грамота, 2010. – 224 с.

### **ВИКОРИСТАННЯ CONCEPT MAPS ДЛЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ХІМІЇ**

**Вороненко Т.І.**, кандидат педагогічних наук,  
Інститут педагогіки НАПН України

Згідно з новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти вивчення хімії планується в основній школі з 7 по 9 кл, а в старшій — тільки у профільних класах. Додамо до цього те, що в основній школі учні мають засвоїти знання основних положень як неорганічної так і органічної хімії. Яким же чином викладати предмет, щоб він був зрозумілим, цікавим, а знання потрібними у житті? Віковою особливістю учнів основної школи є бажання зробити все самостійно, власними руками, ознайомити з результатами своїх досягнень оточуючих. У західноєвропейських країнах та США матеріал з хімії подається або для ознайомлення, або у вигляді інтегрованих курсів з природознавства, де переважають прикладні знання та досліди у довір'ї з подальшим поясненням явищ. Спробуємо наблизити цю модель навчання до наших умов.

У будь-якій темі з хімії розглядаються питання про розповсюдження, застосування та біологічну роль сполуки, що вивчається та колообіг елементів,

що її утворюють. Усе це тісно пов'язано з екологією. Виходячи з того, що основним питанням і поняттям екології є колообіг речовин [1], вважаємо за необхідність матеріал з хімії викладати також з огляду на це. Наприклад, поява нових сполук, або зменшення концентрації постійних складових в атмосфері веде до дуже серйозних наслідків. Прикладом однієї з епохальних змін в еволюції Землі є збільшення концентрації кисню в атмосфері у зв'язку з розвитком рослинної біомаси, що призвело до появи наземних тварин. Виникає питання про оборотність даного процесу у зв'язку зі збільшенням такого парникового газу як вуглекислий. Другим прикладом може стати зменшення або повне знищення рослинного покриву при паркуванні автомобілів у недозволених місцях (на газонах). Ці зміни викликані появою в атмосфері, а потім і у ґрунті сполук (більше 300), що входять до складу вихлопних газів. Зазначені явища учні спостерігають у довікллі, але іноді не можуть пояснити.

Concept Maps («понятійні карти», «карти пам'яті», «ментальні карти», «майнд-мепи», «карти структурування інформації», «схеми» тощо), які створюють умови для уявлення і «зв'язування» думок [2], є одним із видів візуального навчання, що допомагає впроваджувати екологічну складову під час викладання хімії. Наведемо приклад Concept Maps дослідження «Аналіз води» (схема). Для її складання надається перелік складових частин: «Аналіз води», «Бактеріологічні показники», «Органолептичні показники», «Хімічний склад води», «Знебарвлення», «Гідрокарбонати», «Фосфати», «Виділення газу», «Дія на організм», «Колір» тощо. Учень має класифікувати дані поняття і скласти схему відповідно до їх взаємозв'язку і взаємозалежності.

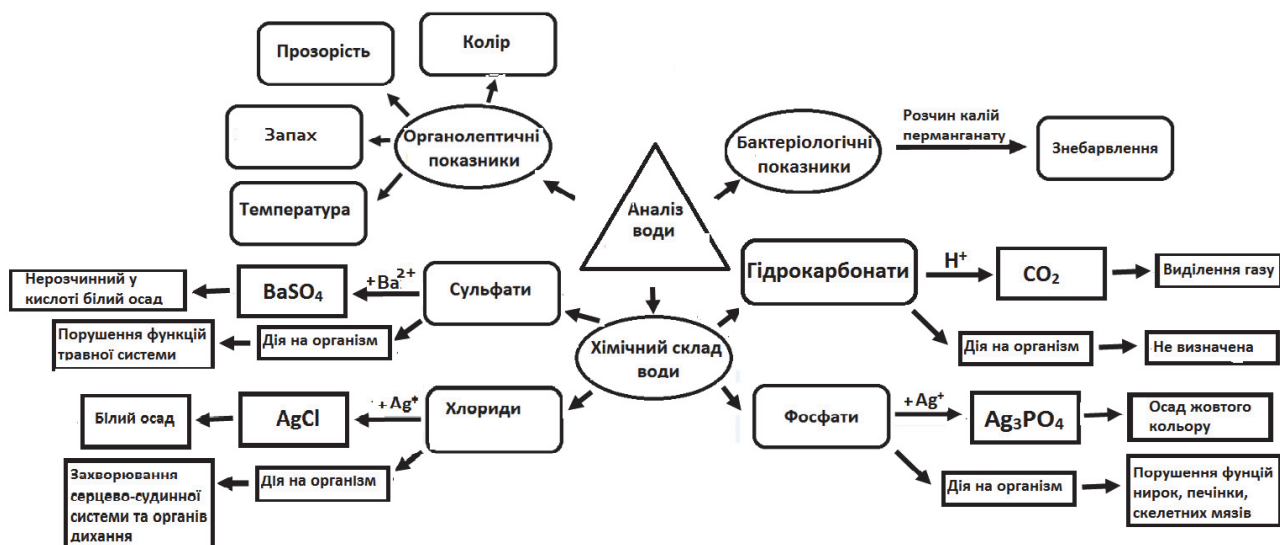


Схема. Аналіз води.

За даною схемою можливо: а) визначити показники, за якими проводиться аналіз води та їх складову; б) спланувати хід аналізу; в) ознайомитися з очікуваними результатами; г) розробити перевірні картки; д) скласти міні конспект щодо властивостей хімічно чистої й природної води та її складових; е) встановлення колообігу елементів у природі. Уведення у схему даних про дію складових води на організм людини є частиною колообігу елементів, а отже і складовою екології.

Для використання Concept Maps у перевірці знань достатньо закрити деякі з віконць. Наприклад, для запитань «Які хімічні складові і якими реагентами можна визначити за результатами досліджу?», «Який вплив хімічних складових води на організм людини?» передбачається використання частини схеми:



Таким чином, варіюючи з запитаннями та наповненням схеми, учні отримують певне уявлення про склад води, його характеристику, можливі види забруднення та способи їх усунення, вплив складових природної води на організм людини. Необхідно сказати, що складання Concept Maps можливо у паперовому вигляді, написанні схеми на дошці, розробка комп'ютерного варіанту [3]. Це дає змогу застосовувати зазначений метод у будь-якій школі не дивлячись на майстерність експлуатації ПК. Схему нескладно зробити й учням. Для цього необхідно визначитися з метою розробки. По-перше, складається список понять і термінів, які необхідні для характеристики основного компоненту схеми. По-друге, встановити взаємозалежність усіх зазначених понять. По-третє, учні мають уявити і встановити всі взаємозв'язки між зазначеними складовими. Постійне звертання до взаємозв'язків і взаємозалежності закріплює в учнів переконання у всесвітньому колообігу матерії і підтверджує один з універсальних законів Всесвіту — закон збереження енергії й матерії — ніщо нізвідки не виникає і не зникає безслідно...

#### Список використаних джерел:

1. Вороненко Т. Наука екологія та екологізація шкільної хімічної науки / Тетяна Вороненко. // Біологія і хімія в сучасній школі. — 2012. — № 2. — С. 34—37.
2. Joseph D. Novak, Alberto J. Cañas The Theory Underlying Concept Maps and

How to Construct and Use Them [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theorycmaps/theoryunderlyingconceptmaps.htm> — Заголовок з екрана.

3. <http://www.mindmeister.com/ru/11488955/concept-maps>

## **ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ У СТАРШИХ КЛАСАХ**

**Голодаєва О.А.** кандидат хімічних наук, доцент,

**Терещенко О.В.** кандидат хімічних наук,

**Форостовська Т.О.,** викладач,

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

Бурхливий розвиток хімічної науки за останні десятиліття вимагає внесення певних коректив в шкільну систему навчання. Одним із шляхів реалізації цих змін є навчання в класах із поглибленим вивченням хімії, яке служить загальній меті сучасної школи: розвитку здібностей учнів, підвищенню престижу інтелекту, формуванню високоморальної громадянської позиції та національної свідомості, готовності до праці. Важливою формою організації діяльності учнів в цих класах є організація науково-дослідної роботи, в процесі якої йде виховання творчої особистості, яка може самостійно здобувати знання й уміння, вільно використовувати їх в своїй діяльності.

Програма з хімії для таких класів, окрім основних курсів, містить практикум з основ хімічного аналізу. Сьогодні високий рівень викладання хімічних дисциплін неможливий без широкого використання сучасних досягнень хімії. В зв'язку з цим пропонуємо введення в основний курс хімії елементів фізико-хімічних методів дослідження та проведення науково-дослідної роботи з використанням цих методів.

Сучасна хімічна наука пропонує широкий вибір різноманітних методів ідентифікації хімічних речовин. ЯМР спектроскопія є одним із найпоширеніших методів аналізу органічних речовин. З її допомогою вивчають структурну, електронну та просторову будову молекули, встановлюють положення таутомерних рівноваг, визначають константи дисоціації кислот та основ, кінетичні параметри реакції, оцінюють енергетику різноманітних внутрішньо - та міжмолекулярних взаємодій [1-4]. ЯМР дослідження – це тисячі томографів в медичних закладах, і також велика

кількість різноманітних ЯМР спектрометрів в дослідницьких центрах і лабораторіях у всьому світі.

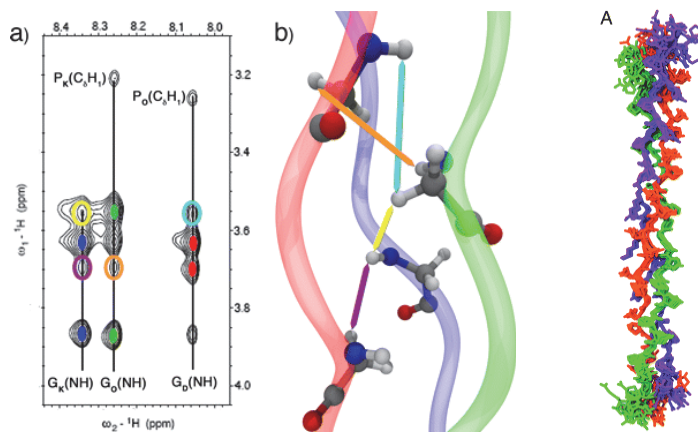


Рис 1. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$  (NOESY): частина крос-пиків у спектрі молекули білка

Для повноцінного розвитку хімічного мислення учнів під час вивчення ЯМР спектрів необхідно навчити їх застосовувати набуті знання, шукати умови та межі використання, перетворювати, розширювати і доповнювати, знаходити нові зв'язки і співвідношення, розглядати їх в різних моделях і контекстах. Тільки в цьому випадку знання стають інструментами, а не покладами непотрібної інформації на задвірках інтелекту.

Введення в шкільний курс хімії для класів з поглибленим вивченням хімії теми “Фізико-хімічні методи дослідження”, а саме спектральних методів потребує від учителя розуміння наступних питань:

- Для чого вони необхідні?
- Які переваги перед іншими методами?
- Які умови використання ЯМР спектроскопії?
- Як правильно виконати спектральний аналіз?

Учням необхідно засвоїти алгоритм проведення спектрального аналізу, який складається з наступних кроків:

- в першу чергу визначаємо формальну ненасиченість;
- звертаємо увагу на положення смуг, їх мультіплетність;
- дивимось, до яких функціональних груп можуть належити групи смуг, користуючись атласами, або іншими довідковими матеріалами[1-3];
- визначаємо значення інтегральних площин, які дають інформацію про кількість атомів у сигналі (як правило, інтеграли рідко співпадають з точністю до сотих);
- на завершення співвідносимо сигнали до наявної (передбачуваної) структури.

Як показує досвід, учні з великою цікавістю ставляться до даних методів

дослідження та із задоволенням розв'язують задачі, які дозволяють їм оволодіти методом ЯМР, навіть якщо вони не мають змоги користуватися спектрометром.

Таким чином, введення в шкільний курс актуальних питань вивчення сучасних методів ідентифікації органічних речовин дає можливість учням старших класів повноцінно конкурувати під час участі у конкурсах, турнірах та олімпіадах хімічного спрямування, розвиває їх творчий потенціал, мотивує до подальшого вивчення хімії.

#### **Список використаних джерел**

1. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений / Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. – М.: Мир, 2006. – 439с.
2. Сильверстейн Р., Вебстер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений / Сильверстейн Р., Вебстер Ф., Кимл Д. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 520 с.
3. Поисковая база спектральных данных органических веществ (Spectral database for organic compounds, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology Japan): [http://www.aist.go.jp/index\\_en.html](http://www.aist.go.jp/index_en.html)
4. Solution Structure of an ABC Collagen Heterotrimer Reveals a Single-register Helix Stabilized by Electrostatic Interactions Jorge A. Fallas, Varun Gauba, Jeffrey D. Hartgerink J Biological Chem, 2009, 284, 26851-26859.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ВИВЧЕННІ АДСОРБЦІЇ У КЛАСАХ ХІМІКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

**Дахно Р. М.**, студентка,

**Магда В. І.**, кандидат хімічних наук, доцент,

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Профільне вивчення предмета хімія передбачене в природничо-математичному напрямку за такими профілями: агрохімічний, фізико-хімічний, хіміко-біологічний, хіміко-технологічний. Навчання у класах хімічних профілів передбачає глибше й повніше, порівняно з рівнем державного стандарту, опанування знань про речовини та їх перетворення, хімічні закони, методи пізнання в хімії та формування на цій основі наукового світогляду, вироблення екологічного стилю мислення й поведінки, розвиток експериментальних умінь, дослідницької проектної діяльності учнів, формування їхніх ключових

компетентностей [3].

Сучасна освіта зорієнтована на підвищення ефективності навчання, тому вивчення хімії в профільних класах має бути побудоване на використанні дослідницького методу навчання.

Найважливішою формою урочної роботи в профільних класах в межах методики хімічного експерименту є лабораторні і практичні заняття (роботи). Для них відповідними програмами відводиться до 50% часу передбаченого на вивчення предмета. На цих заняттях учні працюють самостійно, користуючись інструкціями підручника. Виконуючи ці роботи, вони мають можливість користуватися довідковою літературою. Консультуючись з учителем, учні можуть виконати експериментальну частину роботи і скласти звіт про її виконання. У цьому вони підтверджують своє вміння застосовувати теоретичні знання для виконання практичних завдань: дають відповіді на теоретичні питання, описують і пояснюють спостереження [1].

Практичні роботи сприяють вдосконаленню, закріпленню, конкретизації вже набутих знань і умінь та їх перевірі. Експеримент який учні здійснюють самостійно під час лабораторних і практичних робіт, найбільш повно задовольняє їхню потребу у творчості. По-перше, потрібно осмислити не тільки хімічну суть експерименту, але технологію виконання. По-друге, необхідно не тільки записати результати спостережень, але і зробити висновки, здійснити пошук причинно-наслідкових зв'язків, дати узагальнення. По-третє, проведення лабораторних дослідів якоюсь мірою задовольняє потребу у фізичній діяльності, що вносить розмаїтість у процес навчання.

Як приклад, доцільним є використання практичних робіт при вивченні адсорбції. На них рекомендується використовувати такі досліді:[2]

- адсорбція хлору активованим вугіллям;
- адсорбція аміаку з розчину активованим вугіллям;
- вбирання нітроген оксиду (IV) деревним вугіллям;
- адсорбція різних барвників оксидом алюмінію;
- адсорбція активованим вугіллям вуглекислого газу.

Також проводяться інші досліді з поданої теми.

Отже, для учнів хіміко-біологічного профілю хімічний експеримент є основним методом вивчення матеріалу, який сприяє розвитку умінь та навичок учнів в контексті сучасної хімічної освіти. Вчитель не пояснює новий матеріал,

а організовує пізнавальну діяльність учнів на основі дослідів, розрахунків, моделювання, при цьому діти самостійно знаходять відповіді на поставлені запитання, що являється одним із моментів дослідницького методу навчання, який є досить продуктивним.

#### **Список використаних джерел:**

1. Аршанский Е.Я. Организация практических работ // Химия в школе. – 2003. - №3.- с.61-66.
2. Дахно Р. М. Дослідницький метод навчання при вивченні теми «Адсорбція» в класах хіміко-біологічного профілю / Матеріали Регіональної науково-практичної конференції „Менделєєвські читання: збірник наукових праць регіональної науково-практичної конференції”, (11-12 жовтня 2012 р.) / М-во освіти і науки, молоді та спорт України, Полтав. нац. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка [та ін.] – Полтава : ПП Шевченко Р. В., 2012 – 277 с.
3. Профільне навчання з хімії / Упоряд. Г. Мальченко. – К.: Вид. дім «Шкіл. світ»: вид. Л.Галіцина, 2005. – 128 с. – (Б-ка «Шкіл. Світу»).

### **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ**

**Лоцько М. І.**, студент

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

В концепції загальної середньої освіти наголошується, що «стрижнем освіти ХХІ століття є виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти і саморозвитку, вміє критично мислити, опрацьовувати необхідну інформацію, використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання поставлених задач». Реалізація цих завдань припускає системні зміни в змісті, організації навчального процесу в сучасній загальноосвітній школі, що визначає потребу в дієвих засобах і процедурах діагностики якості освітнього процесу і якості його результату. Якість освіти в комплексному вигляді виміряти неможливо, але найважливіші складові якості піддаються певними параметричним і кількісним вимірам. І найбільш ефективним в цьому напрямку визначається тестування, довід застосування якого у вітчизняній освіті є не дуже напрацьованим [1].

Тестування (від англ., тест – досвід, проба) – метод перевірки знань, що використовує стандартизовані питання і завдання, що мають певну шкалу



значень. Інструментом тестування є тест. За визначенням тлумачного словника: «тест – це коротке, стандартне завдання, метод випробовування, що застосовується в різних галузях науки для одержання кількісної характеристики певних явищ». Тестування застосовується для стандартизованого вимірювання індивідуальних відмінностей. Тестування дозволяє з відомою ймовірністю визначити актуальний рівень розвитку в учня необхідних навичок і знань. Процес тестування можна розділити на три етапи:

- 1 ) вибір тесту (визначається метою тесту);
- 2 ) його проведення (визначається інструкцією до тесту);
- 3) інтерпретація результатів (визначається системою теоретичних припущень щодо предмета тестування ).

Переваги використання тестових завдань полягають у високій інформативності; чіткій стандартизації процедури оцінювання, що створює однакові умови для всіх учасників і зменшує вплив на результат сторонніх факторів; простоті і доступності у використанні; однозначності у системи обробки та інтерпретації одержаних кількісних показників.

Тестування можна спробувати розглянути з двох точок зору: по-перше, виходячи з того місця, яке займає тестування в навчальній діяльності , по-друге, власне як форму контролю.

Традиційна педагогічна психологія розуміє під навчальною діяльністю структуру, в якій виділяються наступні три етапи: навчальні завдання, навчальні дії, контроль засвоєння знань і оцінка знань. При постановці навчальної задачі викладач формулює те, чому він вчить. Навчальні дії передбачають покроковий алгоритм того, як вирішується дана навчальна задача. Далі слідує контроль і оцінка. У чому між ними різниця? Контроль здійснюється крок за кроком, перевіряючи кожен крок, кожную навчальну дію: так чи не так, а оцінка ж відноситься до всієї навчальної діяльності, і є числовим вираженням якості досягнення поставленої мети. Дуже важливим моментом при оцінці знань є співвідношення оцінки, що виноситься викладачем і самооцінки учня, тобто зв'язок оцінки і самооцінки.

У структурі оцінювання знань тестування, безумовно, знаходиться на стадії контролю знань, тобто всередині навчальної діяльності, і його мета – відстеження певного кроку, етапу цієї діяльності. Тест не може бути оцінкою і не повинен нею бути [2].

Тестові завдання виконують не лише функцію контролю якості знань, а й навчальні функції.

Тест позбавляє оцінку, одержувану учнем, суб'єктивності. Викладач може думати все, що завгодно, ставитися як завгодно – тест залишається інструментом чіткої оцінки. Він створює клімат довіри, розуміння і прозорості для учня.

Результати тестування мають стати джерелом інформації для вчителя, на основі якої буде спроектовано корегувальну роботу.

Все зводити до тестування невірно, але невірно і переводити все в сферу суб'єктивного, невмотивованого висловлювання, що не зобов'язує до точного і певного висновку.

Особливе місце в роботі щодо усунення прогалин у базовій навчальній підготовці займає організація самостійної роботи учнів за допомогою тестування, яка, зокрема, сприяє становленню важливих якостей особистості, таких як самоаналіз і самоосвіта [3].

Якщо розглядати тестування як форму контролю, то тут необхідно підкреслити, що тестування – це стандартизована форма контролю знань, обмежена в часі. Іноді тести можуть перевірити здібності учня логічно мислити, він може не знати відповіді, а вивести її, здогадатися методом виключення.

Використання тестування як форми контролю приносить певний результат тоді, коли навчаються бачити його сенс, коли у тесту невідчужений характер. Контроль – це підтримка навчання.

Таким чином, для грамотного і усвідомленого використання тестування у навчальному процесі, повного використання потенціалу творчого розвитку учня необхідно чітко розуміти його місце в ньому. При цих умовах тест стає і засобом навчання, і засобом перевірки, і тоді він має конкретну мету, сенс і своє місце в навчальному процесі.

#### **Список використаних джерел:**

1. Концепція загальної середньої освіти // Інформаційний збірник Міністерства освіти та науки України. - Київ: «Педагогічна преса», 2002.- 22 с.
2. Мониторинг и диагностика качества образования: [монография] / А.А. Шаталов, В.В. Афанасьев, И.В. Афанасьева, Е.А. Гвоздева и др. – М.: НИИ школьных технологий, 2008. – 322 с.
3. Психология и педагогика: [учебное пособие / К.А. Абульханова, Е.Г. Баранов, Е.Н. Богданов и др.]; под редакцией А.А. Бодалева, В.И. Жукова, Л.Г. Лаптева, В.А. Сластенина. - [3-е изд., доп. и перераб.]-М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002.-585 с.

# **ПІДРУЧНИК З ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ**

**Максимов О.С.**, доктор педагогічних наук, професор,  
**Арабаджи Л.І.** аспірантка,  
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б.Хмельницького

В державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти зроблено наголос на розвиток і формування низки компетентностей, які характеризують учня готового до випуску у доросле життя.

Одна з важливіших для кожного і суспільства в тому числі компетентностей є здоров'язбережувальна, розвиток якої може здійснюватися і в курсі хімії середньої школи. Якщо вважати, що Державний стандарт накреслює стратегічну лінію у справі формування здоров'язбережувальної компетентності, то її реалізація здійснюється через програму і підручники.

Зміст програм і більшості підручників мають тільки натяк на формування або розвиток здоров'язбережувальної компетентності в учнів засобами предмета хімії. Цей натяк реалізується за принципом міжпредметних зв'язків з «Основами здоров'я», фізичного виховання та інше. Зважаючи на те, що підручник це є той довідковий засіб, який завжди «під рукою» в учня, він повинен давати відповідь на хвилюючі запитання з предмету хімії на рівні середньої школи, і в першу чергу на запитання про здоров'я як найбільшу цінність кожної людини

Проведений нами аналіз змісту підручників з хімії для 7-9 класів дав певну картину про наявність навчального тексту, який дозволяє формувати здоров'язбережувальну компетентність учнів основної школи у навчанні хімії. Результати аналізу представлені в таблиці .

Таблиця

## **Відсоток навчального матеріалу, який стосується формування здоров'язбережувальної компетентності.**

№ з/п	Клас	Автори підручників			
		Н.М.Буринська	Г.А.Лашевська	П.П. Попель, Л.С. Крикля	О.Г. Ярошенко
1	7	14,4%	19,4%	16,2%	7,5%
2	8	8,8%	----	6,3%	8,17%
3	9	6,3%	19,7%	12,1%	10,7%

З таблиці видно, що майже п'ята частина тексту підручників Г.А.Лашевської має потенційні можливості для обговорення питань, що стосуються впливу хімічних речовин на здоров'я людини або живої природи. Інформація про такі речовини, як видно з таблиці, більше зосереджена в підручниках для 7 і 9 класів і менше у підручнику для 8 класу. Це пояснюється тим, що навчальний текст підручника 8 класу містить значну кількість теоретичної інформації про будову речовини, обчислення її маси, атомно-молекулярне вчення, періодичний закон та інше.

Підручники авторів П.П. Попель, Л.С. Крикля також мають високий відсоток тексту з можливостями для формування здоров'язбережувальної компетентності учнів. Зрозуміло, що не встановлено певної норми на ту чи іншу інформацію в підручнику. Але слід виходити з тих цінностей, які є пріоритетними у житті людства і кожної людини зокрема. А такою цінністю безумовно є власне здоров'я та оточуючих нас людей. Тому техногенні явища, як Чорнобильська катастрофа або аварія на АЕС Фукусима, повинні обговорюватися не тільки під час днів жалоби або спомин, а й знаходити своє місце і в підручниках. Наприклад, в підручнику Н.М. Буринської «Хімія» для 9 класу [1, с. 28-29] про трагедію на Чорнобильській АЕС вперше було згадано лише через 12 років, а в навчальному посібнику М. Фрімантла [3, с. 8, 69-71] зразу в наступному 1987 році.

Конче важливою є інформація про ужиткову хімію, з речовинами або матеріалами якої людина має щоденну справу. Так заслуговує на увагу поняття про дисперсні системи: емульсії – косметичні вироби, лікарські препарати, засоби боротьби із шкідниками саду й городу [2 с. 26].

В загальній характеристиці металів доцільними є відомості про ртуть і поводження із скляним ртутним термометром. Учитель повинен повідомити про правила дій із демеркуризації приміщення, в якому розбито ртутний термометр.

Ртуть та її пари небезпечні для людини і свійських тварин. Тому, враховуючи фізичні властивості металічної ртуті, її збір з підлоги треба виконувати у захисних і гумових рукавичках, бахілах для взуття. Краплі ртуті добре збирати липкою поверхнею скотча або лейкопластера, або великим шприцом з великою голкою. Також ртутні кульки самі вкривають мідні речі - дротину, пластинки, утворюючи амальгаму. Зібрану ртуть поміщають у

заздалегідь приготовлену банку з водним розчином калій перманганата слабкої концентрації.

Тексти будь-якого підручника з хімії може бути доповнено інформацією про ужиткову хімію, здоровий спосіб життя, охорону навколишнього середовища з інших джерел. Такими джерелами можуть бути інтернет, медіа-освіта, що обов'язково потребує коментар учителя. Можливості інтернет дозволяють використовувати на цю тему творчі домашні завдання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Буринська Н. М. Хімія: Підручник для 9 кл. серед, загальноосвіт, шк.— 2-ге вид., перероб. та доп.— Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998.— 160 с. :іл.
2. Лашевська, Г.А. Хімія : 9 кл. : Підручн, для загальноосвіт, навч. закл. - К. : Генеза, 2009. - 280 с. : іл
3. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. 4.1: Пер. с англ.-М.: Мир, 1991. — 528с.

### **ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ ҐРУНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

**Олексівець А.М.**, магістрант спеціальності «Хімія»,  
**Богатиренко В.А.**, кандидат хімічних наук, доцент,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Обов'язковим елементом сучасної хімічної освіти при підготовці конкурентноспроможного спеціаліста – вчителя хімії – є формування особистості з екологічним мисленням та широким екологічно орієнтованим світоглядом, який має глибоке наукове підґрунтя і необхідну понятійну базу для розуміння з позицій хімічної науки різноманітних екологічних проблем.

Проте відомо, що турбота про природний екологічний стан довкілля починається з кожної конкретної людини і в цьому контексті роль учителя хімії ЗНЗ є неоціненною. Учитель хімії має можливість навчати, як можна вивчати і усувати фактори негативного впливу на довкілля, керуючись знаннями про оптимальні взаємодії хімічних систем з біосферою.

Однією з екологічних проблем сучасності є зростаюча хімізація сучасного сільського господарства, харчової промисловості, погіршення стану ґрунтового покриву і збіднення ґрунтів хімічними елементами. Важливість цих питань обумовлена тим, що без родючого ґрунту не можливе життя. Він є джерелом

мінеральних, органічних і органічно-мінеральних речовин і унікальною лабораторією, в якій відбуваються процеси розкладу та синтезу органічних речовин, а також фотохімічні процеси. Ґрунт є джерелом мінеральних речовин, необхідних для рослин. Ґрунт є основним джерелом отримання продуктів харчування людей, від яких залежить хімічний комплекс організму людини і в цілому на здоров'я людини. Отже, накопичення і збереження в ґрунті елементів, необхідних для підтримання і відтворення життя, визначає головне значення ґрунту в природі і велику його загально-планетарну (глобальну) роль.

*Ґрунт забезпечує життя на Землі і є середовищем й умовою існування рослинності, тварин і мікроорганізмів; він забезпечує потреби вищих рослин у живленні, створює таким чином ту біомасу, яка використовується тваринами, мікроорганізмами, людиною. Ґрунт є тим середовищем, де постійно взаємодіють великий геологічний та малий біологічний кругообіг речовин на земній поверхні.*

Ґрунт є регулятором хімічного складу атмосфери й гідросфери. Елементи О, С, N, Н у різних формах беруть участь у синтезі органічних речовин рослинами, перетворюючись у ґрунті під впливом ґрунтової фауни й мікроорганізмів. Газова фаза ґрунтів знаходиться в стані постійної взаємодії з атмосферним повітрям, віддаючи в нього CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, метан, водяні пари, поглинаючи гази й особливо – O<sub>2</sub>. Ґрунтовий покрив отримує і атмосферну вологу, яку через випаровування та транспірацію знову віддає в атмосферу. З водою в ґрунти надходять мінеральні та гумусові речовини. З хімізмом ґрунтового покриву пов'язаний і хімізм річок.

Ґрунт є регулятором біосферних процесів та акумулятором активної органічної речовини й пов'язаної з нею хімічної енергії на земній поверхні. Дійсно, ґрунтовий покрив є важливою умовою фотосинтезуючої діяльності рослин, які акумулюють величезну кількість сонячної енергії, зв'язаної у масі рослинної органічної речовини. Рослинність наземних ґрунтів акумулює  $\sim 0,5 \cdot 10^{15}$  кВт за рік енергії. Система ґрунт – рослина – тварина в житті людства є головним постачальником трансформованої енергії Сонця.

Виконуючи соціально-економічну функцію, ґрунт займає визначну роль у житті й діяльності людини. Так, землеробство та інші галузі сільського господарства базуються на використанні потенційних можливостей ґрунтової родючості і впливають на сучасні ґрунтові процеси. Дійсно, в процесі життєдіяльності рослини поглинають з ґрунту велику кількість мінеральних

солей. Хоча вода і органічні речовини становлять 99 % від маси рослини, а на частку солей припадає всього 1 %, але без цього відсотка нормальна життєдіяльність рослин неможлива. Вплинути на ріст і розвиток рослин, тобто на величину і якість врожаю, людина може тільки впливаючи на ґрунт, на його властивості. Ґрунтова оболонка, визначаючи процеси, що відбуваються в біосфері, виконує функції біологічного поглинача, руйнівника і нейтралізатора забруднень. Саме тому надзвичайно важливим є вивчення хімічного стану ґрунту та його зміни під впливом техногенної й антропогенної діяльності. Основними видами хімічного забруднення ґрунтів є накопичення важких металів, радіоактивних речовин, нафтопродуктів і стійких органічних забруднювачів. Це обумовлено тим, що органічна речовина ґрунту є сильним природним акумулятором хімічних елементів. З ґрунтовими умовами пов'язаний також ряд ендемічних захворювань. Надлишок або нестача деяких хімічних сполук у ґрунтах виявляється через ґрунтові води, продукти живлення, корм тварин і продукти харчування людини. Наприклад, райони вилугованих кислих ґрунтів збіднені Кальцієм, Кобальтом, Нікелем, Йодом, тому тут створюються передумови для урєвської хвороби (ненормальне формування скелету, потворність). Рахіт виникає при відсутності Кальцію, зоб – Йоду тощо.

Щоб змінити властивості ґрунтів в потрібному напрямку, необхідні знання хімії тих процесів, що відбуваються в ґрунтовій масі, зумовлених як природними факторами, так і діяльністю людини.

Аналіз програм та підручників з хімії ЗНЗ дає підстави стверджувати, що питанням вивчення хімії ґрунтів, проблемам техногенного їх забруднення, нагальним проблемам цивілізації, пов'язаним з хімічними властивостями ґрунтів, майже не приділяється увага.

Проте, з огляду на необхідність формування особистості з високим рівнем загальної культури вже на рівні ЗНЗ, деякі базові теоретичні поняття хімії, наприклад, кислотність середовища і величина рН, можна вивчати на прикладі хімії ґрунтів. Такий підхід дозволяє поєднати теоретичну хімію з прикладними напрямками хімічної науки і є дієвим прикладом для того, щоб показати необхідність опанування хімічними знаннями для життя в сучасному суспільстві людини будь-якої професії у майбутньому.

#### **Список використаних джерел**

1. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учебное пособие для вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. – М.:

Высш. школа, 2002. – 334 с.

2. Орлов Д.С. Химия почв / Орлов Д.С. – М.: Издательство МГУ, 1985. – 376 с.

3. Орлов Д.С. Химическое загрязнение и охрана почв: Словарь-справочник / Д.С. Орлов, М.С. Малинина, Г.В. Мотузова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.

## **ІНОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ОКИСНО-ВІДНОВНИХ РЕАКЦІЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ**

**Поліщук Т.В.**, студентка 5 курсу спеціальності «Хімія»,

**Качан С.В.**, кандидат хімічних наук, доцент,

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Розвиток уявлень про окисно-відновні реакції в шкільному курсі хімії проходить в декілька етапів, які тісно пов'язані з формуванням системи понять про хімічні реакції.[1] Кожний етап дає можливість зрозуміти, засвоїти, застосувати свої знання в певній системі знань. Відповідно до цього, мають сформуватись найважливіші ознаки навчання і відтворення знань. Аналізуючи вивчення теми «Окисно-відновні реакції» в шкільному курсі хімії та її впровадження у Зовнішньому Незалежному Оцінюванні(ЗНО) можна виділити те, що кількість завдань з кожним роком неоднакова, але завдання знаходяться у строгій відповідності з програмою ЗНО з хімії, підручниками і посібниками, затвердженими Міністерством освіти і науки України для всіх років проведення тестування.

За результатами проведення ЗНО за 2009 рік серед тестів були запропоновані завдання такого типу, в яких учень повинен мати достатньо знань, щоб виявити та записати окисно-відновні реакції серед інших типів реакцій, правильно визначити окисники та відновники і процеси окиснення та відновлення.

Порівнюючи ЗНО за 2010 рік з 2009 роком, нами помічено, що кількість завдань збільшилася і використані завдання значно складнішого рівня. Для встановлення правильної відповіді потрібно не тільки знати, які речовини є окисниками, а які є відновниками, але й скласти рівняння окисно-відновних реакцій для визначення кінцевих речовин під час їх проведення.

Проаналізувавши ЗНО за 2011 рік, ми дійшли висновку, що кількість тестів, порівняно з 2010 роком, зменшилася. Згідно умов завдань, учням потрібно знати, які сполуки можуть бути окисниками, а які – відновниками і



навести відповідні приклади, а також навести ряд хімічних елементів за збільшенням окисних властивостей. Завдання такого типу в школі на рівні стандарту розглядаються мало.

ЗНО за 2012 рік в своїй структурі має лише 1 завдання, в якому потрібно вибрати відновник у певній сполуці. Інші завдання є простого рівня складності і сформовані відповідно до навчальної програми. Характеризуючи ЗНО за 2013 рік, бачимо, що було наведено завдання на відповідність між схемою та типом хімічної реакції, тобто досить складного рівня. Для визначення правильної відповіді тут учень має використати всі свої знання

Переглядаючи літературу та аналізуючи ЗНО за останні 5 років[2], можна сказати, що загальне число завдань з теми «Окисно-відновні реакції» з кожним роком все зменшується, а ті завдання, які запропоновані, вимагають від учня досконалих знань, умінь, навичок і глибини розуміння основних понять. Тому пропонуємо для підвищення рівня підготовки учнів до ЗНО розробити та впровадити факультатив «Окисно-відновні реакції у природі та техніці», а також проводити додаткові заняття для кращого засвоєння матеріалу.

Нами детально розглянуті всі шкільні підручники з хімії за 8 - 11 класи. Аналізуючи рівень стандарту за нині діючою програмою, наведемо поняття, які розглядаються для засвоєння матеріалу. Рівень стандарт основної (загальної) освіти з хімії передбачає: поняття про валентність, ступінь окиснення, хімічні реакції, класифікація їх за змінами ступеня окиснення та поняття окисно-відновна реакція. Стандарт середньої загальної освіти розширює і доповнює знання про окисно-відновні реакції, розглядаючи окисно-відновні реакції в розчинах електролітів, даючи уявлення про електроліз розчинів і розплавів, відновні властивості металів, електрохімічний ряд напруг металів, корозію та засоби захисту від корозії, сполуки деяких перехідних металів. Але в основній школі рівня стандарту питанням електролізу, корозії, електрохімічним процесам необхідно приділяти значно більше уваги, включаючи розгляд механізму.

Вивчення хімії на поглибленому рівні за діючою програмою передбачає розуміння і засвоєння понять, внаслідок яких учень наводить приклади окисників та відновників, типів окисно-відновних реакцій та складає рівняння; пояснює сутність електродного потенціалу, послідовність електродних процесів; наводить хімічні джерела струму; обґрунтовує окисно-відновні

процеси під час електролізу та закони Фарадея.

Багато природних процесів піддаються окисненню, тобто: згоряння речовин, тління, дихання вищих тварин, а також біологічне окиснення в організмі людини. Складністю є вивчення всіх понять, навіть тих, які здаються простими, необхідністю є введення умовних спрощених понять, одним з яких являється ступінь окиснення. Процеси відновлення та окиснення треба вивчати у сукупності з механізмом окисно-відновного процесу. В кожному класі, відповідно до рівня освіти поступово вводити поняття від найпростіших до найскладніших, а використовувати їх, підкріплюючи кожне прикладом, схемою або рівнянням. Крім того, для покращеного засвоєння матеріалу та розуміння сутності окисно-відновної реакції, необхідно у курсі фізики та біології поглибити вивчення процесів, що стосуються змін у природі, техніці та організмі людини. Це дасть можливість на кожному етапі вивчення окисно-відновних реакцій у шкільному курсі хімії досягнути високих результатів.

На сьогоднішній день велику увагу приділяють інноваційним технологіям в хімії. Для того, щоб доповнити поняття теорії «Окисно-відновні реакції» та донести їх до учнів, пропонуємо застосовувати найрізноманітніші підходи. Наприклад, цікаві, змістовні презентації зможуть систематизувати та поглибити знання. Відеоролики про окисно-відновні процеси, що відбуваються у природі та техніці, зможуть розширити світогляд учнів. З метою поліпшення сприйняття навчального матеріалу у своїй практичній діяльності нами створені таблиці для 8 та 9 класу «Ступінь окиснення у неорганічних та органічних сполуках», оскільки це поняття відіграє важливе значення для написання окисно-відновної реакції, а також визначення окисників та відновників.

#### **Список використаних джерел:**

1. Буринська Н.М. Хімія: Підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. – 4- те вид., перероб. та доп. / Н.М. Буринська. — К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. — 160 с.
2. Тест портал [www.testportal.gov.ua/](http://www.testportal.gov.ua/)

## **ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ХІМІЧНОЇ ТЕМАТИКИ У ВИКЛАДАННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ «ПРИРОДОЗНАВСТВО»**

**Пшенична Н. С.**, старший викладач,  
Бердянський державний педагогічний університет

У відповідності до нового державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, метою вивчення природознавства є формування в учнів природознавчої компетентності. Школярі засвоюють знання про людину і природу, початкові екологічні поняття, відбувається удосконалення способів навчально-пізнавальної діяльності, розвиваються ціннісні орієнтації у ставлення до природи [1].

Вивчення природознавства у п'ятому класі є продовженням курсу, який розпочинається у початковій школі. Знання, вміння та навички, набуті учнями, є пропедевтичними для подальшого знайомства з хімією, біологією, географією, фізикою.

Викладати шкільний курс «Природознавство» може вчитель і хімії.

Згідно з нормативною документацією, в основу навчального процесу має бути покладений діяльнісний підхід, що зумовлює застосування наступних методів та прийомів роботи: впізнавання окремих об'єктів, спостереження, порівняння та опис об'єктів природи, визначення фізичних параметрів предметів, проведення нескладних дослідів, роботу з довідковою літературою, участь у екологічних дослідженнях соціально-орієнтованого спрямування тощо [ 3 ]. У пояснювальній записці до програми зазначається, що школярів слід залучати до колективної діяльності (роботи у парах, групової роботи), використання інформаційно-комунікативних засобів та інноваційних методик, заохочувати роботу з різними джерелами інформації. Окрім того, вчителю надається право змінювати тематику завдань дослідницького практикуму (нескладні домашні досліди, які виконуюся під доглядом дорослих) та міні-проектів (в залежності від матеріальної бази навчального закладу та інших об'єктивних причин).

Відмічається, що позитивний вплив на розвиток емоційно-естетичної сфери учня має спостереження за природними об'єктами, застосування дидактичних ігор, самостійних досліджень [ 4 ].

Ураховуючи, що діти 11-12 років із задоволення сприймають інформацію у ігровій формі, може мати місце застосування ігор-хвилинок, які не тільки

допоможуть засвоїти навчальний матеріал, а й сприятимуть розвитку творчих здібностей, фантазії, уваги, пам'яті, дозволять актуалізувати знання про оточуючий світ, сприятимуть розвитку ключових компетентностей [ 2 ].

Наприклад, при вивченні тем «Фізичні явища, їх різноманітність», «Хімічні явища, їх ознаки» розділу «Тіла, речовини та явища навколо нас» можна запропонувати учням нескладну дидактичну гру «Руки вгору». Так, коли йдеться про хімічне явище, діти мають підняти руки вгору, про фізичне – покласти на коліна. Приклади процесів можуть бути наступними: замерзання води, забарвлення води фарбою, виділення пухирців газу при додавання оцту до соди, розповсюдження запахів, іржавіння металевих предметів, горіння свічки, розплавлення парафіну, зміна кольору розчину при додаванні певної речовини і так далі.

Учні із задоволенням сприймають завдання, які дають змогу проявити свої лідерські якості, позмагатися. Так, при формування поняття про чисті речовини та суміші можна влаштувати міні-турнір: розділити клас на три-шість груп, кожній із яких запропонувати придумати суміш, яка складається з двох трьох компонентів, та обміркувати варіант її розділення. Кожна команда пропонує своє завдання наступній (за годинниковою стрілкою).

Не менше зацікавлення викликає дослідження побутового середовища та «відкриття» у ньому різноманітних хімічних речовин. Свої спостереження учні можуть втілити у проекті «Речовини у моїй оселі», який може бути представлений у вигляді мультимедійної презентації, колекції (до неї мають входити безпечні речовини), стінній газеті. Доцільною буде коротка доповідь про одну-дві речовини з переліку. Спираючись на ці відомості, вчитель матиме змогу поглибити та розширити знання учнів про оточуючий світ, продовжити формування понять про прості та складні, органічні та неорганічні речовини.

При вивченні теми «Земля як планета» формується поняття про воду як розчинник, розчинні та нерозчинні речовини. Закріпити знання допоможе гра у ланцюжок - учні по черзі задають один одному питання - розчинною чи нерозчинною є та чи інша речовина.

Таким чином, можна зазначити, що використання дидактичних ігор, різноманітні творчі завдання пошукового характеру роблять сприйняття досить складного «хімічного» матеріалу більш цікавим, дозволяють актуалізувати життєвий досвід учнів, сприяють формуванню поняття про матеріальну єдність

світу.

#### **Список використаних джерел:**

1. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти // Урядовий кур'єр – 2012. - № 19.
2. Пичугина Г.А., Штремплер Г.И. Игры- минутки в обучении химии / Г.А. Пичугина, Г.И. Штремплер // Химия в школе . – 2001. - № 5. – С. 57-60.
3. Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти) [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational\\_programs/1349869088/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/educational_programs/1349869088/)
4. Про організацію навчально-виховного процесу у 5 класах загальноосвітніх навчальних закладів і вивчення базових дисциплін в основній школі // Біологія і хімія в сучасній школі. – 2013. - № 4. – С. 5-10.

### **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ ПРИЛАДІВ У ШКІЛЬНОМУ ХІМІЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ**

**Свєчнікова О.М.**, доктор хімічних наук, професор,

**Винник О.Ф.**, старший викладач,

**Святська Т.М.**, кандидат хімічних наук, доцент,

**Курко К.В.**, кандидат технічних наук, доцент,

**Грановська Т.Я.**

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Впровадження нових інформаційних технологій в освіті дає можливість продуктивно організовувати навчальну діяльність учнів. Використання комп'ютеризованих приладів (термометрів, калориметрів, колориметрів, поляриметрів, іонометрів, мультиметрів, осцилографів та ін.), як засобів навчання, дозволяє значно активізувати пізнавальну діяльність учнів, враховувати їх індивідуальні інтереси і можливості, реалізувати діяльнісний підхід до організації навчального процесу, спростити обробку отриманої інформації, зробити роботу обладнання наочним.

Комп'ютерні вимірювальні прилади для шкільного хімічного експерименту виробляються промисловістю України в недостатній кількості, їх вибір невеликий, тому розробка шкільної комп'ютерної периферії і її впровадження в навчальний процес є актуальним завданням [1, с.101; 2, с.9].

На кафедрі хімії виконуються роботи з розробки програмного продукту

під робочою назвою ChemKit. ПЗ призначено для роботи з 1-Wire цифровими приладами виробництва Maxim/Dallas. При розробці використовується безкоштовне програмне забезпечення: Microsoft Visual Basic Express Edition і SDK OW.NET (Dallas Semiconductor MAXIM). Цей програмний засіб дозволяє приєднати практично необмежену кількість датчиків температури (DS18B20), АЦП (DS2450), комутаторів (DS2413) як на один, так і на кілька адаптерів мережі.

Використання ртутних термометрів у навчальному процесі небажано як з екологічної точки зору, так і з точки зору охорони здоров'я учнів, вчителів та навчально-допоміжного персоналу. У тих випадках, коли хімічний експеримент не вимагає високої швидкості обміну даних ПК з периферією, може бути використана 1-Wire мережа і досить дешеві й доступні програмовані цифрові термометри DS18B20.

Інтервал зчитування датчика  $-55$ - $125$  °C. Роздільна здатність пристрою може бути змінена користувачем 9, 10, 11 або 12 біт, що відповідає роздільній здатності за температурою  $0.5^{\circ}\text{C}$ ,  $0.25^{\circ}\text{C}$ ,  $0.125^{\circ}\text{C}$ , і  $0.0625^{\circ}\text{C}$ , відповідно [3, с.3]. Максимально допустима похибка в інтервалі температур від  $-10$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  не перевищує  $0.5^{\circ}\text{C}$ , і як правило, становить не більше  $0.1^{\circ}\text{C}$ . Для збільшення точності вимірювання до  $0.06^{\circ}\text{C}$  необхідно калібрувати датчик. Такої точності достатньо для заміни ртутних і спиртових термометрів у навчальному хімічному експерименті. Тому актуальність і практична значимість даної роботи безперечні. Алгоритм роботи програми представлено на рис.

Кожен 1-Wire пристрій має свій унікальний 64-бітний номер. При виявленні датчика температури в мережі ПЗ звертається до бази даних. Якщо пристрій має налаштування користувача, то завантажуються параметри датчика (призначення, колір датчика, інтервал зчитування тощо); крім того, читається пам'ять пристрою (роздільна здатність, мінімальна і максимальна температура). Запуск автоматичної реєстрації даних запускає таймери, які після досягнення певного часу заносять номер пристрою до списку завдань. Після зчитування даних завдання виключається із списку. Дані заносяться в таблицю і виводяться в графічному вигляді. Процес повторюється до припинення процедури автоматичного зчитування користувачем.

Розроблене ПЗ було апробовано в ряді загальноосвітніх навчальних закладів м. Харкова при проведенні практичних робіт по визначенню теплового

ефекту реакції нейтралізації сильної кислоти сильною основою. Показана низька інерційність датчиків: температура на датчиках стабілізується менш ніж за 2хв, що зумовлено відносно малими розмірами мікросхеми DS18B20, а відповідно і низькою теплоємністю.



Рис. Алгоритм роботи програмного забезпечення.

#### Список використаних джерел:

1. Грабовий А.К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах / Монографія – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2012. – 376с.
2. Деркач Т.М. Інформаційні технології у викладанні хімічних дисциплін: Навч. метод. посіб. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008. – 336с.
3. DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer. Maxim Integrated Products, 2008. – 22p.

# **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ**

**Ткач О.В., аспірант**

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г.Короленка

Реалізація завдань освіти ХХІ століття вимагає нових підходів, що базуються на зверненні до особистості учня з її потребами та інтересами, в основу яких покладено сприйняття навчального процесу як вільного зростання та розвитку цієї особистості.

Активне впровадження в навчально – виховний процес дослідницько – пошукової діяльності дає значні можливості для творчого розвитку учнів та підняття освітнього рівня. Сучасна школа вимагає творчого підходу до викладання шкільного курсу хімії, що створило б якісні передумови для підвищення зацікавленості учнів матеріалом. Це той шкільний курс, у якому існують реальні можливості залучити учнів до дослідницької роботи, розвинути їх творчі здібності.

Тривалі спостереження, експеримент, самостійні навчальні дослідження можуть і повинні стати невід'ємною частиною викладання предмету . Однак дослідницькою роботою учні повинні займатися не тільки на уроках, але і в позаурочний час.

Мета застосування дослідницької технології в навчанні – набуття учнями досвіду дослідницької роботи в пізнавальній діяльності; об'єднати розвиток їх інтелектуальних здібностей, дослідницьких умінь і творчого потенціалу й на цій основі формувати активну, компонентну, творчу особистість [1].

Для досягнення цієї мети потрібно сформувати стійкий інтерес учнів до пізнання світу і дослідницької діяльності, забезпечити високий рівень їх дослідницьких умінь і навичок, знання дослідницьких процедур і методик, розуміння ціннісної ролі досліджень в удосконаленні знань людства [2].

Застосовуючи дослідницькі технології, можна вирішити низку спеціальних педагогічних завдань:

- використати дослідницькі методи у вивченні учнями предметів шкільної програми;
- застосувати дослідження під час ознайомлення школярів окремими явищами, процесами, фактами;



- допомогти учням у засвоєнні комплексу дослідницьких заходів, формувати їхні дослідницькі уміння та навичок;
- прищеплювати учням інтерес до навчальних і наукових досліджень;
- формувати в школярів розуміння того, що їхнє навчання наближається до наукового пізнання;
- розвивати дослідницьку складову у світогляді учнів;
- Формувати в школярів уявлення про дослідницьку стратегію в пізнавальній діяльності;
- Збагачувати творчі спроможності учнів на основі формування їхнього дослідницького досвіду;
- вивчати та аналізувати індивідуальні особливості формування дослідницького досвіду учнів, його впливів на їх інтелектуальний розвиток і виховання;

Швидкий розвиток хімічної науки, безперервне вдосконалення хімічної апаратури, ускладнення методів наукового дослідження – все це ставить перед учителями задачу постійного вдосконалення навчального процесу.

Учбовий заклад має готувати учня, який мислить творчо, володіє фундаментальною, теоретичною підготовкою, навичками самостійної роботи в колективі, здатністю обробляти і пояснювати результати своїх досліджень.

В відповідності з новими потребами до змісту навчання сьогоденного учня виростає роль лабораторно-практичних робіт в процесі навчання. Сучасний учень неможливий без теоретичної підготовки, але експеримент є поживним середовищем для теоретичних знань. Без спостереження і практичного вивчення процесів перебіжності хімічних реакцій і їх закономірностей не можна міцно засвоїти теоретичні знання [3].

Впровадження на лабораторних заняттях методу групового Експерименту дозволяє самим найкращим чином поєднувати колективні форми навчальної діяльності з індивідуальними, розвивати творчі здібності і навички самоосвітнього наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації.

Таким чином, навчально-дослідницька робота при виконанні лабораторних, практичних робіт на уроках хімії дуже ефективно формує самоосвітню компетенцію учнів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Аналітико–прогностичний супровід формування самоосвітньої компетенції учнів. Методичний посібник для педагогічних та керівних кадрів/ Уклад.

Л.Г.Чернікова, Н.В.Бухлова – Донецьк, 2002.-С.45

2. Бухлова Н.В. «Як навчити учня вчитися».- Київ. „Шкільний світ”, 2007 рік

3. Сучасні форми та методи навчання хімії/ Уклад. К.М.Задорожний. – Х.:Вид. група «Основа», 2010. – С. 11-15

## **ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ТА ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

**Черненко В.В.**, магістрант спеціальності «Хімія»,  
**Прибора Н.А.**, кандидат педагогічних наук,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Створення єдиного освітнього простору в Європі, приєднання України до Болонського процесу вимагає реалізації принципу “навчання через дослідництво”. Важливо домогтися не стільки запам'ятовування конкретних відомостей, скільки досягти усвідомлення загальних закономірностей, сформувані в учнів уміння п ізнавальної діяльності на рівні їхнього вільного практичного застосування. Підвищуються вимоги до рівня інтелектуального і особистісного розвитку випускників. Для їх успішної самореалізації важливим є рівень сформованості дослідницьких умінь.

Активне залучення школярів до дослідницької діяльності не тільки сприяє кращому опануванню навчальної програми, а й розвиває творчі здібності, логічне мислення, створює внутрішню мотивацію навчальної діяльності загалом. Навчально-дослідницька діяльність – один із способів реалізації особистісно зорієнтованого підходу в освіті, оскільки опирається на суб'єктний досвід учня, осмислення прийняття цілей діяльності, створення умов для розкриття особистісного потенціалу.

З точки зору освітньої практики, важливо, що проектування і дослідження тісно пов'язані з прогнозуванням, а тому можуть служити ефективним інструментом розвитку інтелекту і креативності дитини у навчанні. Саме це їх і об'єднує. Проте між ними є істотні відмінності. Проектування пов'язано з реалізацією задуму, дослідження – з пошуком і розумінням реального.

Дослідницька та проектна діяльність можуть «перетинатися», переходити одна в іншу. У певних ситуаціях неможливо провести межу між дослідницькою і проектною діяльністю. Дослідницька діяльність може виступати одним з

напрямків роботи в рамках проекту. Дослідницька діяльність виступає як форма організації освітнього процесу, як мотивована самоорганізована діяльність, обумовлена логікою наукового дослідження і особистісним ставленням до проблеми, направлена на отримання нового знання. Водночас її метою є не тільки кінцевий результат, а й сам процес, в ході якого розвиваються дослідницькі здібності учнів. Організацію дослідницької діяльності школярів розглядають як інноваційну освітню технологію, яка служить засобом: комплексного рішення завдань виховання, освіти, розвитку в сучасному соціумі; трансляції норм і цінностей наукового товариства в освітню систему; розвитку інтелектуального потенціалу суспільства. Будь-яке нове уміння – результат аналізу і синтезу, що формується на основі накопичених людиною попереднім досвідом знань, навичок та раніше набутих умінь. Таким чином, формується система умінь різного рівня, і ця система здатна до розвитку. Дослідницькі уміння розглядаються у структурі дослідницької діяльності і належать до загальнонавчальних – надпредметних умінь. Дослідницька діяльність – на відміну від проектної – вільніша і гнучкіша.

Навчальне дослідження повинно відбуватися у процесі співпраці учня з педагогом. Це спільна діяльність двох суб'єктів над об'єктом дослідження, в результаті якої отримують об'єктивно або суб'єктивно нове знання, або відкривають нову якість уже відомого знання. При цьому виникає не тільки пряма передача інформації від суб'єкта-педагога до суб'єкта-учня, але й виникає зворотній інформаційний зв'язок: від учня-дослідника до педагога-керівника.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти вивчення наук природничого циклу повинно забезпечувати формування наукового світогляду і критичного мислення учнів завдяки засвоєнню ними основних понять і законів природничих наук та методів наукового пізнання, вироблення умінь застосовувати набуті знання. Для цього в основній школі учні повинні набути досвіду практичної та експериментальної діяльності, навчитись застосовувати знання у пізнанні світу. А відтак, набуття знань про методи наукового пізнання, формування дослідницьких умінь виступають важливою складовою змісту освіти.

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ВЕЧІРНЬОЇ ШКОЛИ ДО НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Щегорцова І.В., студентка 5 курсу, спеціальності «Хімія»,  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Пізнавальний інтерес у педагогіці трактують як чітко усвідомлену спрямованість особистості на продуктивну діяльність з пізнання навчального матеріалу, в якій простежуються прагнення учнів до опанування знаннями в урочній та позакласній діяльності (Г.І. Щукіна). Відтак, інтерес з одного боку є умовою, а з іншого – результатом навчальної діяльності і слугує стимулом виховання. Дослідження вчених доводять, що стійкий пізнавальний інтерес проходить певні етапи формування. Першою з'являється *зацікавленість*, їй на зміну приходить допитливість. У процесі систематичного навчання формується власне пізнавальний інтерес, а найвищим рівнем інтересу вчені виокремлюють теоретичний інтерес.

Зацікавленість з'являється за певної ситуації, але при її зміні зникає. Допитливість супроводжується прагненням проникнути за межі побаченого, одержати відповідь на якесь запитання. Пізнавальний інтерес – характеризується відносно стійким прагненням до постійного глибокого вивчення навчального предмета, прагненням самостійно розв'язати проблемне запитання. В центрі уваги – відкриття знань, а не готові знання. Теоретичний інтерес є найвищим рівнем інтересу і стосується пізнання теоретичних основ певної наукової галузі знань.

Виходячи з цієї класифікації неважко побачити, що шкільне навчання відіграє виключно важливу роль у формуванні пізнавального інтересу учнів.

У дослідженні було проведено констатувальний експеримент, на підставі результатів якого зроблено висновок, що учні вечірньої школи мають загалом невисокий рівень сформованості пізнавального інтересу до навчання хімії. На підставі аналізу літературних джерел ми з'ясували, які умови слід створити для формування в учнів вечірньої школи інтересу до навчання хімії. Перша умова – це зрозумілість і доступність навчального матеріалу. Вчитель має чітко формулювати мету заняття, вказуючи в ній, про що учні повинні дізнатися вперше, що будуть розвивати, а що систематизувати та узагальнювати, добирає доказові приклади, ефективні засоби та методи навчання. Друга умова –

наявність нового як у змісті вивчуваного, так і в самому підході до його вивчення. Горизонти пізнання розширюють інформацією науково-популярного змісту. А форми організації навчальної діяльності доповнюють систематичним використанням групової навчальної діяльності. Третя умова – це дозовані пізнавальні завдання, умови яких складені з дотриманням диференційованого підходу.

Безперечно, цей перелік умов формування пізнавального інтересу учнів вечірньої школи до навчання хімії можна продовжувати, але ми передбачили, що комплексне забезпечення розглянутих умов цілком достатньо для того, щоб поліпшити формування пізнавального інтересу учнів. Таким чином, вивчення психолого-педагогічних джерел і шкільної практики дозволили визначитись з тим, яким чином організовувати та проводити формувальний експеримент нашого дослідження.

У педагогічних дослідженнях не менш важливим є обґрунтування критеріїв і показників виявлення одержуваних результатів. З цією метою ми обрали три групи показників. Перша група показників пізнавального інтересу учнів вечірньої школи стосується активного включення їх у навчальну діяльність, зацікавлене сприймання нового матеріалу, велику зосередженість на навчанні, відсутність відволікань, виникнення запитань у процесі навчальної діяльності, проявів, що характеризують мисленнєву активність учнів, прагнення учнів за власним бажанням, без вказівок і вимог вчителя брати участь в обговоренні запитання, доповнити і виправити відповіді товаришів

Друга група простежується через рівень виконання пізнавальних завдання на уроці: а) самостійно; б) за зразком; в) шляхом списування з дошки готового розв'язку та добровільного вибору учнями додаткових завдань, опрацювання додаткових джерел інформації хімічного спрямування тощо у позаурочний час. Третя група стосується прагнень учнів відвідувати хімічні гуртки, брати участь у хімічних вечорах, виконанні проєктів.

Таким чином, пізнавальний інтерес до навчання хімії як важлива особистісна характеристика учня може бути виявлений та схарактеризований з різних позицій. Відтак, актуальності набуває наступне питання, пов'язане з предметом нашого дослідження, це питання рівнів сформованості інтересу учнів вечірньої школи до навчання хімії. У психолого-педагогічній літературі описують різну кількість рівнів. У нашому дослідженні ми зупинилися на 4 рівнях: нульовому,

початковому або ситуативному, вибіркового та стійкому. Нульовий рівень – це відсутність проявів інтересу до навчання хімії. Початковий пов'язаний з проявами зацікавленості, а в окремих випадках допитливості. Вибірковий рівень відзначається стійкими намірами вивчати хімії, але в межах урочного матеріалу та урочної діяльності. Стійкий рівень інтересу властивий учням, котрі без зовнішнього спонукання отримують додаткову інформацію, беруть активну участь у позакласних заходах, проводять дослідження в малих академіях наук тощо.

Досліджуючи пізнавальний інтерес учнів вечірньої школи до навчання хімії, ми дійшли висновку, що для активізації його формування, по-перше, необхідне глибоке розуміння вчителем можливостей тих чи інших умов, врахування індивідуальних особливостей учнів. По-друге, хімія як навчальний предмет має винятково важливе значення, оскільки у процесі її вивчення відбувається формування світогляду учня, його загальна культура, цілісне сприйняття світу, виховання особистості, котра дбає про майбутнє живої і неживої природи. Тому інтерес до цієї природничої науки слід усіляко підтримувати і розвивати.

#### **Список використаних джерел:**

1. Морозова Н.Г. Учителю о познавательном интересе / Морозова Н.Г. – М.: Знание, 1979. – 48 с.
2. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / Унт И.Э. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
3. Щукина И.Г. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Щукина И.Г. – М.: Просвещение, 1988. – 208 с.

## **ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ З НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ З ДОПРОФЕСІЙНОЮ ВІЙСЬКОВОЮ ПІДГОТОВКОЮ**

**Шевченко А.М., Оржешко Д.В.,**  
Київський військовий ліцей імені Івана Богуна

Відкриття в Україні нових типів загальноосвітніх навчальних закладів, до яких належать і військові ліцеї та ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою (на сьогоднішній день навчальних закладів такого типу – 19), обумовлює військово-професійну спрямованість навчання та виховання майбутніх офіцерів з підліткового віку на основі «особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів» [2].

Формування хімічних знань в умовах профільного навчання вирішується двома шляхами: через зміст (наповнення навчальних дисциплін відповідним змістом) і через процес (організацію навчання). У процесі допрофесійної підготовки майбутніх військовослужбовців пріоритетним є зміст навчання. Освітня потреба ліцеїстів у профільному навчанні хімії реалізується за рахунок реалізації військово-профорієнтаційного потенціалу цього предмету, а саме фрагментарного включення в основний курс матеріалів пов'язаних з найновішими досягненнями хімічної науки, її значенням у військовій справі, а також впровадження курсу за вибором «Хімія у військовій справі»[3]. Змістовий компонент навчальної діяльності пов'язаний з відбором, структуруванням, форматуванням навчального матеріалу з метою підвищення його цікавості, пізнавальної цінності, значущості в майбутній військово-професійній діяльності, а також надання йому посиленої важкості і одночасно доступності. Відносно легкий навчальний матеріал сприяє розвитку як зовнішньої, так і внутрішньої мотивації навчальної діяльності, важкий – зобов'язує долати перешкоди, розвиваючи при цьому розумові здібності.

Осучаснення змісту освіти у XXI ст. полягає у вирішенні проблеми перетворення величезного масиву знань в особисте надбання і знаряддя доступне кожній людині. В умовах допрофесійної підготовки потрібно навчити ліцеїстів уміти відбирати і використовувати потрібну інформацію, що має військовий зміст. Опрацювання додаткової літератури з хімії, використанням бази даних мережі Інтернет, позитивно впливає на вміння правильно формувати пошукові запити, вибрати із значного за обсягом матеріалу головне, потрібне, найважливіше. Все це підвищує інтерес до вивчення хімії, формує ключові інформаційно-комунікаційні компетентності, наближає предмет до сучасних вимог суспільства.

Організація навчання в умовах допрофесійної військової підготовки полягає в комплексному застосуванні в якості чинників формування знань з хімії ліцеїстів групової навчальної діяльності, дидактичних ігор, навчальних проєктів, диференційованих пізнавальних задач, що мають військово-професійний зміст, як в урочний час, так і на самопідготовці.

У процесі проведення послідовного педагогічного експерименту були використані вище вказані чинники з метою виявлення ефективності їх застосування у процесі формування знань з неорганічної хімії у 10 класі.

Педагогічний експеримент був проведений на базі Київського ліцею імені Івана Богуна та Сумського державного ліцею-інтернату з посиленою військово-фізичною підготовкою «Кадетський корпус» імені І.Г.Харитоненка. На констатувальному етапі педагогічного експерименту об'єктом аналізу були навчальні досягнення з неорганічної хімії 387 десятикласників із числа випускників основної школи. Був проведений початковий зріз знань у формі діагностичної контрольної роботи. Використані з цією метою завдання містили 24 навчальні елементи знань і дозволяли більш об'єктивно виявити рівні засвоєння знань учнів. Заключний зріз був проведений у 10 класі у вигляді підсумкової контрольної роботи за курс неорганічної хімії (приймало участь 385 учнів).

Визначені коефіцієнти засвоєння знань на кожному рівні (елементарному, репродуктивному, продуктивному і творчому) початкового і заключного зрізу вказують на позитивні зміни: зменшилась кількість ліцеїстів, які виявляли знання на елементарному рівні (з 43,4% до 17,1%), збільшився відсоток учнів, знання яких відповідають продуктивному (з 11,8% до 37,9%) та творчому (з 3% до 15,8%) рівням. Підтверджує цю динаміку і величина середнього значення коефіцієнта засвоєння знань: у заключному зрізі становила 0,601, що відповідає продуктивному рівню (у вихідному зрізі його значення було 0,360 і відповідало репродуктивному рівню). Більш наочно одержані результати передає гістограма (рис. 1).

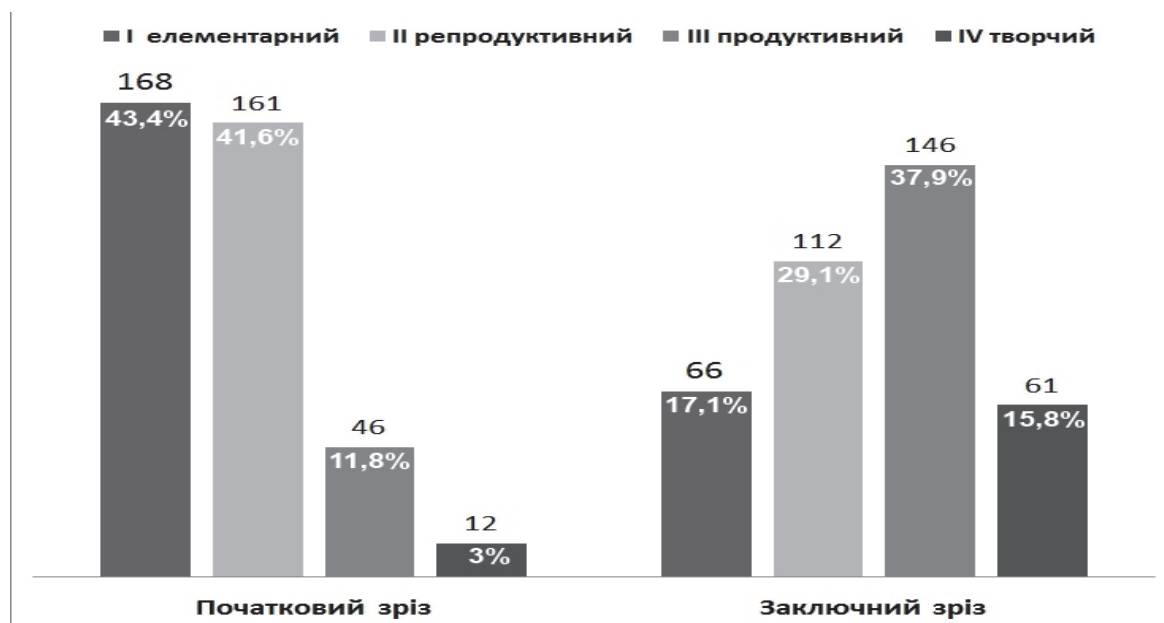


Рис 1. Рівні засвоєння знань з неорганічної хімії у 10 класі (початковий та заключний зріз)



Таким чином, поєднання репродуктивних, продуктивних і творчих методів навчання, використання під час занять групової роботи чи роботи в парах, застосування військово-професійної спрямованості навчання хімії, забезпечує якісне і цілісне формування знань, на що вказують результати нашого дослідження.

#### **Список використаних джерел:**

1. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. - Постанова КМУ від 23 листопада 2011 р. № 1392. -[Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/often->
2. Шевченко А. Хімія у військовій справі: Навчальний посібник. –К.:Київська книжково-журнальна фабрика, 2011. -104с.

### **ЗАСТОСУВАННЯ ГРУПОВОЇ РОБОТИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ВІЙСЬКОВО-ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ З ХІМІЇ**

**Ярошенко О.Г.** доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,

**Шевченко А.М.** вчитель хімії,

Київського військового ліцею імені Івана Богуна;

**Данилюк І.Ю.** магістрант спеціальності «Хімія»,

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Зміна парадигми сучасної освіти зі знаннєвої на компетентнісну вимагає «оволодіння раціональними прийомами розумової діяльності, формування інтелектуальних умінь» [4, с. 63], всебічний розвиток мислення, які можливі за умов, якщо «в зміст інтелектуального сприйняття ввійдуть проблеми і задачі практичного характеру, які будуть вимагати самостійного мислення з боку учнів, виконання самостійних завдань» [2, с. 38,]. Все це можна здійснити лише у процесі навчальної діяльності, а навчальна діяльність – це, в першу чергу, розв'язування найрізноманітніших задач.

Задача є однією з форм пізнання оточуючої дійсності через активізацію процесу теоретичного та логічного мислення і логічної пам'яті людини: чим глибше учні осмислюють запам'ятовуване, тим краще, міцніше, докладніше воно збережеться в пам'яті.

Мета дослідження полягає в тому, щоб на основі розв'язку задач учень сформував знання про хімічні реакції.

Задачі в хімії є важливим елементом розуміння хімічних реакцій. Особливу увагу у нашому дослідженні приділяємо задачам, для розв'язання яких використовують рівняння хімічних реакцій, що описують хімічні процеси, які відбуваються у військовій справі. Під час їх розв'язування учні отримують додаткову інформацію про хімічні властивості речовин, краще сприймають, осмислюють, переробляють інформацію, яка стосується хімічного перетворення.

Задачі на обчислення маси (об'єму) продукту реакції, якщо одна з вихідних речовин дана в надлишку, мають визначену структуру розв'язання. Для розв'язання таких задач нами розроблено алгоритм навчальних дій, включаючи «кроки-підказки», які ми використовуємо у процесі групової роботи. «Алгоритм допомагає учневі знаходити і здійснювати раціональні логічні операції, уникати зайвих затрат сил, звільняючи його розумову напругу для розв'язання складніших процесів» [3, с. 4]. Доповнюючи умову таких задач військово-професійним змістом, ми розглядаємо їх як моделі реальних ситуацій. Інтегрування знань хімії і військової справи сприяє не тільки формуванню пізнавальних мотивів, а й призводить до усвідомлення потреби в одержанні знань, переносу їх в практичну діяльність, використання в нестандартних ситуаціях.

Застосування групової форми роботи у процесі формування навичок розв'язування задач військово-професійного змісту дозволяє відійти від авторитарного викладання предмету, забезпечує активізацію навчальної діяльності, сприяє формуванню уміння здобувати знання у процесі їх практичного застосування.

Дослідженням були охоплені 272 учні 10-х класів Київського військового ліцею імені Івана Богуна. Використовувались форми роботи: фронтальна, групова та індивідуальна (самостійна робота). Ми погоджуємось з думкою Webb N.M., що характер внутрішньогрупової взаємодії і успішність учіння багато в чому визначається складом групи та індивідуальними особливостями її членів: в однорідних групах більше питань залишаються без відповіді, ніж у змішаних [1]. Тому для вирішення завдання нашого дослідження при розподіленні ліцеїстів на групи, був врахований рівень сформованості умінь і навичок ліцеїстів розв'язувати задачі з хімії.

Для 142 ліцеїстів (шість взводів) при розв'язуванні задач на обчислення

маси (об'єму, кількості) продукту реакції за масами (об'ємом, кількості речовини) реагентів, один з яких узято у надлишку була використана групова форма роботи, а для решти 130 учнів – ні. Під час групової роботи ліцеїсти виконували диференційовані завдання: спочатку розв'язували задачі середнього рівня складності, а потім достатнього і високого. При виникненні проблеми на певному етапі розв'язування задачі, ліцеїстам надавалася допомога у вигляді «кроків-підказок».

Слід відмітити, що майже у 70% ліцеїстів на кроці 4 («З'ясуємо кількісні відношення реагентів за умовою задачі») просили допомоги або були не зовсім впевнені у своїх міркуваннях.

Після проведення групової форми роботи була проведена індивідуальна (1-4 варіант). Під час перевірки індивідуальної роботи у 30% учнів виникали аналогічні проблеми що і під час групової роботи.

Порівняння результатів самостійної роботи ліцеїстів свідчить, що в умовах застосування групової форми роботи ліцеїсти мають кращі навчальні досягнення ніж учні, які навчалися за традиційною методикою. Зокрема, вміють записувати короткий запис умови задачі 95% і відповідно 92,3%, знаходити кількість речовини вихідних речовин, користуючись формулами 70,4 % (53,8 %), визначати речовину, яка дана в надлишку 45,7% (31,5%), знаходити продукт реакції за речовиною, яка вступила в реакцію повністю 35,2% (23,07 %).

Як показав педагогічний експеримент, поетапне формування і розвиток умінь учнів розв'язувати розрахункові задачі з застосуванням групової навчальної діяльності є ефективним. Застосування “кроків-підказок” дозволяє оперативно ліквідовувати виявлену проблему, що забезпечує краще сприйняття, розуміння, осмислення розв'язку задачі, а, отже, забезпечує більш високий результат навчальної діяльності.

#### **Список використаних джерел:**

1. Webb N.M. Rear interaction and learning in cooperative smallgroups// Psychol. abstract. – 1983 – V.69 (2). – P. 4406.
2. Оконь В. Процесс обучения. – М.: ГУПИ МП РСФСР, 1962. –171 с.
3. Стрільчик А.К. Развитие логического мышления учнів при вивченні хімії. – К.: Рад. школа, 1984. – 80 с.
4. Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. «Психологический справочник учителя».

Наукове видання

**Підготовка майбутнього вчителя хімії  
до впровадження Державного стандарту базової та повної  
загальної середньої освіти**

**Збірник матеріалів  
Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції**

25-28 березня 2014 року

Відповідальний за випуск: О.А.Блажко  
Комп'ютерний набір та верстка: О.А. Блажко

Підписано до друку 10.04.14.  
Формат 64х90/16. Папір офсетний.  
Друк різнографічний. Гарнітура Times New Roman.  
Умов. друк. арк. 9,25. Обл.-вид. арк. 8,60.  
Наклад 300 прим. Зам. № 2978.

Віддруковано з оригіналів замовника.  
ФОП Корзун Д.Ю.

Видавець ТОВ «Нілан-ЛТД»  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 4299 від 11.04.2012 р.  
21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21.  
Тел.: (0432) 69-67-69, 603-000.