

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
«Похідні 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу та деякі азолідони в
спектрофотометричному та полярографічному аналізі»
здобувача ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки»
за спеціальністю 102 «Хімія»
Федишина Ореста Степановича

1. Актуальність теми дисертації

Спектрофотометричний метод аналізу є одним із найбільш поширених фізико-хімічних методів, які використовують у промислових та дослідницьких лабораторіях. Спектрофотометрично можна безпосередньо відстежувати хімічні перетворення в часі, що вигідно вирізняє ці методи серед інших фізико-хімічних та фізичних методів, які можуть бути чутливішими, проте більш дорогавартісними. Полярографія дає змогу вивчати окисно-відновні перетворення реагентів та їхніх комплексних сполук.

Синтез нових органічних реагентів із заданими аналітичними властивостями залишається одним із актуальних напрямів аналітичної хімії. Тіазолілазо барвники є важливим класом органічних реагентів-комплексоутворювачів. Для комплексних сполук іонів металів з барвниками цього класу характерна висока стійкість, проте взаємодія не достатньо селективна. Тому аналіз складних об'єктів часто є трудомістким, оскільки супроводжується складною пробопідготовкою. З метою підвищення селективності визначення цікавими та актуальним завданням є дослідження тіазолілазо барвників, для яких частина замісників розташовується під просторовим кутом до площини тіазолу, чого можна досягнути цілеспрямованим органічним синтезом.

З огляду на екологічну ситуацію важливою є розробка мікроекстракційних методик визначення, що дає змогу зменшити використання токсичних розчинників та відповідає нормам «зеленої хімії».

Отже, розроблення нових методик визначення іонів металів з новими похідними тіазолілазо барвниками та азолідонами є перспективним завданням. Тіазолілазо барвники можна легко модифікувати, їхній синтез є дешевий. Водночас ці реагенти можуть також бути перспективними протипухлинними реагентами.

Тему дисертації затверджено Вченою радою Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 27/10 від 26.10.2016 р.) та уточнено Вченою радою Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 48/5 від 31.05.2023 р.).

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямками університету та кафедри

Дисертаційна робота виконувалась на кафедрі аналітичної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка у відповідності з науково-тематичними планами і державними бюджетними темами “Закарпатські цеоліти в аналітичній хімії розсіяних елементів, бактерицидних, протипухлинних засобів та інших біологічно активних речовин” (номер державної реєстрації 0116U001541), “Синтез та дослідження біологічної активності, хіміко-аналітичних властивостей похідних 1,3-тіазолу та 4-азолідону з використанням авторського обладнання” (номер державної реєстрації 0116U001541), “Нові композиції метал-клинотилоліт для потреб аналітичної хімії, біології та охорони здоров'я” (номер державної реєстрації 0122U001599), “Функціонально-орієнтований дизайн нових азолів – біологічно активних речовин та аналітичних реагентів” (номер державної реєстрації 0122U001615).

Частина досліджень проведено згідно із науковими програмами Вишеградського фонду в університеті Павла Йозефа Шафарика у Кошицях, Словаччина (01.09.2018–30.06.2019, № 51810283; 01.09.2019–30.06.2020, № 51910482).

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

У дисертаційному дослідженні Федішин О.С. проаналізував та систематизував літературні дані за тематикою роботи. Постановка мети і завдань дослідження, а також аналіз, узагальнення отриманих результатів проведені спільно з науковим керівником к.х.н., доц. О.С. Тимошуком. Тіазолілазо барвники синтезовано у співпраці з к.х.н., доц. Ю.В. Остап'юком та д.х.н., проф. В.С. Матійчуком, а синтез азолідонів здійснювався у співпраці з к.фарм.н., доц Т.І. Чабаном. Розшифрування ЯМР спектрів проведено спільно з доктор філософії в галузі хімії доц. Я. Імріхом (університет Павла Йозефа Шафарика у Кошицях, Словаччина). Отримання, розшифрування ІЧ спектрів та перевірка флуоресцентних властивостей досліджуваних реагентів виконано безпосередньо здобувачем. Азолідони досліджували спільно з к.х.н. Л.В. Олексів. Спектрофотометричне та полярографічне дослідження комплексних сполук іонів металів з новими реагентами проводили спільно з к.х.н., доц. П.В. Ридчуком. Полярографічні дослідження виконано на обладнанні, розробленому MTechLab (керівник – к.х.н., доц. І.О. Пацай). Мікроекстракційні методики розроблено спільно з д.х.н., проф. Я.Р. Базелем. Теоретичні розрахунки та комп'ютерне моделювання здійснено у співпраці з к.х.н., доц. кафедри органічної хімії М. Фізером та к.х.н. В. Сідеєм з

Ужгородського національного університету. Написання та підготовка статей і тез доповідей здійснювалася здобувачем.

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором вирішень, висновків, рекомендацій

Одержані результати є науково обґрунтованими і достовірними, оскільки повністю підтверджуються сучасними та взаємодоповнюючими експериментальними методами та узгоджуються з літературними даними. Будову досліджуваних сполук підтверджено методами ЯМР ^1H , ЯМР ^{13}C , ІЧ спектроскопії. Утворення комплексних сполук іонів металів з новими реагентами досліджено методами спектрофотометрії та полярографії. Наукові положення та висновки, які сформульовано в дисертації, ґрунтуються саме на цих експериментальних даних. Правильність розроблених аналітичних методик перевірено аналізом реальних об'єктів із застосуванням референтних методів. Одержані результати багаторазово апробовано у формі доповідей на конференціях різного рівня та перевірено під час рецензування публікацій у наукових журналах.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

У дисертації вперше досліджено структуру та властивості нових похідних 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу методами ЯМР ^1H та ^{13}C , кореляційної спектроскопії (COSY), гетероядерного одинарного квантово-кореляційного експерименту (HSQC), гетероядерної кореляції множинних зв'язків (HMBC) та ІЧ-спектроскопії. Для похідних 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу вперше отримано 3D-спектри флуоресценції та розраховано константи кислотності.

Вперше отримано спектрофотометричні характеристики нових реагентів у водних та неводних (органічні розчинники) середовищах: 1-[(5-(3-нітробензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу, 1-[(5-(4-метилбензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу, 1-[(5-(4-метоксибензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу, 4-(N'-(4-іміно-2-оксо-тіазолідин-5-іліден)гідразино)-бензойної кислоти, та 5-[2-(4-гідроксифеніл)гідразиніліден]-4-імінотіазолідин-2-ону. Розраховано умовні константи кислотності 1-[(5-(3-нітробензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу, 1-[(5-(4-метилбензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу, 1-[(5-(4-метоксибензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу. Спектрофотометричним та полярографічним методами встановлено утворення нових продуктів взаємодії реагентів з іонами Cu(II), Co(II), Fe(II), Cd(II), Zn(II), Ni(II), Ir(IV) та Pd(II). 4-(N'-(4-іміно-2-оксо-тіазолідин-5-іліден)гідразино)-бензойна кислота з іонами Pd(II) та 5-[2-(4-гідроксифеніл)гідразиніліден]-4-імінотіазолідин-2-он з іонами Ir(IV) утворюють комплексні сполуки зі

співвідношенням компонентів 1:1, а 1-[(5-(3-нітробензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-ол, 1-[(5-(4-метилбензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-ол, та 1-[(5-(4-метоксибензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]-нафтален-2-ол з іонами Cu(II), Co(II), Fe(II), Cd(II), Zn(II), Ni(II), Pd(II) зі співвідношенням компонентів 2:1. Для досліджених систем встановлено оптимальні умови взаємодії та розраховано ефективні значення молярних коефіцієнтів відповідних комплексних сполук. Новизна та оригінальність проведених досліджень захищено патентом України на корисну модель "Спосіб екстракційно-фотометричного визначення іонів паладію(II)" та публікаціями у журналах, які входять до наукометричної бази Scopus.

6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

6.1. Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Федішин О., Ридчук П., Пацай І., Тимошук О. Спектрофотометричне визначення іонів кадмію (II) з новим тіазолілазо реагентом. Вісник Львівського університету. Серія хімічна. 2022. Вип. 63. Ч. 1. С. 207-216. (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (одержання електронних спектрів поглинання досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, дослідження складу комплексної сполуки, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної системи), роботі з літературою, участь у інтерпретації результатів досліджень, підготовці статті до друку).
2. Федішин О., Олексів Л., Тимошук С., Тимошук О. Вольтамперометричне визначення Ni(II) з використанням 1-[(5-(3-нітробензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олу. Вісник Львівського університету. Серія хімічна, Vol. 1. No. 63. P. 170-180. (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (одержання полярограм досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, дослідження складу комплексної сполуки, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної системи), роботі з літературою, участь у інтерпретації результатів досліджень, підготовці статті до друку).

6.2. Публікації у наукових періодичних виданнях, що індексуються у наукометричних базах Scopus та/або Web of Science Core Collection:

1. Tymoshuk O.S., Fedyshyn O.S., Oleksiv L.V., Rydchuk P.V., Patsai I.O. A new method of control over the content of palladium in intermetallic alloys. *Materials Science*. 2019. Vol. 55. No. 3. P. 455-459. (Scopus, Q3) (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (пошук оптимального екстрагента, одержання електронних спектрів поглинання досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, дослідження складу комплексної сполуки, розрахунок метрологічних

характеристик досліджуваної системи та апробація розробленої методики на реальному об'єкті), інтерпретації результатів досліджень, узяв участь у підготовці статті до друку).

2. Tymoshuk O., Oleksiv L., Fedyshyn O., Rydchuk P., Matychuk V., Chaban, T. A New Reagent for Spectrophotometric Determination of Ir (IV): 5-[2-(4-Hydroxyphenyl) hydrazineylidene]-4-iminothiazolidin-2-one (HPIT). *Acta Chimica Slovenica*. 2020. Vol. 67. No. 3. P. 970-976. (Scopus, Q3) (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (одержання електронних спектрів поглинання досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, дослідження складу комплексної сполуки, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної системи та апробація розробленої методики на реальному об'єкті), узяв участь у інтерпретації результатів досліджень).

3. Tymoshuk O.S., Fedyshyn O.S., Oleksiv L.V., Rydchuk P.V., Matychuk V.S. Spectrophotometric determination of palladium (II) Ions using a new reagent: 4-(N'-(4-imino-2-oxo-thiazolidine-5-ylidene)-hydrazino)-benzoic acid (p-ITYBA). *Journal of Chemistry*. 2020. Vol. 2020, Article ID 8141853. (Scopus, Q2) (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (одержання електронних спектрів поглинання досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, дослідження складу комплексної сполуки, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної системи та апробація розробленої методики на реальному об'єкті), інтерпретації результатів досліджень).

4. Tymoshuk S.V., Fedyshyn O.S., Kobryn L.O., Patsay I.O., Oleksiv L.V., Tymoshuk O.S. Voltammetric determination of vitamin B12 using some azo dyes. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2021. Vol. 29. No. 2. 179-191. (Scopus, Q4) (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (одержання полярограм досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної), узяв участь у інтерпретації результатів досліджень).

5. Fedyshyn O., Bazel' Y., Fizer M., Sidey V., Imrich J., Vilkova M., Barabash O., Ostapiuk Y., Tymoshuk, O. Spectroscopic and computational study of a new thiazolylazonaphthol dye 1-[(5-(3-nitrobenzyl)-1, 3-thiazol-2-yl) diazenyl] naphthalen-2-ol. *Journal of Molecular Liquids*. 2020. Vol. 304. 112713. (Scopus, Q1) (Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (інтерпретація ІЧ спектрів, одержання електронних спектрів поглинання досліджуваної системи у різних розчинниках, перевірка впливу кислотності, перевірка поведінки реагенту за наявності іонів металів, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної системи), роботі з літературою, узяв участь у інтерпретації результатів досліджень та підготовці статті до друку).

6. Bazef Y., Sidey V., Fizer M., Fedyshyn O., Vojtekova V., Reiffová K., Tymoshuk O. Palladium determination with a new dye PNB-TAN: Structural, UV-VIS, and DFT study. *Journal of Molecular Structure*. 2021. Vol. 1246, P. 131150. (Scopus, Q2) *(Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень (пошуку оптимального екстрагента, одержання електронних спектрів поглинання досліджуваної системи, перевірка впливу кислотності середовища, встановлення оптимальних умов екстрагування, дослідження складу комплексної сполуки, розрахунок метрологічних характеристик досліджуваної системи та апробація розробленої методики на реальному об'єкті), роботі з літературою, узяв участь у інтерпретації результатів досліджень та підготовці статті до друку).*

6.3. Праці, що додатково відображають результати дисертації:

1. Патент України на корисну модель № 142649. МПК G01N 21/17 (2006) G01N 21/25 (2006) G01N 21/27 (2006) G01N 21/35 (2006) G01J 3/00 (2006) G01J 3/28 (2006) G01J 3/42 (2006) G01J 3/46 (2006). Спосіб екстракційно-фотометричного визначення іонів паладію(II) / О.С. Федішин, О.С. Тимошук, П.В. Ридчук – № u201910676 – заявл. 28.10.2019; опубл. 25.06.2020, Бюл. № 12. Заявник і власник – Львівський національний університет імені Івана Франка. *(Особистий внесок здобувача полягає у роботі з літературою, проведенні експериментальних досліджень з апробації методики на реальному об'єкті, інтерпретації результатів, підготовці патенту).*

7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

1. Федішин О., Тупис А., Тимошук О. Екстракційно-фотометричне та екстракційно-вольтамперометричне дослідження взаємодії Pd(II) з 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олом. XVI наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2017» - ЛНУ імені Івана Франка. Львів 28-31 травня 2017, С. У42.
2. Федішин О., Тимошук О. Вольтамперометрія 3-нітро-1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу Синтез і аналіз біологічно активних речовин і лікарських субстанцій: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 80-річчю з дня народження доктора фармацевтичних наук, професора О.М. Гайдукевича (12-13 квітня 2018 р.). – Х.: НФаУ, 2018. – С. 219.
3. Федішин О., Тимошук О. Полярнографічне та спектрофотометричне визначення 4-[2-(3-метил-5-оксо-1-феніл-1,5-дигідро-4Н-піразол-4-іліден)-гідразино]-бензенсульфонату натрію. Всеукр. наук. конф. «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (16 травня 2018 року). Матеріали конф. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – С. 54-55
4. Федішин О., Тимошук О. Спектрофотометричне дослідження взаємодії 3-нітро-1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу з іонами Cu(II) Всеукр. наук.

- конф. «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (16 травня 2018 року). Матеріали конф. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – С. 25
5. Fedyshyn O., Tymoshuk O., Bazel Y. Organic Solvent's Influence on Adsorption Spectra of Complex Compound Pd(II) with 3-Nitro-(1(5-Benthiltiazol-2-il)Azo-Naphtalen-2-ol. New trends in chemistry, Faculty of Science of P.J. Šafárik University in Košice. November 9, 2018, p. 20
6. Fedyshyn O., Tymoshuk O., Bazel Y. A simple non-extractive method for the spectrophotometric sequential injection determination of copper(II) with novel thiazolylazo dyes New trends in chemistry, Faculty of Science of P.J. Šafárik University in Košice. November 8, 2019, p. 25
7. Федішин О., Тимошук О., Базель Я. Вивчення аналітичних властивостей 1-[5-(3-нітробензил)-1,3-тіазол-2-іл]азонафтален-2-олу. Аналітична хімія - методи та інструменти – Ужгородський національний університет. Ужгород 15-17 травня 2019. С. 19
8. Федішин О., Тимошук О., Базель Я. Дослідження хіміко-аналітичних властивостей похідних 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу. Зб. наук. праць : XVIII наук. конф. "Львівські хімічні читання – 2021" (31 травня – 2 червня 2021).- Львів 2021. – С. У 11 ,
9. Гавронська М.О., Уколова М.В., Білогубка В.М., Кулинич А.І., Федішин О.С. 1-[5-(3-нітробензил)-1,3-тіазол-2-іл]азонафтален]-2-ол – новий фотометричний реагент для визначення Pd(II). Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2021): зб. тез доп. IV Міжнар. (XIV Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених (23–25 березня 2021 р.). – м. Вінниця / Донецький національний університет імені Василя Стуса. – С. 12
10. Федішин О., Тимошук О., Базель Я. Люмінесцентні властивості похідних 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу та їхніх комплексів з перехідними металами. Зб. тез доп. XXII міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Сучасні проблеми хімії» (19-21 травня 2021).- Київ 2021. – С. 17

8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Наукова цінність роботи полягає в одержанні вагомих результатів, що стосуються цілеспрямованого органічного синтезу нових реагентів-комплексоутворювачів з покращеними хіміко-аналітичними характеристиками. Розроблені аналітичні методики можна використати для визначення важких металів у навколишньому середовищі, металів платинової групи у відходах виробництва та для аналізу сплавів.

Отримані результати розширюють та доповнюють теоретичні та практичні аспекти аналітичної та органічної хімії і можуть бути використані в навчальній та довідковій літературі, а також у навчальних дисциплінах з

аналітичної та органічної хімії, які стосуються оптичних та електрохімічних методів аналізу, пробопідготовки, хімії гетероциклічних сполук та фізичних методів дослідження для студентів природничих спеціальностей закладів вищої освіти України.

Результати дослідження впливу введеного замісника на хіміко-аналітичні властивості реагенту було використано у навчальному процесі під час викладання дисципліни "Органічні реагенти в аналізі". Розроблену екстракційно-фотометричну методику визначення іонів Pd(II) за утворенням комплексної сполуки з 1-[(5-(4-метоксибензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олом уведено в лабораторний практикум дисципліни «Пробопідготовка в хімічному аналізі» для студентів 1 року навчання освітніх програм підготовки магістрів за спеціальністю 102 Хімія Львівського національного університету імені Івана Франка. В лабораторний практикум дисципліни «Оптичні методи аналізу» для студентів 4 року навчання освітньої програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 102 Хімія Львівського національного університету імені Івана Франка впроваджено лабораторну роботу з екстракційно-фотометричного визначення іонів Cu(II) за утворенням комплексної сполуки з 1-[(5-(4-метилбензил)-1,3-тіазол-2-іл)діазеніл]нафтален-2-олом.

9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі, де вони можуть бути застосовані

Практичне значення одержаних результатів полягає у розроблені 15 чутливих, селективних та експресних аналітичних (2 полярографічні, 4 спектрофотометричні, 9 екстракційно-фотометричних) методик визначення іонів металів з використанням похідних 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу. Дві екстракційно-фотометричні методики (для визначення Pd(II) та Cu(II)) розроблено у варіанті мікроекстракційного визначення, що не потребує використання значних кількостей органічних розчинників і відповідає принципам "зеленої хімії".

Розроблені спектрофотометричні, екстракційно-фотометричні та полярографічні методики є більш вибірковими порівняно з методиками з поширеними тіазолілазо реагентами. Розробленим екстракційно-фотометричним методикам притаманні не лише хороші хіміко-метрологічні характеристики, але й можна передбачити можливість визначення декількох елементів в одному зразку та з однієї проби. Розроблені полярографічні методики визначення Co^{2+} та Ni^{2+} поступаються за вибірковістю спектрофотометричним та екстракційно-фотометричним, однак є простішими у виконанні, не потребують використання токсичних розчинників та є більш експресними. Розроблені методики успішно апробовано при аналізі складних

реальних об'єктів (стандартних сплавів, каталізатора, резистора, інтерметалідів, вітаміну В12).

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

Дисертацію заслухано та обговорено на розширеному фаховому семінарі кафедри аналітичної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 16 від 14 червня 2023 року). Під час обговорення дисертації суттєвих зауважень, які стосуються суті роботи, не було висловлено.

Дисертаційна робота Федішина Ореста Степановича «Похідні 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу та деякі азолідони в спектрофотометричному та полярографічному аналізі» є завершеною науковою працею у межах поставлених завдань, в якій виконано дослідження нових похідних 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу та деяких азолідонів, їхніх фізико-хімічних властивостей, процесів комплексоутворення з іонами металів, та розроблено низку простих і вибіркових спектрофотометричних та полярографічних методик визначення металів у реальних об'єктах.

Основні результати роботи відображено у 8 наукових статтях, з яких 6 статей опубліковано у закордонних наукових фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science, в тому числі 5 статей у виданнях, що належать до першого–третього кuartилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Отже, можна зробити такі висновки щодо поданої дисертаційної роботи:

1. За актуальністю обраної теми, обсягом, достовірністю та рівнем апробації отриманих результатів, науковою новизною, обґрунтованістю висновків, практичною цінністю дисертаційна робота Федішина О.С. «Похідні 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу та деякі азолідони в спектрофотометричному та полярографічному аналізі» відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та п. 6 «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 січня 2022 року № 44 з наступними змінами.

2. Дисертація відповідає спеціальності 102 «Хімія» (галузь знань 10 «Природничі науки»).

3. Наукові праці Федина Ореста Степановича, опубліковані за результатами дисертаційної роботи, за кількістю та якістю відповідають п.п. 8-9 «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 січня 2022 року № 44 з наступними змінами.

4. Дисертація «Похідні 1-(5-бензилтіазол-2-іл)азонафтален-2-олу та деякі азолідони в спектрофотометричному та полярографічному аналізі» Федина Ореста Степановича рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

Головуюча на засіданні фахового семінару,
завідувачка кафедри аналітичної хімії
кандидат хімічних наук, доцент

Лілія ДУБЕНСЬКА

14.06.2023 року

Підпис доцента Лілії Дубенської засвідчує

Вчений секретар
Львівського національного
університету імені Івана Франка,
доцент



Ольга ГРАБОВЕЦЬКА