

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

ЖУКОВЕЦЬКОЇ Олени Михайлівни

*Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення германію(IV) спектроскопічними методами*  
подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 102 Хімія

Дисертаційну роботу здобувача присвячено вивченню особливостей утворення хімічно-індукованих міцелярних фаз нейногенних поверхнево-активних речовин (ПАР), встановленню їх екстракційної здатності щодо комплексів Ge(IV) з 2,4-заміщеними похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та розробці відповідних комбінованих спектроскопічних методик його визначення.

Оскільки однією з найважливіших областей застосування германію є напівпровідникова техніка, чистота його відіграє суттєву роль, звідки виникає задача мати зручні та надійні способи аналізу подібних об'єктів. Тому тема дисертаційного дослідження О.М. Жуковецької «Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення германію(IV) спектроскопічними методами» безсумнівно представляє як теоретичний, так само і практичний інтерес.

Про **актуальність** теми дисертації свідчить і її зв'язок з науковими програмами, планами і темами кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, а саме: роботу виконано відповідно до теми № 323 «Розробка та удосконалення комбінованих методів контролю якості фармацевтичних препаратів, продуктів харчування та об'єктів навколишнього середовища» (2021-2026, номер держ. реєстрації 0122/U00230).

Дисертаційна робота є обґрунтованим, логічно побудованим, завершеним науковим дослідженням. Вона складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, списку цитованої літератури, який налічує 271 джерел, містить 25 рисунків, 14 таблиць та 2 додатки. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 176 сторінок. Претензій до оформлення тексту дисертації немає.

**Вступ** містить всі необхідні складові, що стосуються актуальності теми, мети і завдань дослідження, наукової новизни і практичного значення отриманих результатів, ступеня їх апробації та публікації, відомостей про особистий внесок авторки дисертації.

**У першому розділі** охарактеризовані літературні дані про сучасний стан та перспективи розвитку методів рідинної екстракції.

**Другий розділ** присвячений характеристиці вихідних речовин, устаткування та обладнання, які застосовували у роботі, методиці синтезу та ідентифікації похідних 6,7-дигідроксибензопірилію, опису методики, умов та основних етапів експериментальних досліджень.

**У третьому розділі** описано вивчення сольватохромних властивостей ряду похідних перхлорату 6,7-дигідроксибензопірилію.

**Четвертий розділ** присвячено дослідженню комплексоутворення Германію(IV) з низкою алкіл- та феніл- похідних 6,7-дигідроксибензопірилію.



У п'ятому розділі подані результати дослідження ініціаторів низькотемпературної міцелярної екстракції.

У шостому розділі описано нові комбіновані спектрофотометричні (атомно-абсорбційні) методики визначення слідових кількостей Германію(IV) після його низькотемпературного міцелярно-екстракційного концентрування у вигляді комплексів з похідними 6,7-дигідроксибензопірилію.

**Відомості про дотримання академічної доброчесності.** В дисертаційній роботі та наукових публікаціях здобувача відсутні ознаки порушення академічної доброчесності.

**Ступінь обґрунтованості результатів та їх наукова новизна.** Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, підтверджується сукупністю досліджень із застосуванням ряду традиційних і сучасних фізико-хімічних методів: спектрофотометрії, ІЧ-спектроскопії, мас-спектрометрії, ЯМР  $^1\text{H}$  та  $^{13}\text{C}$ , хроматографії, атомно-абсорбційної спектрофотометрії, рН-метрії, оптико-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою. Проведено квантово-хімічні розрахунки.

Дисертанткою виконаний великий об'єм роботи і отримано результати і висновки, **новизна і наукова цінність** яких полягає у такому. Вивчено кислотно-основні властивості ініціаторів низькотемпературної міцелярної екстракції та запропоновано критерії для їх цілеспрямованого вибору. Вперше детально вивчені сольватохромні властивості солей низки 2,4-заміщених похідних 6,7-дигідроксибензопірилію. Визначені хіміко-аналітичні характеристики продуктів взаємодії Германію(IV) із рядом похідних 6,7-дигідроксибензопірилію.

**Практичне значення** роботи не викликає сумнівів. Запропоновано просту методику прямого спектрофотометричного визначення Германію(IV) із 6,7-дигідрокси-2,4-диметилбензопірилії хлоридом (перхлоратом, бромідом). Обґрунтовано підходи до розробки хімічного ініціювання міцелярної екстракції за кімнатної температури. Розроблено комбіновані методики спектрофотометричного та атомно-абсорбційного із графітовою піччю визначення Германію(IV) після міцелярно-екстракційного концентрування його комплексів з солями 6,7-дигідрокси-2,4-дифенілбензопірилію та 6,7-дигідрокси-2-феніл-4-метилбензопірилію. Розроблені методики апробовано при аналізі зразків фармацевтичного препарату, коксу, геологічних матеріалів, біологічно-активної добавки, рослинних матеріалів та показано, що за своїми аналітичними характеристиками вони не поступаються, а в деяких випадках і перевершують відомі аналоги.

Основний зміст роботи опублікований у п'яти статтях (із них три у виданнях, що індексуються науковометричною базою Scopus) у фахових виданнях, та тезах шести доповідей на конференціях, які повністю відбивають основний зміст дисертації.

По роботі є такі зауваження, запитання та побажання:

1. С. 87. Збільшують колір та поглиблюють колір – у чому різниця між збільшенням та поглибленням?
2. С. 103. Що мається на увазі під максимальним утворенням комплексу?



3. С. 126-127. «зміна співвідношення компонентів організованого середовища і, як наслідок, у цілому діелектричної проникності міцелярного розчину призводить до істотної зміни сольватаційних характеристик відносно досліджуваних ароматичних карбонових кислот». На Ваш погляд, як саме змінюються сольватаційні характеристики?
4. Зниження температури помутніння розчинів Тритону Х-100, як й інших поліоксиетильованих алкілфенолів, відбувається внаслідок введення гідротропних добавок, які зменшують розчинність неіонних ПАВ у воді. В даній роботі таку функцію виконує бензойна кислота. З якою метою авторка ускладнює такі системи використанням відповідної солі у комбінації з сірчаною кислотою?
5. В термінології міцелярної екстракції відомими є прийоми «кислотно-індукованої/ініційованої» або «гідротропно-індукованої/ініційованої» екстракції, які за своєю сутністю подібні до описаних в роботі підходів. Поясніть, чим обумовлено введення нового терміну «хімічно-індукована/ініційована міцелярна екстракція».
6. Авторка проводить оцінку ефективності міцелярної екстракції з використанням показників оптичної густини або інтегральної абсорбційності без розрахунків ступенів вилучення та коефіцієнтів розподілу іону металу у досліджених системах, що утруднює розуміння ефективності процедури концентрування.

Перелічені зауваження не є принциповими і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи О.М. Жуковецької.

**Загальний висновок по дисертаційній роботі.** Дисертаційна робота Жуковецької Олени Михайлівни за актуальністю обраної теми, об'ємом експериментального матеріалу, науковою новизною, практичною значимістю, обґрунтованістю висновків та рекомендацій відповідає вимогам нормативних актів щодо дисертацій, зокрема, Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 року № 44 зі змінами внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 21.03.2022 року № 341 та Постановою Кабінету Міністрів України від 19.05.2023 року № 502, а її авторка, Жуковецька Олена Михайлівна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – Природничі науки за спеціальністю 102 – Хімія.

Рецензент:

професор кафедри неорганічної хімії  
та хімічної освіти Одеського національного  
університету імені І.І. Мечникова,  
д-р хім. наук, професор

Тетяна КОКШАРОВА



Підпис громад. Тетяни Кокшарової  
посада професора  
**ЗАВІР'ЯЮ:**  
Проректор ОНУ імені І. І. Мечникова  
Запороженко О. В.