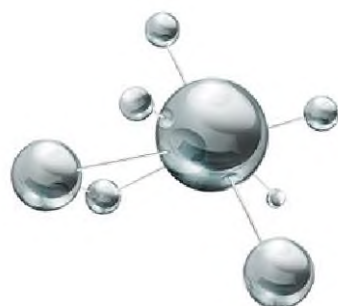


Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний університет імені Івана Франка  
Національний університет "Кієво-Могилянська академія"  
Донецький національний університет імені Василя Стуса  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
Інститут фізики напівпровідників НАН України  
Інститут хімії поверхні НАН України



## V **ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**



**АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ ХІМІЇ:  
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Житомир  
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ”  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА  
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО  
ІНСТИТУТ ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ НАН УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ХІМІЇ ПОВЕРХНІ НАН УКРАЇНИ

## *V ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ*

### **«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ ХІМІЇ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ» ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**



**15 квітня 2021 р.**

**м. Житомир**

**Житомир  
Видавець О. О. Євенок  
2021**

УДК 061 54(06)  
ББК Гя431  
А 43

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 6 від 30 квітня 2021 року).*

*Посвідчення про реєстрацію в УкрІНТЕІ № 247 від 5 березня 2021 р.*

**Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (15 квітня 2021 року).**

Матеріали конференції. – Житомир: Видавець О. О. Євенок, 2021. – 392 с., іл.

ISBN 978-966-995-262-2

Збірник містить тези доповідей, у яких викладені результати наукових досліджень у галузях неорганічної та фізичної хімії, матеріалознавства та нанотехнологій, аналітичної хімії та хімії навколишнього середовища, хімії органічних та високомолекулярних сполук, теорії та методики навчання хімії. Дослідження виконані у навчальних закладах та наукових установах України, Республіки Білорусь, Словаччини, Литви, Німеччини, Франції, Польщі, Грузії, Узбекистану, Бразилії, Португалії та Китаю.

Матеріали друкуються в авторській редакції.

*Конференцію проведено відповідно до плану проведення наукових конференцій з проблем вищої освіти і науки в системі Міністерства освіти і науки України на 2021 рік (лист ІМЗО від 13.01.2021 № 22.1/10-37).*

**Співорганізатори конференції:**

Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Донецький національний університет ім. В. Стуса

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України

Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка НАН України

**Підтримка конференції:** ТОВ «УкрХімАналіз»

**Укладачі:** *Н.В.Кусяк, В.В.Листван*

**Рецензенти збірника:**

*Бойчук Ірина Дмитрівна* – кандидат педагогічних наук, директор Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради

*Заблоцька Ольга Сергіївна* - доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри «Лабораторна діагностика» КВНЗ «Житомирський медичний інститут» Житомирської обласної ради

*Дорохов Віктор Іванович* - кандидат хімічних наук, доцент Поліського національного університету

**Адреса редколегії:**

10008, м. Житомир, вул. Пушкінська, 42,  
природничий факультет Житомирського державного університету  
імені Івана Франка.

ISBN 978-966-995-262-2

©Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2021  
© Видавець О. О. Євенок, видання, 2021

## ЕКСТРАКЦІЯ КОМПЛЕКСІВ ТРИЗАРЯДНИХ КАТІОНІВ МЕТАЛІВ З КРАУН-ЕТЕРАМИ ТА ТРИХЛОРАЦЕТАТНОЮ КИСЛОТОЮ

*Крониковський О., Мисюк О., Стаднічук Н.*

Національний університет харчових технологій,

ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України»,

[oleg.kronikovsky@gmail.com](mailto:oleg.kronikovsky@gmail.com)

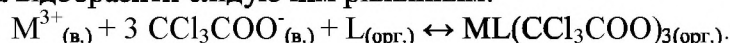
В присутності лігандів трихлорацетату і краун-етерів в органічну фазу в різній мірі можуть переходити різнолігандні комплекси цілого ряду катіонів металів. Так, із одно- та двозарядних катіонів в присутності 18-краун-6 спостерігається екстракція хлороформом трихлорацетатів  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Tl}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  і  $\text{Pb}^{2+}$ . При цьому ступінь екстракції лишається практично незмінним від нейтральних розчинів аж до 1 М нітратної кислоти.

Тризарядні катіони Бісмуту, Лантану, Церію, Празеодиму і Неодиму в присутності краун-етерів 18-краун-6, 15-краун-5 і дициклогексил-18-краун-6 та трихлорацетату ліганду в різній мірі екстрагуються хлороформом із водних розчинів з  $\text{pH} = 1 - 6$ . В присутності дибензо-18-краун-6 трихлорацетати РЗЕ в помітній мірі хлороформом не вилучаються.

Підвищення кислотності розчину веде до зростання переходу 18С6 в органічну фазу за рахунок утворення асоціату з трихлорацетатною кислотою. Сама  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  лише в незначній мірі переходить в хлороформ. При  $\text{pH} > 3$  утворенням асоціату можна знехтувати. Тому для отримання констант екстракції комплексів катіонів металів з 18С6 і  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  експеримент проводили при  $\text{pH} > 3$  з урахуванням зміни константи розподілу краун-етера.

Концентрація трьохзарядних йонів РЗЕ в кінцевому об'ємі не перевищувала  $1 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Екстракцію вели при рівних об'ємах водної та органічної фаз. Для визначення рівноважної концентрації лантановидів в органічній фазі після екстракції проводили двократну реекстракцію їх ацетатним буферним розчином ( $\text{pH} = 3$ ). Вміст РЗЕ в реекстракті знаходили спектрофотометричним методом з арсеназо-III ( $\lambda_{\text{max}} = 665 \text{ нм}$ ).

Методом зміщення рівноваги було визначено, що за досліджуваних концентраційних умов в органічну фазу лантановиди переходять в виді комплексів, що містять одну молекулу краун-етеру та три трихлорацетат-йони. Таким чином, процес екстракції тризарядних катіонів металів можна відобразити слідуєчим рівнянням:



Відповідно, вираз для константи екстракції матиме вигляд:

$$K_{\text{ек}} = [\text{ML}(\text{CCl}_3\text{COO})_3]_{(орг.)} / [\text{M}^{3+}]_{(в)} [\text{L}]_{(орг.)} [\text{CCl}_3\text{COO}^-]_{(в)}^3$$

Виходячи із даних методу зміщення рівноваги, нами розраховані концентраційні константи екстракції  $K_{\text{ек}}$  комплексів РЗЕ з краун-етерами та трихлорацетат-йонієм.

При розрахунку  $K_{\text{ек}}$  комплексу  $\text{Bi} \cdot 18\text{C}6 \cdot (\text{CCl}_3\text{COO})_3$  брали до уваги комплексоутворення Бісмуту з  $\text{CCl}_3\text{COO}^-$  в водній фазі та асоціацію 18-краун-6 з  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  в органічній фазі, оскільки експеримент проводили при  $\text{pH}$  водної фази рівному 1.

Отримані значення  $K_{\text{ек}}$  свідчать, що екстракційна здатність в трихлорацетатній системі знижується в ряду  $18\text{-краун-6} > \text{дициклогексил-18-краун-6} \gg \text{дибензо-18-краун-6}$  для 18-членних макроциклів. Не зважаючи на те, що за радіусом йони  $\text{Ln}^{3+}$ , ближчі до 15-краун-5, ніж до 18-краун-6, однак екстракція 15-членними макроциклами значно менш ефективна.

Звертають на себе увагу досить значні розбіжності в значеннях констант екстракції трихлорацетатних комплексів РЗЕ з 18-краун-6. Спостерігається хороша кореляція між  $\lg K_{\text{ек}}$  і  $1/r$ . Слід відмітити, що отримані величини констант екстракції добре корелюють зі значеннями констант стійкості комплексів РЗЕ з 18-краун-6 в метанолі. В випадку РЗЕ вплив розчинника та протийона на екстракцію навіть більший, ніж розмір порожнини краун-етера.