

Рецензія
на дисертаційну роботу
Павлюк Анастасії Сергіївни
на тему «Основи технології окиснення ароматичних альдегідів на мікрогелевих
каталізаторах»
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Дисертаційна робота Павлюк Анастасії Сергіївни присвячена науково-практичному завданню, що полягає в розробці основ технології окиснення ароматичних альдегідів із використанням Se-вмісних мікрогелевих каталізаторів.

1. Актуальність теми.

Ароматичні кислоти є важливими напівпродуктами для хімічної промисловості та широко використовуються в різних виробничих галузях. З огляду на прогнозоване зростання попиту на ці сполуки, тема дослідження є безперечно актуальною. Дисертаційна робота присвячена вирішенню суттєвої науково-технічної проблеми – створенню каталізаторів для процесу окиснення ароматичних альдегідів пероксидом водню в гетерофазній системі типу альдегід–вода.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота тематично відповідає науковому напрямку кафедри технології органічних продуктів Національного університету «Львівська політехніка», що спрямований на розробку теоретичних основ створення високоефективних ініціюючих та каталітичних систем, а також процесів селективних перетворень органічних сполук для отримання мономерів і полімерів. Представлені у роботі дослідження виконувалися в рамках гранту Фундації Фольксваген «Біоінспіровані Se-вмісні мікрогелеві каталізатори для процесів окиснення» (НДР № A115859), а також у межах реалізації перспективного плану розвитку наукового напрямку «Технічні науки» Національного університету «Львівська політехніка» (держреєстраційний номер 0124U003382).

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень і результатів.

Достовірність отриманих результатів підтверджується застосуванням сучасних фізико-хімічних методів дослідження, зокрема газової хроматографії, хромато-мас-спектрометрії, ЯМР- та ІЧ-спектроскопії, а також високою відтворюваністю експериментальних даних і узгодженістю теоретичних положень із результатами проведених експериментів.

4. Наукова новизна проведеного дослідження.

У дисертаційній роботі автором вперше встановлено:

- взаємозалежність між поверхнево-активними характеристиками Se-вмісних каталізаторів, їх здатністю стабілізувати емульсії та рівнем каталітичної активності;

- залежність морфології та поверхнево-активних властивостей каталізаторів від ступеня зшивання полімерної матриці та гідродинамічного радіусу мікрогелевих частинок;
- вплив типу полімерної основи та Se-вмісного функціонального фрагмента на каталітичні властивості розроблених систем;
- роль природи органічного розчинника, що визначається різною здатністю каталізаторів до диспергування, у конверсії альдегідів та селективності утворення цільових ароматичних кислот;
- кінетичні й активаційні параметри процесу гетерофазного окиснення бензальдегіду до бензойної кислоти з використанням Se-вмісних мікрогелевих каталізаторів.

5. Практична цінність отриманих результатів.

Узагальнення теоретичних та експериментальних досліджень дозволило сформулювати основи технології гетерофазного окиснення бензальдегіду пероксидом водню із використанням Se-вмісних мікрогелевих каталізаторів. Запропонований автором каталізатор забезпечує синтез бензойної кислоти з високими показниками виходу та селективності за м'яких умов проведення реакції. Отримані результати свідчать про можливість регулювання складу продуктів окиснення шляхом зміни органічного розчинника, що застосовується у процесі. Практичне значення роботи підтверджується результатами випробувань зразків каталізаторів, проведених на підприємстві ТОВ «ТЕХНОЛОДЖІ МУВМЕНТ» (м. Калуш, Івано-Франківська область).

6. Публікації та апробація результатів роботи.

Результати дисертації опубліковано у 4 статтях, з яких 2 статті у виданнях, що входять до наукометричної бази даних Scopus, 7 матеріалах доповідей на наукових конференціях та 1 патенті України на корисну модель.

7. Структура та зміст роботи.

Дисертаційна робота Павлюк Анастасії Сергіївни є цілісним та завершеним науковим дослідженням. Структура роботи включає вступ, основну частину, що складається з п'яти розділів, висновки, список використаних літературних джерел (98 найменувань) та два додатки. Основна частина представлена на 107 сторінках і містить 46 рисунків та 8 таблиць. Загальний обсяг дисертації становить 139 сторінок. За змістом, структурою, стилем викладення та мовним оформленням робота повністю відповідає вимогам, встановленим МОН України.

8. Загальна характеристика роботи.

У першому розділі дисертаційної роботи автором проаналізовано промислові та перспективні методи каталітичного синтезу ароматичних карбонових кислот, окреслено особливості, переваги та перспективи застосування мікрогелевих каталізаторів. Також у цьому розділі сформульовано мету та основні завдання дослідження.

Другий розділ присвячений опису методик синтезу Se-вмісних мікрогелевих каталізаторів, визначення їх фізико-хімічних характеристик та каталітичної активності. Окремо розглянуто методи аналізу продуктів реакції та розрахунку параметрів, а також подано характеристику об'єктів дослідження.

У третьому розділі наведено результати досліджень впливу різних Se-вмісних каталізаторів на процес окиснення бензальдегіду до бензойної кислоти. Розглянуто вплив морфології мікрогелів на їх ефективність та визначено оптимальні технологічні параметри процесу окиснення бензальдегіду.

Четвертий розділ зосереджений на вивченні впливу органічних розчинників на процеси окиснення ароматичних альдегідів. Проведено порівняльний аналіз каталітичної активності Se-вмісних мікрогелів та досліджено можливість їх багаторазового використання без суттєвої втрати активності.

У п'ятому розділі представлено результати дослідження кінетичних закономірностей реакції окиснення бензальдегіду пероксидом водню. Також подано результати оптимізації процесу одержання бензойної кислоти та запропоновано принципові технологічні схеми окиснення бензальдегіду та анісового альдегіду.

9. Академічна доброчесність.

Рукопис містить результати власних досліджень Павлюк А.С. Використання ідей, даних та матеріалів інших авторів супроводжується посиланнями на відповідні джерела. Факти фальсифікації або фабрикації даних у роботі відсутні.

10. Зауваження та дискусійні положення.

1. У роботі не представлено даних про збереження морфології мікрогелів після багаторазових циклів використання, що важливо для їхньої промислової експлуатації.
2. Деякі графіки (наприклад, залежності виходу від температури чи часу) потребують більшої чіткості та маркування, щоб краще відображати експериментальні дані.
3. У розділі про кінетику реакцій доцільно було б детальніше порівняти одержані результати з літературними даними для аналогічних систем окиснення.
4. У роботі недостатньо висвітлено можливі екологічні ризики використання Se-вмісних каталізаторів у промислових масштабах.
5. Чи можна функціоналізувати поверхню мікрогелів іншими активними групами для розширення їхнього каталізу?

Втім, зазначені зауваження жодним чином не знижують наукової новизни та практичної значущості дисертаційної роботи, не впливають на її основний зміст і мають дискусійний або рекомендаційний характер.

11. Загальний висновок.

Вважаю, що дисертаційна робота Павлюк Анастасії Сергіївни на тему «Основи технології окиснення ароматичних сполук на мікрогелевих каталізаторах» виконана на високому науковому рівні, відповідає принципам академічної доброчесності та є завершеним науковим дослідженням.

Отримані в дисертації теоретичні й практичні результати дозволяють вирішити низку актуальних наукових завдань та мають прикладне значення для прогнозування каталітичної активності Se-вмісних мікрогелевих каталізаторів у

процесі окиснення бензальдегіду пероксидом водню з отриманням бензойної кислоти.

З огляду на наукову новизну та практичну значущість роботи, вважаю, що дисертація відповідає вимогам, визначеним наказом МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» (зі змінами), а також постанові Кабінету Міністрів України № 44 від 12.02.2022 р. «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами). Автор роботи, Павлюк Анастасія Сергіївна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Рецензент
професор кафедри
ФАЗХ
Національного університету
«Львівська політехніка»
д.т.н., професор



Володимир СТАРЧЕВСЬКИЙ

Підпис д.т.н., проф. Володимира Старчевського
«ЗАСВІДЧУЮ»

Вчений секретар університету
«Львівська політехніка»
к.т.н., доцент

Роман БРИЛИНСЬКИЙ



Іван ДЕМЦАНОВ