

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



VI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ



**АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ ХІМІЇ:
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Житомир
2022

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

VI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

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



5 жовтня 2022 р.

Житомир

**Житомир
ПП «Євро-Волинь»
2022**

УДК 061 54(06)
ББК Гя431
А 43

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 18 від 30 вересня 2022 року).

Посвідчення про реєстрацію в УкрІНТЕІ № 133 від 4 лютого 2022 р.

Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (5 жовтня 2022 року).

Матеріали конференції. – Житомир: Видавець ПП «Євро-Волинь», 2022. – 162 с., іл.

ISBN 978-617-7992-33-1

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 та Європи.

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 2022 рік

Співорганізатори конференції:

Національний університет "Кисво-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, доцент, директор Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради;
- Заблоцька Ольга Сергіївна - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри «Технології медичної діагностики та лікування. Громадське здоров'я» Житомирського медичного інституту 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 978-617-7992-33-1

©Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ БІСМУТУ З КРАУН-ЕТЕРАМИ ТА ТРИХЛОРАЦЕТАТНОЮ КИСЛОТОЮ

Кроніковський О.¹, Стаднічук Н.²

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна,

oleg.kronikovsky@gmail.com

²ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна,

В роботі досліджено механізм, умови та фактори, що впливають на комплексоутворення Bi^{3+} з 18-краун-6 та трихлорацетат-йонем. Радіус йона Bi^{3+} (0,120 нм) лише в незначній мірі відрізняється від радіусів йонів Tl^+ (0,136 нм) і Pb^{2+} (0,126 нм), які найефективніше екстрагуються в присутності 18С6. Здатність до поляризації йона Bi^{3+} також досить висока і близька до поляризації Pb^{2+} . Однак нам не вдалося відшукати в літературі даних про екстракцію комплексів Бісмуту з краун-стерами. Причиною цього є, ймовірно, гідроліз Bi^{3+} в області рН 3 – 5, оптимальної для екстракції комплексів металів з органічними аніонами. Ми не змогли досягти кількісної екстракції Bi^{3+} в вигляді комплексу з 18С6 з нітратних розчинів в відсутності трихлорацетат-йонів. В той же час в присутності 18-краун-6 і CCl_3COOH при рН = 1 Бісмут може бути кількісно переведений в органічну фазу. Білогарифмічні залежності, отримані за методом зміщення рівноваги, для даної системи характеризуються значеннями $\text{tga} = 1$ як для 18С6, так і для CCl_3COOH (рН = 1). Ми припустили, що таке дещо незвичайне явище (один йон CCl_3COO^- замість трьох) можна пояснити зв'язуванням Bi^{3+} в трихлорацетатний комплекс в водній фазі. В зв'язку з відсутністю в літературі даних про трихлорацетатні комплекси Бісмуту, ми визначили константи стійкості комплексів $\text{BiCCl}_3\text{COO}^{2+}$ та $\text{Bi}(\text{CCl}_3\text{COO})_2^+$ металіндикаторним методом. В якості індикаторної нами була вибрана система Bi^{3+} - ксиленоловий оранжевий (КО), що використовується як металіндикаторна при комплексонометричному його визначенні.

Знайдені таким чином умовні константи стійкості трихлорацетатних комплексів Бісмуту мають значення: $\beta_1 = 5 \pm 1$; $\beta_2 = 3 \pm 1$. Враховуючи гідроліз Бісмуту при рН 1, отримуємо оціночні значення концентраційних констант: $\beta_1 = 13 \pm 3$; $\beta_2 = 8 \pm 3$. Для одно- та двозарядних катіонів металів константи стійкості трихлорацетатів, ймовірно, ще нижчі. Комплекс Бісмуту з 18С6 в воді нестійкий; металіндикаторним методом з КО вдалося лише оцінити значення константи: $\lg \beta < 1 - 2$.

Отже, при розрахунку $K_{\text{екс}}$ комплексу $\text{Bi} \cdot 18\text{C6} \cdot (\text{CCl}_3\text{COO})_3$ брали до уваги комплексоутворення Бісмуту з CCl_3COO^- в водній фазі та асоціацію 18-краун-6 з CCl_3COOH в органічній фазі, оскільки експеримент проводили при рН водної фази рівному 1. Зниження tga від 3 до 1 є наслідком зв'язування Bi^{3+} в комплекс $\text{BiCCl}_3\text{COO}^{2+}$ в водній фазі та 18-краун-6 в асоціат з CCl_3COOH в органічній фазі при рН = 1. Так, $\lg K_{\text{екс}}$ комплексу $\text{Bi} \cdot 18\text{C6} \cdot (\text{CCl}_3\text{COO})_3$ (в присутності 1 М розчину CCl_3COOLi) складає $5,0 \pm 0,1$. Вплив йонної сили розчину на активність йонів металів та трихлорацетат-йонів враховували з допомогою рівняння Девіс. Відкореговані таким чином значення констант являють собою термодинамічні константи екстракції, логарифм якої для комплексу $\text{Bi} \cdot 18\text{C6} \cdot (\text{CCl}_3\text{COO})_3$ дорівнює 6,8.

Завдяки досить високому значенню $K_{\text{екс}}$ комплексу $\text{Bi} \cdot 18\text{C6} \cdot (\text{CCl}_3\text{COO})_3$ та його кількісному вилученню в області рН 1 – 3 з водного розчину хлороформом, що дозволяє селективно відділити Bi^{3+} від ряду катіонів металів, які заважають його атомно-абсорбційному визначенню, нами розроблена методика екстракційно-атомно-абсорбційного визначення Бісмуту. Методика проста в виконанні, експресна і може бути успішно використана в аналітичній практиці.