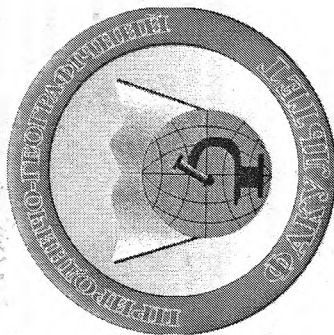


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

Природничо-географічний факультет

# ПРИРОДНИЧІ НАУКИ І ОСВІТА

Збірник наукових праць  
природничо-географічного факультету



Умань  
2016

**Затверджено до друку вченою радою  
природниччо-географічного факультету  
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини  
(протокол № 14 від 26 травня 2016 р.)**

**Редакційна колегія:**

Якимчук Р. А. – кандидат біологічних наук, доцент (головний редактор);  
Браславська О. В. – доктор педагогічних наук, професор; Ключко З. Ф. – доктор  
біологічних наук, професор; Половка С. Г. – доктор геологічних наук, професор;  
Совітра С. В. – доктор педагогічних наук, професор; Валюк В. Ф. – кандидат  
хімічних наук, доцент; Галушко С. М. – кандидат хімічних наук, доцент;  
Гнатюк Н. О. – кандидат біологічних наук, доцент; Гончаренко Г. Є. – кандидат  
біологічних наук, доцент; Горбатюк Н. М. – кандидат педагогічних наук, доцент;  
Козинська І. П. – кандидат педагогічних наук, доцент; Кравцова І. В. – кандидат  
географічних наук, доцент; Красноштан І. В. – кандидат біологічних наук, доцент;  
Лаврик О. Д. – кандидат педагогічних наук, доцент (відп. секретар);  
Максютов А. О. – кандидат педагогічних наук, доцент; Миколайко В. П. – кандидат  
сільськогосподарських наук, доцент; Ситник О. І. – кандидат географічних наук,  
доцент; Сорочіна С. І. – кандидат біологічних наук, доцент; Цимбалюк В. В. –  
кандидат хімічних наук, доцент; Кугай М. С. – кандидат педагогічних наук,  
ст. викладач; Поленко С. О. – кандидат педагогічних наук, ст. викладач.

**Відповідальний за випуск: Лаврик О. Д.**

**П 77 Природниччі науки і освіта : збірник наукових праць природничо-  
географічного факультету. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Відав»  
(Видавець «Сочінський»), 2016. – 159 с.**

У збірнику опубліковані результати досліджень у галузях природничих і  
соціально-педагогічних наук. Розкриті актуальні питання біології, географії, екології,  
психології та педагогіки.

The results of investigation in the branches of the natural, socio-pedagogical  
sciences have been published in the miscellany. The actual questions of biology,  
geography, ecology, chemistry, psychology and pedagogy of innovation technologies are  
discovered in the articles.

УДК [50:37](082)  
ББК [20:74]я43

© Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини, 2016  
© Природниччо-географічний факультет, 2016

**ЗМІСТ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ  
У ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ**

Барвінок Н.В. Зародження і розвиток спеціальної туристичної картографії в Україні.....	6
Вацура С.В. Наслідки меліорації в долині річок Черкаської області.....	9
Гнатюк Н.О., Джога А.І. Роль та суть потенціометрії, а саме потенціометричного титрування в аналітичній хімії.....	10
Гнатюк Н.О., Дроздовська Т.М. Роль та місце Ванадію в періодичній системі хімічних елементів Д. І. Менделєєва.....	13
Гнатюк Н.О., Кузема І.І. Проблеми щодо якості питної води.....	16
Гнатюк Н.О., Мудрик А.С. Електроліз, корозійні процеси та методи захисту металів від корозії.....	18
Гнатюк Н.О., Харко І.В. Властивості Водню та способи його використання.....	21
Дідюра Р.В. Етапи формування дорожніх ландшафтів Черкаської області.....	24
Каліновська О.Г., Ситник О.І. Міжзональний екотон Правобережного Лісостепу й Степу: особливості його заселення і господарського освоєння.....	28
Козинська І.П., Омелянчук О.О. Локальні ринки праці Черкаської області.....	32
Косар К.П. Інтродукція представників роду <i>Prunus</i> L. ( <i>Rosaesea</i> Juss.) у національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.....	35
Кравцова І.В., Рожі Т.А. Антропогенні ландшафти Закарпатської області.....	38
Красноштан І.В., Ключник О.В. Класифікація та розвиток основних типів ґрунтів у межах Українського щита.....	42
Кугай М.С., Пастушенко А.А. Індекс щастя та географія щасливих країн.....	45
Кугай М.С., Рак А.В. Авіаційна промисловість світу та місце України в ній.....	48
Лаврик О.Д. Специфічні особливості природи долини Південного Бугу.....	53
Миколайко В.П., Бричко Т.С. Визначальні фактори впливу при бонітуванні ґрунтів.....	57
Миколайко В.П., Рудевич Д.М. Екологічна оцінка гумусового стану чорноземів природних і агроєкосистем.....	61
Половка С.Г., Горбаченко С.М. Патріархи геоморфології в АН УРСР (на прикладі київської наукової школи).....	65

Саме цей стрибок дає нам зрозуміти і визначити еквівалентну точку. А от стрибкоподібна зміна потенціалу біля точки нейтралізації пов'язана з тим, що додавання десятих часток мілілітра реактиву змінює концентрацію  $H^+$  в десятки разів. Якщо додати декілька мілілітрів поодаль від точки нейтралізації – змінює концентрацію  $H^+$  на кілька %. Також, методом потенціометрії користуються при визначенні точки еквівалентності, саме для реакцій нейтралізації, окисно-відновних або осадження. Потенціометричне титрування є найбільш надійним при вивченні констант рівноваги електродних реакцій, термодинамічних характеристик реакцій, що проходять в розчинах, визначенні розчинності солей, коефіцієнтів активності йонів, рН розчинів. [3, С. 192-193].

Особливо велике застосування потенціометрія знайшла у вимірюванні рН, яке є важливою характеристикою рідких систем. Для визначення рН використовують два типи потенціометричного вимірювання:

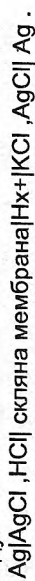
- пряма потенціометрія, яка ґрунтується на визначенні активності, та концентрації по вимірюванню значенням електродного потенціалу і ЕРС.

- потенціометричне титрування, що використовується для виміру ЕРС, для знаходження точки еквівалентності в реакціях нейтралізації, осадження, комплексоутворення. Потенціометричні методи мають багато переваг, а саме: вони чутливі, дозволяють проводити заміри в кольорових або каламутних розчинах. Оскільки рівноважне значення потенціалу встановлюється швидко, то не потребують великих затрат у часі.

До найбільш розповсюджених задач прямої потенціометрії належать задачі, що вимірюють рН розчину. Основним індикаторним електродом при цьому є скляний електрод з водневою функцією. Потенціал даного електрода описується рівнянням:

$$E_{ст} = E^{\circ}_{ст} - \frac{2,303RT}{F} pH \quad [4, С. 264]$$

В якості електрода порівняння використовується хлор срібний електрод. Ланцюжок для вимірювання рН скляно-хлорсрібного електроду:



ЕРС ланцюжка:

$$E = E_x - E^{\circ}_{ст} + \frac{2,303RT}{F} pH$$

$E^{\circ}_{ст}$  – величина постійна для цього електроду, то:

$$pH = \frac{F}{2,303RT} (E + E^{\circ}_{ст} - E_x)$$

Даним методом можна вимірювати рН розчинів в присутності окисників-відновників, каталітичних отрут, багатьох солей. Метод потенціометричного титрування дозволяє не тільки визначити концентрацію, а і отримати характеристику титрувальної кислоти. [4,

С.264-265]

По кількості стрибків титрування визначають основність кислоти, оскільки кожен стрибок відповідає одній ступені її дисоціації. По кривій потенціометричного титрування визначають також силу кислоти. Якщо стрибок титрування дорівнює 7-10 одиниць рН виражений чітко кислота сильна. Для слабких – повільний, а значення 3-5 одиниць рН. Окрім цього, для слабких кислот метод потенціометрії дозволяє оцінити константу дисоціації, яка є мірою саме слабких кислот і основ. Для цього використовують рівняння буферних розчинів:

$$pH = pK_a + \lg \frac{[сіль]}{[кислота]}$$

В титруючому розчині утворюються суміш слабкої кислоти і її солі з сильною основою(кислотою). Згідно з рівнянням буферних розчинів рК буде дорівнювати рН в той момент, коли концентрація утвореної в процесі титрування солі стане рівною концентрації ще невід титрованої кислоти. Об'єм титр анта буде дорівнювати половині об'єму титранта в точці еквівалентності, а на кривій потенціометричного титрування ця точка знаходиться графічним методом. [4, С.266]

Потенціометричне титрування має багато переваг в порівнянні з іншими методами аналізу, найголовніші з яких: швидкість і простота проведення вимірювань. Розповсюджене використання мікроелектродів, які дають можливість проводити титрування в пробах з об'ємом до десятих часток. Потенціометричне титрування дає змогу проводити дослідження в каламутних і забарвлених розчинах, пастах, і головне виключаючи фільтрацію і перегонку. Після проведення потенціометрії аналізований розчин може бути використаним для подальших досліджень. Вагомим є те, що можлива повна або часткова автоматизація, наприклад подача або відключення подачі титранта, запис кривої титрування.

Список використаних джерел

1. Скуд Д. Основы аналитической химии / Д. Скуд, Д. Вест. – М.: Мир, 1979. – С.415-459.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: учеб. для химико-технол. спец. ВУЗов / В.П. Васильев – М.: Высшая школа, 1989. – С.188-214.
3. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія / Л.І. Каданер – К.: Вища школа, 1971. – 282 с.
4. Хмельницький Р.А. Фізическая и коллоидная химия / Р.А. Хмельницкий – М.: Высшая школа, 1988. – 400 с.

## РОЛЬ ТА МІСЦЕ ВАНАДІУ В ПЕРІОДИЧНІЙ СИСТЕМІ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ Д. І. МЕНДЕЛЄЄВА

Гнатюк Н.О., доцент кафедри хімії, екології та методик їх навчання  
Дроздовська Т.М., студентка ІІ курсу

На світі існує безліч наук, без яких неможливо уявити функціонування світу: математика, біологія, географія, фізика та найважливішою і найбільш вагомою є хімія. Давно минули ті часи, коли

людина використовувала для своїх потреб лише те, що давала природа. Протягом усього розвитку, з давніх-давен і донині хімія завжди слугувала і продовжує слугувати людині у її практичній діяльності. Сучасна хімія як наука включає комплекс окремих наукових дисциплін: неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної, колоїдної, квантової хімії, електрохімії, геохімії, кристалохімії, біохімії, фотохімії, космохімії, радіаційної й радіохімії, та лазерної хімії. Підґрунтям та фундаментом вивчення усіх розділів є неорганічна хімія – одна з найважливіших розділів хімії. Вона вивчає будову, реакційну здатність, властивості всіх хімічних елементів та утворених ними неорганічних сполук, за виключенням органічних речовин. Усі вони мають певний склад, будову, властивості та можуть зазнавати хімічних перетворень.

Основою неорганічної хімії є деякі хімічні поняття, хімічні елементи та речовини, а також вміння складати хімічні формули, визначати валентність, здатність формулювати атомно-молекулярне вчення та основні закони атомно-молекулярної теорії. Окремий вид атомів, наділений певними властивостями, що містять однакові заряди ядер, в яких атоми не сполучені між собою називають хімічним елементом. Кожен період періодичної системи Д.І. Менделєєва починається з металів. Металічні властивості згори вниз послаблюються, натомість неметалічні властивості посилюються. Так, Францій (Fr) є найактивнішим металом головної підгрупи 1 групи. Найактивнішим металом головної підгрупи II групи є Радій (Ra). Метали можуть утворювати різні типи кристалічних ґраток, такі як: кубічна об'ємноцентрована, до неї належать лужні метали (хром, ванадій,  $\alpha$ -залізо,  $\beta$ -титан, свинець, вольфрам). Другий тип – кубічна гранецентрована (алюміній, мідь, срібло, золото,  $\alpha$ -залізо, нікель, платина, паладій). Третій тип – щільна гексагональна (магній, берилій, цинк, кадмій,  $\alpha$  Титан). [4, С. 313].

Розглядаючи кубічний об'ємноцентрований тип кристалічних ґраток слід звернути увагу на елемент Ванадій, що разом з Ніобієм, Танталом входить до складу земної кори. Їх вміст становить: 0,015;  $10^{-3}$ ;  $2 \times 10^{-14}$ %. Це розсіяні елементи. Ванадій (V), Ніобій (Nb), і Тантал (Ta) входять до 5 групи періодичної системи, це метали, що містяться на зовнішньому енергетичному рівні один або два електрони. Зовнішній енергетичний рівень має вигляд: для Ванадію ( $3d^3 4s^2$ ), Ніобію ( $4d^4 5s^1$ ), Танталу ( $4f^{14} 5d^3 6s^2$ ), 5 s – електрон Ніобію «провалюється». На зовнішньому шарі 5 електронів d- і s-електрони передостаннього і зовнішнього шару можуть зберігати валентність. Ванадій та його відповідні сполуки, утворюють речовини з найхарактернішим ступенем окиснення +5. Активними відновниками є елементи підгрупи ванадію з нижчими ступенями окиснення, Тантал є сильнішим відновником ніж Ванадій. Якщо нагріти метали підгрупи Ванадію, то в атмосфері виділяються нітриди EN (сірі порошки з високими температурами плавлення і корозійною здатністю. Твердими речовинами вкорінення є нітриди –  $V_3N$ ,  $Nb_2N$ ,  $Ta_2N$ . [1, С. 418]

Підгрупа Ванадію відрізняється від елементів головної підгрупи 5 групи тим, що зі зростанням протонів згущуються електронні шари в атомах. Таке зростання відбувається в ряду: V- Nb – Ta, збільшується енергія йонізації, також атомні та йонні радіуси. Властивості елементів головної і побічної підгруп 5 групи значно відрізняються від елементів головної і побічної підгруп 6 групи. Елементи побічної підгрупи 5 групи – головисто –білі метали, за агрегатним станом – тверді речовини, також пластичні, мають значну механічну міцність, кристали мають тип ґраток – об'ємноцентровані, витримують дію води і повітря, мають значну температуру плавлення та незначну густину, їх можна використовувати у техніці. [2, С. 631].

У 1801 році мексиканський мінералог А. М. Дель Ріо відкрив Ванадій як хімічний елемент, що знаходиться у бурій свинцевій руді, у вигляді солі, спочатку отримав назву еритроній, завдяки червоному кольору його солей. Але винахідник переплутав еритроній з хімічним елементом – Хромом. Натомість у 1830 році шведський хімік Н. Сефстрем відкрив новий елемент, що знаходиться в залізній руді. Ванадій отримав свою назву через червоний колір його солей, також був названий на честь богині краси – Ванадіс. [1, С. 418].

Залежно від місця розташування Ванадію в періодичній системі, має атомний номер 23, на зовнішньому енергетичному рівні містить 5 електронів, проявляє найбільш характерні ступені окиснення +2, +3, +4, має валентність II, III та IV, (V- найбільш характерна). Утворює оксиди VO,  $V_2O_3$  (мають чорний колір, основні),  $VO_2$  (темно-синій колір, амфотерні),  $V_2O_5$  (оранжевий колір, кислотні властивості).

Ванадій знаходиться в ніобієвих, танталових та хромових сплавах, застосовується в авіаційній, ракетній та інших галузях промисловості. Сплави Ванадію досягають  $1320^{\circ}C$ , можуть в подальшому застосовуватись в космонавтиці. Близько 95%, що добули, використовуються для виготовлення сплавів чорного кольору та кольорових сплавів. Найкращим каталізатором є оксид  $V_2O_5$ , він застосовується для виготовлення сірчаної кислоти, може замінювати платину. Сірчана кислота може застосовуватися для пришидження реакцій органічного синтезу. Ванадій та його сполуки застосовується у виробництві скла, глазурей чи текстильної або лакофарб ній промисловостях. [3, С.120].

За останні два десятиріччя неорганічна хімія змінилась завдяки тісній взаємодії з фізичною хімією, фізикою твердого тіла, органічною хімією, біохімією, а також використанню сучасних ілюстративних методів дослідження. Надзвичайно розширилось коло об'єктів неорганічної хімії. До них тепер належать не тільки сполуки, а матеріали, при тому, окрім неорганічної складової вони часто містять органічні, полімерні чи біополімерні фрагменти.

Список використаних джерел

1. Алмарин И. П. Неорганическая химия / Алмарин И. П. – М. : Советская

енциклопедія, 1975. – 418 с. 2. Глинка Н. Л. Общая химия / Глинка Н. Л. – Москва: ООО «Кно Рус», 2012. – 631 с. 3. Пятиконнова А. М. Токсическое действие ванадия и его соединений. Успехи современного естествознания / А. М. Пятиконнова, А. М. Поздняков, Ш. С. Саркитов. // Волгоградский государственный медицинский университет. – 2013. – №9. – С. 120. 4. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія / Романова Н. В. – Ірпін: Перун, 1998. – 313 с.

## ПРОБЛЕМИ ЩОДО ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

*Гнатюк Н.О., доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання  
Кузема І.І., студентка V курсу*

Проблема забезпечення населення доброякісною питною водою стає все більш актуальною. Якість води визначається за багатьма критеріями: природою джерела, регіональними особливостями ґрунтових порід і мінералів, ефективністю методів знезараження, ступенем антропогенного навантаження (хімічне або мікробне забруднення) та інше. Традиційно прийнята експертами ВООЗ методика оцінки якості води, заснована на аналізі ризиків, що виникають при дії високих концентрацій токсичних речовин. Останніми роками ця позиція переглянута у розрахунок приймаються можливі несприятливі наслідки перегнута у воді певних хімічних елементів [2].

Якість води обумовлює якість життя та збереження здоров'я людей. Згідно з даними ВООЗ близько 80% інфекційних хвороб у світі пов'язано з незадовільною якістю питної води та порушенням санітарно-гігієнічних норм водопостачання. Відомо, що якість питної води значною мірою обумовлена якістю її джерела, тобто поверхневих або підземних вод [3].

Систематичне вживання води, що містить токсичні речовини в кількостях, що перевищують допустимі норми, які знаходяться в межах заборонених фізіологічним норм веде до серйозних порушень в організмі та породжує патологічні прояви.

Вода для життя людини відіграє вирішальну роль. В залежності від екологічної ситуації та постійного втручання людини у природу водні ресурси зменшуються та забруднюються багатьма шкідливими речовинами, викидами з ґрунту та стічних вод, такими як: пестицидами, важкі метали, нітрати, нітри, тригалогенметани, антиоксиданти, консерванти, ціаніди. Якість та безпекість питної води зумовлені комплексом її органолептичних, хімічних та фізико-хімічних властивостей, які визначають придатність води для споживання [1].

Населення забезпечується водою, як від централізованих так і децентралізованих джерел (колодязі, каптажі, артезіанські колодязі). Якість води у колодязі визначається згідно Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПІН 2.2.4-171-10) затверджених наказом МОЗ України 12.05.2010 року №400 та залежить від його місця розташування, стану

прилеглої території, наявності поряд джерел забруднення, санітарно-технічного стану самого колодязя та здійснення заходів щодо належного його утримання. Не відповідність проб води вимогам ДСанПІН 2.2.4-171-10, що становить гранично допустима концентрація (ГДК) нітратів у воді 45 мг/л може свідчити про забруднення води органічними речовинами.

Складність проблеми полягає у тому, що нітрати – основне джерело азотного живлення рослин, і в той же час надлишок цих сполук призводить до важких екологічних наслідків, що, в першу чергу, впливають на здоров'я людського організму. У воді з колодязів та природних каптажів вище норми вміст нітратів через забруднення ґрунтових вод, що їх живлять. Вживання такої води може викликати у дітей до трьох років нітратну метгемоглобінемію, що призводить до смерті.

Нині якість питної води у сільській місцевості залишається поза увагою структур влади. Державні програми реформування водного сектору не надають фінансової підтримки і навіть не включають положень про реконструкцію або покращення водопостачання у сільській місцевості. Скорочення інвестицій та спад діяльності у цій галузі на селі призвели до зростання забруднення джерел і занепаду контролю за ними, розвалу сільських служб водопостачання та водовідведення та зростання рівня захворюваності сільського населення. Тривала екстенсивна сільськогосподарська діяльність призвела до значного забруднення ґрунтів та водних джерел (річок, ґрунтових вод, озер) хімікатами, нітратами, пестицидами та іншими небезпечними речовинами. Контроль за якістю води в громадських колодязях здійснюється, але досить нерегулярно, санітарно-епідеміологічними службами (СЕС). Відсутність належного державного моніторингу обумовлена загальними економічними труднощами та нестачею коштів, фахівців, обладнання та реагентів у контролюючих установах. Громадські криниці практично не чистяться. На якість криничної води впливає забруднене довілля. Спільними проблемами якості води у криницях є нітратне, пестицидне, радіаційне та бактеріологічне забруднення. Забруднення джерел водопостачання, відсутність інформації про якість води у криницях, проблеми питної води та шляхи їх вирішення створюють передумови для зниження рівня добробуту сільського населення. Небезпечна питна вода зумовлює комплекс проблем соціального характеру та проблем здоров'я у сільських районах України.

Жителям, які збираються будувати на своїх прилеглих територіях колодязі, фахівці рекомендують виключити наявність поряд із ними (у радіусі мінімум 50 метрів) забруднюючих об'єктів – гноєсховищ, негерметичних зливних ям, надвірних вбиралень, місць утримання домашньої худоби, використання хімічних та органічних добрив, смітників. Враховуючи щільну забудову існуючого сектору, фахівці санепідстанції радять утримувати прилеглу територію до джерела