

## Рецензія

на дисертаційну роботу Мехіддіна Хеджазі  
на здобуття ступеня доктор філософії у галузі знань

10 Природничі науки, за спеціальністю 102 Хімія

### АГРЕГАЦІЯ ОРГАНІЧНИХ БАРВНИКІВ ПРИ УТВОРЕННІ ІОННИХ АСОЦІАТИВ З ПРОТИІОНАМИ РІЗНОЇ ПРИРОДИ І ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ В АНАЛІЗІ

*Актуальність теми дисертаційної роботи.* Сучасні вимоги щодо екологізації виробництва вимагають від науковців інтенсифікації розробок вдосконалених методів хімічного аналізу, які б до того ж зменшували витрати органічних розчинників. У роботі запропоновані практичні методи (в тому числі поточні), які дозволяють уникнути стадії екстракції надлишкового барвника в ході молекулярної спектроскопії, що скорочує тривалість та трудомісткість аналізу, а також виводить з процесу використання токсичних та вогнебезпечних розчинників. Наукова цінність та актуальність роботи полягає в дослідженні процесів іонної асоціації, обґрунтування їх з позицій екситонної теорії, вивченні впливу агрегування та асоціації на спектральні властивості барвників, що дуже недостатньо висвітлено в сучасній науковій літературі. Актуальність підкреслена тим, що в якості об'єктів дослідження обрані іони важких металів та лікарські форми.

*Структура роботи.* Дисертація М. Хеджазі поділена на шість розділів. У першому наведений огляд 295 літературних джерел за темою дослідження, розглянута екситонна теорія у застосуванні до іонно-асоціативних комплексів, зроблений детальний аналіз наявної на даний момент інформації щодо асоціації барвників різної природи та зроблений висновок про недостатній об'єм інформації про використання іонно-асоціативних комплексів в аналізі. Задіяна література є сучасною та опублікована у журналах з високим імпакт-фактором. Другий розділ присвячений методам та матеріалам досліджень – практичним та теоретичним. 3–6 розділи присвячені експериментальним дослідженням. Вони поєднанні спільною тематикою утворення іонних асоціатів та структуровані за типами реагентів, що

використані для асоціації. Це полегшує опанування матеріалу роботи, як і графічна подача результатів досліджень. Текст акуратно оформлений, добре вчитаний.

*Новизна та обґрунтованість висновків.* У роботі вперше було показано, що екситонна теорія є цілком придатною для пояснення змін спектрів поглинання в кількох важливих аналітичних системах, включаючи іонні асоціати галогенідних комплексів металів, гетерополіаніонів і перхлоратів з катіонними барвниками, а також органічних сполук, що містять аміногрупи з аніонними барвниками. Вперше показано, що ефект висолювання може сприяти процесам агрегації барвників. В практичному плані вперше обґрунтовано вибір оптимальних умов утворення специфічних асоціатів, зокрема кислотності, концентрації барвника та ліганду, температури та часу реакції. Розроблено дуже прості, швидкі, високочутливі та селективні безекстракційні спектрофотометричні методи визначення  $\text{Bi(III)}$ ,  $\text{Hg(I)}$ ,  $\text{Hg(II)}$  та  $\text{Cd(II)}$ , які базуються на утворенні іонних асоціатів. Ці методи були успішно застосовані для визначення згаданих металів у сплавах, шахтних водах і фармацевтичних препаратах. Таке різномаяття об'єктів дослідження всвідчє певною мірою про універсальність запропонованого методу. Висновки дисертаційної роботи є конкретними та обґрунтованими, повністю відповідають поставленій меті і завданням.

Великий об'єм виконаної експериментальної роботи, підкріплений квантово-хімічними розрахунками, роблять теоретичні висновки дисертації переконливими.

Основні результати дослідження викладені у 9 наукових публікаціях, в тому числі 3 статті у наукових журналах категорії А, пройшли апробацію на престижних конференціях. У роботі відсутні ознаки порушення академічної доброчесності.

*Зауваження.* На мій погляд, варто було приділити більше уваги агрегованим системам саме як дисперсним системам, бо в силу малої розчинності утворюваних асоціатів фактично вимірювалось світлопоглинання золів.

*Висновок.* Дисертаційна робота Мехіддіна Хеджазі за актуальністю, методичним підходом її виконання, системністю та складністю, науковою новизною, обґрунтованими результатами дослідження, науковим та практичним значенням та оприлюдненням отриманих результатів в наукових працях відповідає вимогам

*Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії від 12 січня 2022 р № 44, а її автор заслуговує на присудження звання доктора філософії у галузі знань «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія».*

*Рецензент:*

Доцент кафедри фізичної, органічної  
та неорганічної хімії, канд. хім. наук, доц.

Катерина ПЛЯСОВСЬКА

*Підпис доц. Плясовської К.А. засвідчую:*

Проректор з наукової роботи

Дніпровського національного університету

імені Олеся Гончара

канд. біол. наук, доцент



Олег МАРЕНКОВ