

ЗАТВЕРДЖУЮ



**Ректор Одеського національного
університету імені І. І. Мечникова**

д.ю.н., проф. Труба В. І.

ВИСНОВОК

**Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
про наукову та практичну цінність дисертації**

Дубового Віталія Петровича

**на тему: «Нові аналітичні форми на основі комплексів $Cu(II)$ з деякими
похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та їх застосування в аналізі»,
що подається на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань
10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія»**

ВИТЯГ

з протоколу № 2 від 13 жовтня 2021 р.

**засідання фахового семінару кафедри аналітичної та токсикологічної хімії
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова**

ПРИСУТНІ: д.х.н., доц. Хома Р.Є. (голова засідання), к.х.н., доц. Щербакова Т.М., к.х.н., доц. Снігур Д.В., к.х.н., доц. Топоров С.В., к.х.н., доц. Рахлицька О.М., к.х.н., доц. Гузенко О.М. (секретар засідання), зав. лабораторії Мамій В.А., асп. Барбалат Д.О., д.х.н., проф. Стрельцова О.О., к.х.н., доц. Менчук В.В., д.х.н., проф. Сейфулліна І.Й., (рецензент), д.х.н., проф. Марцинко О.Е., к.х.н., с.н.с. Чебаненко О.А. (рецензент), асп. Бучко О.В.

Головуючим на засіданні відкритим голосуванням було обрано д.х.н., доц. Хому Р.Є., секретарем засідання була призначена к.х.н., доцент Гузенко О.М.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Розгляд та рекомендація до захисту дисертаційної роботи Дубового Віталія Петровича на тему «Нові аналітичні форми на основі комплексів $Cu(II)$ з деякими похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та їх застосування в аналізі» на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 10 «Природничі науки» зі спеціальності 102 «Хімія».

СЛУХАЛИ:

Д.х.н., доц. Хома Р.Є. ознайомив присутніх з темою дисертаційного дослідження, супровідними документами, зокрема з заявою здобувача до Вченої ради ОНУ ім. І.І. Мечникова з проханням провести попередню експертизу дисертації на фаховому семінарі. Він повідомив, що всі документи відповідають чинним вимогам, подані вчасно, успішно пройдені попередні етапи розгляду дисертації. Погоджено регламент фахового семінару.

Тема дисертаційної роботи затверджена на засіданні Вченої ради Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (протокол № 3 від 28 листопада 2017 року). Науковий керівник – кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Снігур Денис Васильович.

Дисертація виконана на кафедрі аналітичної та токсикологічної хімії факультету хімії та фармації Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Попередню експертизу дисертаційної роботи, наукових праць провели та підготували проект висновку доктор хімічних наук, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Сейфулліна І. Й. та кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Чебаненко О.А.

Дубовий В.П. зробив доповідь та ознайомив присутніх з головними результатами та основними положеннями дисертаційної роботи на тему «Нові аналітичні форми на основі комплексів Cu(II) з деякими похідними 6,7-дигідроксibenзопірилію та їх застосування в аналізі», що подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія».

Членами розширеного засідання дисертанту були поставлені такі запитання:

Д. х. н., проф. Сейфулліна І. Й.:

1. «В своїй роботі Ви використовуєте два реагенти з трьох: яка була різниця? Який з реагентів краще?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Похідні МФДОХ і ДФДОХ обидва є ефективними при розробці комбінованих методик спектрофотометричного і екстракційно-спектрофотометричного визначення Купруму(II). Різниця полягає в оптимальних умовах комплексоутворення, а в деяких випадках при використанні ДФДОХ можна досягти кращої чутливості»

Д.х.н., проф. Марцинко О.Е.:

1. «17 слайд. Ось у Вас відбувалось маскування Феруму та Хрому за допомогою тартратної або малонової кислотами. Розкажіть, будь ласка, більш детально, адже Купрум теж утворює з тартратною кислотою комплекс. Як відбувалося маскування?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «У нашому випадку ми використовували NaF та малонову кислоту для маскування. Використання тартратної кислоти є можливим

для маскуванню, але фторид натрію в умовах аналізу був кращим маскуючим реагентом. Тартратна кислота при аналізі реальних зразків нами не використовувалась.»

2. «Спочатку Ви сказали, що Купрум у великій кількості є токсичним для організму. Чи проводили ви дослідження, щодо визначення вашими методами у продуктах харчування окрім питної води? Підкажіть чи буде працювати даний метод?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Ми використовували тільки при аналізі зразків водопровідної та питної води, фармацевтичних препаратів та геологічних зразків. Ми не використовували при аналізі продуктів харчування, проте даний метод може модифікований та використаний при аналізі продуктів харчування, але головне щоб правильно була проведено пробопідготовку тих продуктів, які будуть досліджені.»

Д. х. н., проф. Стрельцова О. О.:

1. «Що таке розчинник-розбавлювач? Чому потрібно було досліджувати так багато розчинників-розбавлювачів?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Назву розчинник-розбавлювач використовували з літературних даних. Така назва склалась внаслідок поєднання двох функцій: з одного боку використовувані розчинники розчиняють міцелярну фазу, а з іншого, оскільки міцелярна фаза є псевдо рідкою вони її розбавляють для зменшення в'язкості. Ми досліджували таку кількість розчинників для виявлення найбільш ефективних та виявлення закономірностей впливу природи розчинника на світлопоглинання. Наприклад, при використанні МФДОХ встановлено, що зі зменшенням сольватохромного параметру Діброта-Райхердта розчинників-розбавлювачів збільшується інтенсивність світлопоглинання розбавлених екстрактів.»

2. «Слайд 14. Ви досліджували спектри світлопоглинання у водних розчинах та після міцелярно-екстракційного вилучення. Для чого Ви це робили, адже довжина хвилі однакова?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Ми досліджували спектри світлопоглинання у водних розчинах та після міцелярно-екстракційного вилучення, адже після міцелярно-екстракційного концентрування довжина хвилі може бути зміщена. Проте в даному випадку спостерігалось зміна форми смуги поглинання: після міцелярної екстракції смуги поглинання реагенту та комплексу є симетричними та вузькими, при чому змінюється відношення інтенсивностей смуг поглинання реагенту та комплексу.»

3. «Чому в якості поверхнево-активної речовини ви використовували саме Тритон X-100? За якої температури проводили міцелярну екстракцію?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Ми досліджували й інші нПАР: twen 80, twen 60, Тритон X-305, Тритон X-114. Вони також працюють, але Тритон X-100 є більш комерційно доступним та утворює компактні міцелярні фази. Міцелярну

екстракцію проводили за температури – 25°C, а температури помутніння перелічених нПАР є вищими за 65°C.

4. «Порівняйте рідинно-рідинну екстракцію з міцелярною. Яка краще на вашу думку?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «В першу чергу міцелярна екстракція є екологічно-безпечною в порівнянні з використанням класичної рідинної екстракції, та в певній мірі, дисперсійної рідинно-рідинної екстракції, тому що вимагає використання токсичних органічних розчинників, міцелярна екстракція є дещо простішою за технікою виконання при цьому не поступається за ефективністю. Міцелярна екстракція відповідає вимогам «зеленої хімії», а за часом виконання пропонується нами хімічно-ініційована міцелярна екстракція дозволяє суттєво скоротити час аналізу.

5. «Чи можете рекомендувати використання міцелярної екстракції для всіх іонів?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Так, міцелярна екстракція є зручним та ефективним підходом до концентрування різних іонів, а відомими є методики визначення понад 50 елементів з їх попереднім міцелярно-екстракційним концентруванням.

6. «Можете озвучити вашу новизну дисертаційної роботи.»

Відповідь (Дубовий В.П.): Вперше детально досліджено комплексоутворення Cu(II) з 2,4-заміщеними похідними хлориду 6,7-дигідроксибензопірилію у розчинах та визначені відповідні хіміко-аналітичні характеристики. Вперше запропоновано використовувати хімічно-ініційовану солями ароматичних карбонових кислот міцелярну екстракцію фазами нейногенної поверхнево-активної речовини Тритону X-100. Показано, що амонійні та натрієві солі бензойної та о-, м-, п-толуїлових кислот викликають моментальне утворення міцелярної фази за кімнатної температури, що скорочує час екстракції до кількох хвилин. Нові аналітичні форми на основі комплексів Cu(II) з хлоридами 6,7-дигідрокси-2,4-дифенілбензопірилію та 6,7-дигідрокси-2-феніл-4-метилбензопірилію покладено в основу розробки комбінованих екстракційно- (міцелярно-екстракційно-) спектрофотометричних (атомно-абсорбційних) методик визначення мікрокількостей Купруму(II).

Д. х. н., доц. Хома Р. Є.:

1. «6 слайд. Ви сказали, що виділили комплекс Купруму (II) з МФДОХ у твердому стані і дослідили методом мас-спектрометрії. Окрім методу мас-спектрометрії, Ви використовували інші фізико-хімічні методи для аналізу індивідуально-виділеної сполуки? Чому тоді метод мас-спектрометрії у вас не включений до перерахованих методів, які були використані в дисертаційній роботі?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Дякую за запитання. В даному випадку, ми досліджували, в першу чергу, комплексоутворення у розчинах, а додатково також -

методом мас-спектрометрії, що дозволило підтвердити склад комплексів 1:2. Інші фізико-хімічні методи не використовували, а стосовно питання включення до перелічених методів, дякую за зауваження, включимо.»

2. «Чи патентували Ви свої методики?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Поки що методики не захищені Патентами, але ми готуємо відповідні документи.»

к.х.н., с.н.с. Чебаненко О.А.:

1. «Ваші розроблені методики, чим відрізняються від інших які вже відомі? Чи є вони економічно вигідними та чи є у вас подальші плани по вашій роботі?»

Відповідь (Дубовий В.П.): «Наші розроблені комбіновані методики є простими, екологічно безпечними та відрізняються від відомих аналогів високою чутливістю. Так, методики є економічно вигідними оскільки вимагають менших витрат реагентів та є експреснішими. В подальшому планується розширити коло зразків, які можна аналізувати запропонованими методиками.»

ВИСТУПИЛИ:

Науковий керівник, **к.х.н. Снігур Д.В.** відзначив, що робота В.П. Дубового є завершеною науковою працею. Зазначив, що освітню складову освітньо-наукової програми виконано аспірантом В.П. Дубовим повністю. Науковий керівник відзначив, що аспірант В.П. Дубовий має хист до експериментальної роботи: підібрати умови, знайти той шлях для оптимізації умов взаємодії, екстракції, визначення тощо. Про набуті практичні навички та глибокі теоретичні знання аспіранта свідчить дуже велика кількість публікацій, частина з яких не увійшла до дисертаційної роботи, але всі вони опубліковані у фахових рейтингових виданнях. Дисертаційна робота оформлена і відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктор філософії за спеціальності 102 «Хімія».

Рецензент роботи, **д.х.н., проф. Сейфулліна І.Й.** відзначила, що по всіх показниках: актуальність, наукова новизна, практична значимість та іншим вимогам, що подаються на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 102 «Хімія» дисертаційна робота відповідає і може бути рекомендована до захисту.

Рецензент роботи, **к. х. н., с.н.с. Чебаненко О.А.** зазначила, дисертаційна робота є актуальною, методики пройшли апробацію аналізі зразків питної, водопровідної та морської води. Достовірність результатів перевірена при аналізі стандартних зразків геологічних порід. Відзначила, що наукова робота пройшла добру апробацію виступів на наукових конференціях та публікації по роботі у високо рейтингових журналах. На думку рецензента, представлена дисертація повністю відповідає усім вимогам, які висуваються до праць, що подаються на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 102 «Хімія», а тому може бути рекомендована до захисту.

УХВАЛИЛИ:

Прийняти висновок рецензентів на дисертаційну роботу Дубового Віталія Петровича у такій редакції:

ВИСНОВОК

про наукову та практичну цінність дисертації

Дубового Віталія Петровича

на тему «Нові аналітичні форми на основі комплексів Cu(II) з деякими похідними

6,7-дигідроксибензопірилію та їх застосування в аналізі»,

що подається на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань

10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія»

Актуальність теми дослідження. Розширення можливостей мініатюризованих методів розділення та концентрування, які задовольняють вимогам «зеленої хімії» є однією із задач аналітичної хімії сьогодення. Запропоновано низку оригінальних та ефективних підходів, наприклад екстракція супрамолекулярними та евтектичними розчинниками, екстракція (мікроекстракція) розчинниками з регульованою гідрофобністю, рідинна мікроекстракція тощо. Серед них особливе місце посідають дисперсійна рідинна екстракція й мікроекстракція, а також міцелярна екстракція, оскільки вони не вимагають використання важкодоступних реагентів і легко поєднуються з спектрофотометричними та атомно-абсорбційними методами детектування аналітичного сигналу.

Серед мікроелементів Купрум відіграє важливу роль у біологічних системах, оскільки входить до складу вітамінів, гормонів та ферментів, а також має велике значення для підтримки нормальної структури кісток, сухожилів і кровоносних судин. Сполуки Купруму(II) найчастіше зустрічаються у багатьох овочах, м'ясі та зерні, але підвищений їх вміст чинить токсичну дію на живі організми, тому вимагає жорсткого контролю над їхнім вмістом в об'єктах навколишнього середовища.

З огляду на викладене вище систематичне дослідження особливостей екстракційних методів концентрування, особливо способів ініціювання міцелярної екстракції за кімнатної температури та їх комбінування із спектральними методами аналізу є актуальною задачею. З іншого боку, Купрум(II) здатний до взаємодії з реагентами, до складу яких входить орто-дигідрокси функціонально-аналітична група, наприклад, такими є похідні 6,7- та 7,8-дигідроксибензопірилію, що може бути використано для пошуку нових аналітичних форм для його визначення комбінованими спектроскопічними методами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана на кафедрі аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова відповідно до держбюджетної теми № 145 «Обґрунтування вибору методів концентрування, розділення та визначення мікрокількостей речовин з близькими фізико-хімічними властивостями» (2015-2020 рр, номер держ. реєстрації 0115/U001937).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає в пошуку нових аналітичних форм на основі комплексів деяких похідних 6,7-дигідроксибензопірилію з Cu(II) для розробки комбінованих спектроскопічних методик визначення його слідових кількостей.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

1. Вивчити і оптимізувати умови взаємодії та встановити склад, стійкість і запропонувати схему утворення комплексів Cu(II) з похідними 6,7-дигідроксибензопірилію в розчинах;
2. Дослідити шляхи інтенсифікації рідинно-екстракційного й міцелярно-екстракційного концентрування комплексів Cu(II) з похідними 6,7-дигідроксибензопірилію, встановити відповідні хіміко-аналітичні характеристики та обґрунтувати вибір нових аналітичних форм;
3. Вивчити можливості поєднання дисперсійної рідинної та хімічно-ініційованої міцелярної екстракції комплексів похідних 6,7-дигідроксибензопірилію з Cu(II) із спектрофотометрією та атомно-абсорбційною спектрофотометрією для детектування його слідових кількостей;
4. Розробити та апробувати нові комбіновані спектроскопічні методики визначення мікрокількостей Cu(II) в фармацевтичних препаратах, водах різних категорій та геологічних матеріалах.

Об'єкт дослідження – взаємодія Cu(II) з похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та його дисперсійне рідинно-рідинне екстракційне та міцелярно-екстракційне концентрування.

Предмет дослідження – хіміко-аналітичні характеристики нових аналітичних форм на основі комплексів похідних 6,7-дигідроксибензопірилію з Cu(II) для його екстракційно-спектрофотометричного (атомно-абсорбційного) визначення.

Методи дослідження – спектрофотометрія в УФ- і видимій областях спектра, потенціометрія, атомно-абсорбційна спектроскопія з полумневою та електротермічною атомізацією, ІЧ-спектроскопія, мас-спектроскопія.

Наукова новизна Вперше детально досліджено комплексоутворення Cu(II) з 2,4-заміщеними похідними хлориду 6,7-дигідроксибензопірилію у розчинах та визначені відповідні хіміко-аналітичні характеристики. На підставі сукупності спектрофотометричних і мас-спектрометричних даних запропонована схема реакції комплексоутворення та показано, що комплексоутворювачем виступає катіон Cu^{2+} , а ліганд вступає в реакцію у формі ангідрооснови. Відзначено, що введення фенільних замісників в положення 2 і 4 бензопірилієвого циклу при переході від диметильного до дифенільного похідного супроводжується зсувом оптимального рН комплексоутворення в слабкисле середовище та збільшенням молярного коефіцієнта поглинання й контрастності реакції, а також призводить до утворення більш міцних комплексів. Вперше запропоновано використовувати хімічно-ініційовану солями ароматичних карбонових кислот міцелярну екстракцію фазами

нейоногенної поверхнево-активної речовини Тритону Х-100. Показано, що амонійні та натрієві солі бензойної та о-, м-, п-толуїлових кислот викликають моментальне утворення міцелярної фази за кімнатної температури, що скорочує час екстракції до кількох хвилин. Нові аналітичні форми на основі комплексів Cu(II) з хлоридами 6,7-дигідрокси-2,4-дифенілбензопірилію та 6,7-дигідрокси-2-феніл-4-метилбензопірилію покладено в основу розробки комбінованих екстракційно- (міцелярно-екстракційно-) спектрофотометричних (атомно-абсорбційних) методик визначення мікрокількостей Купруму(II).

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці оригінальних методик ініціювання міцелярної екстракції за кімнатної температури, а також дисперсійної рідинно-рідинної напівмікроекстракції з подальшим детектуванням аналітичного сигналу методами спектрофотометрії та атомно-абсорбційної спектрофотометрії з полумневою й електротермічною атомізацією. Розроблені методики є простими, екологічно безпечними та відрізняються від відомих аналогів високою чутливістю. Запропоновані методики апробовано при аналізі зразків водопровідної, мінеральної бутильованої та морської води, а також фармацевтичних препаратів та геологічних зразків. Правильність отриманих експериментальних даних підтверджена порівнянням з результатами аналізу стандартних зразків та даними альтернативних методів аналізу.

Окремі матеріали дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес кафедри аналітичної та токсикологічної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова при вивченні спецкурсу: «Аналітична хімія навколишнього середовища з основами броматології».

Особистий внесок здобувача. Пошук і аналіз літературних даних за темою дисертації, а також проведення основного обсягу експериментальних досліджень, отримання наукових результатів та їх опрацювання виконані автором самостійно. Постановка мети і завдань дослідження, а також аналіз й узагальнення отриманих результатів проведені спільно з науковим керівником к.х.н. Снігуром Д.В. Автор глибоко вдячний к.х.н. доц. Чеботарьову О.М. за постійну увагу до роботи та участь в обговоренні результатів.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень доповідались і обговорювались на конференціях: Всеукраїнська наукова конференція з міжнародною участю «Аналітична хімія - методи та інструменти» (Ужгород, 2019); Київська Конференція з аналітичної хімії «Сучасні Тенденції» (Київ, 2020); XXI та XXII Міжнародні конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми хімії» (Київ, 2020, 2021); Конференція молодих вчених «Eastwest Chemistry Conference – 2018» (Львів, 2018); XX Наукова молодіжна конференція «Проблеми та досягнення сучасної хімії» (Одеса, 2018); Наукова

конференція професорсько-викладацького складу і наукових співробітників ОНУ імені І.І. Мечникова (Одеса, 2018).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 10 наукових робіт, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях (з них 3 статті у виданнях, що індексуються базою даних Scopus та Web of Science) та 6 матеріалів і тез доповідей на міжнародних, всеукраїнських і регіональних конференціях.

Список опублікованих праць за темою дисертації:

Статті у наукових фахових виданнях:

- 1.** А.Н. Чеботарёв, **В.П. Дубовый**, А.В. Демчук, А.А. Ключкова, Д.В. Снігур. Комплексообразование меди (II) с некоторыми производными хлорида (перхлората) 6,7-дигидроксибензопирилия в растворах. Укр. хим. журн. 2018. Т. 84(8). С.104-109. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
- 2.** A.N. Chebotarev, **V.P. Dubovyi**, A.V. Demchuk, D.A. Barbalat, D.V. Snigur Extraction-spectrophotometric determination of Cu(II) with 6,7-dihydroxy-4-methyl-2-phenylbenzopyrylium chloride in waters of various categories. J. Water Chem. Technol. 2019. V. 41. P. 170–174. <http://dx.doi.org/10.3103/S1063455X19030068> (**Web of Science, Q4**). *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
- 3.** Chebotarev, A., A. Klochkova, **V. Dubovyi**, D. Snigur Dispersive liquid-liquid semi-microextraction of Cu(II) with 6,7-dihydroxy-2,4-diphenylbenzopyrylium chloride for its spectrophotometric determination. Acta Chimica Slovenica. 2020 V. 67(4). P. 1118-1123. <http://dx.doi.org/10.17344/acsi.2020.5939> (**Scopus, Q3**). *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
- 4.** D. Snigur, A. Chebotarev, **V. Dubovyi**, D. Barbalat, A. Klochkova Room temperature cloud point extraction: an application to preconcentration and spectrophotometric determination of Copper(II). J. Serb. Chem. Soc. 2020. V. 85(1). P. 89-96. <http://dx.doi.org/10.2298/JSC190212087S> (**Scopus, Q3**). *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*

- праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

- 5.** **В.П. Дубовый**, А.В. Демчук, А.А. Ключкова, Д.В. Снігур Комплексообразование меди (II) с некоторыми производными хлорида (перхлората) 6,7-дигидроксибензопирилия в растворах. XX Наукова молодіжна конференція «Проблеми та досягнення сучасної хімії». Одеса. 2018. С.72. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалу до друку.*

6. V. Dubovyi, A. Chebotarev, A. Demchuk, A. Klochkova, D. Snigur Extraction-spectrophotometric Determination of Cu(II) with 6,7-dihydroxy-4-methyl-2-phenylbenzopyrylium Chloride in Waters. Eastwest Chemistry Conference. 2018. Lviv. 2018. P-055. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалу до друку.*

7. В. Дубовий, О. Чеботарьов, А. Клочкова, Д. Снігур Міцелярно-екстракційне концентрування та спектрофотометричне визначення купруму(II). Тези допов. Всеукраїнська наукова конференція з міжнародною участю. “Аналітична хімія - методи та інструменти” Ужгород. 2019. С. 44. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалу до друку.*

8. В.П. Дубовый, А.Н. Чеботарёв, Д.В. Снигур Новые аналитические формы для спектрофотометрического определения меди(II) на основе ее комплексов с производными дигидроксibenзопирилия. Тези доповідей Київської Конференції з аналітичної хімії Сучасні Тенденції. Київ, 2020. С.62. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалу до друку.*

9. В.П. Дубовий, А.О. Макарьська, Д.В. Снігур, О.М. Чеботарьов Атомно-абсорбційне визначення купруму(II) після його міцелярно-екстракційного концентрування. XXI Міжнародна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми хімії». Київ. 2020. С. 13. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалу до друку.*

10. В.П. Дубовий, Д.В. Снігур, О.М. Чеботарьов Спектрофотометричне визначення купруму (II) після його міцелярно-екстракційного концентрування. XXII Міжнародна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми хімії». Київ. 2021. С. 14. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, опрацюванні одержаних результатів та підготовці матеріалу до друку.*

Оцінка мови та стилю дисертації. Стиль написання дисертації відповідає науковому стилю. Викладення матеріалу є логічно послідовним, твердження та висновки є переконливими. В роботі використано велику кількість наукової термінології, використання посилань на першоджерела, наявність чіткої структури тексту (послідовний поділ на розділи, підрозділи), монологічний характер тексту, застосування комбінації складних та стандартних речень. Таким чином, за структурою, мовою та стилем викладення дисертаційна робота відповідає П.10 Положення про захист дисертації доктора філософії. Перевірка роботи на плагіат показала 89,1% її оригінальності, а запозичення, виявлені в роботі, є слухними і не є плагіатом.

Рекомендація дисертації до захисту. Дисертаційна робота Дубового Віталія Петровича на тему: «Нові аналітичні форми на основі комплексів Cu(II) з деякими похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та їх застосування в аналізі» рекомендується до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 10 «Природничі науки» зі спеціальності 102 «Хімія».

Загальний висновок. На підставі ретельного ознайомлення з дисертацією, основними публікаціями і результатами апробації на фаховому семінарі кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова вважаємо, що дисертаційна робота Дубового Віталія Петровича «Нові аналітичні форми на основі комплексів Cu(II) з деякими похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та їх застосування в аналізі» за актуальністю теми, обсягом виконаних досліджень і новизною отриманих результатів відповідає всім вимогам, передбаченим пунктом 10 Постанови Кабінету Міністрів України № 167, і може бути поданою до захисту за спеціальністю 102 «Хімія» на спеціалізованій вченій раді Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Висновок підготовлений доктором хімічних наук, професором Сейфулліною І.Й. та кандидатом хімічних наук Чебаненко О.А.

Рецензент

Доктор хімічних наук, професор,
професор кафедри неорганічної
хімії та хімічної освіти

І. Й. Сейфуліна

Рецензент

Кандидат хімічних наук, старший науковий
співробітник кафедри неорганічної
хімії та хімічної освіти

О. А. Чебаненко

Головуючий на засіданні

Доктор хімічних наук, доцент,
професор кафедри аналітичної
та токсикологічної хімії

Р. Є. Хома

Секретар засідання

Кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри аналітичної
та токсикологічної хімії

18 жовтня 2021 р.



Вчений секретар ОНУ
імені І.І. Мечникова
доцент
Курандо С. В.

О. М. Гузенко