

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Савчук Олександри Олександрівни «**Електросинтез нанокompозитів на основі нікелю із метилсульфонатних електролітів**», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.05 – електрохімія

Дисертаційна робота О.О.Савчук присвячена вивченню закономірностей електрохімічного синтезу нанокompозиційних покриттів на основі нікелю з метансульфонатних електролітів в зв'язку з їх фізико-хімічними, фото- та електрокаталітичними властивостями.

Актуальність теми дисертації

Розвиток електрохімічних технологій потребує синтезу нових матеріалів з новими унікальними та покращеними властивостями, наявність включень неметалевої фази в покриттях може надавати їм нових функціональних властивостей. Композиційні покриття привертають увагу не тільки тим, що створюють покращені експлуатаційні і функціональні властивості порівняно з основою, а також і тим, що проявляються нові унікальні характеристики, що значно розширює сферу їх використання..

Робота О. О. Савчук присвячена електрохімічному синтезу нанокompозитів на основі нікелю різними способами із метилсульфонатних електролітів, виявленню зв'язку між умовами одержання покриттів та їх складом, дослідженню структури, фізико-хімічних та каталітичних властивостей синтезованих композитів. Доцільність використання метилсульфонатного електроліту для одержання гальванопокриттів та композитів доведено дослідженнями, що проводяться на кафедрі фізичної хімії «Українського державного хіміко-технологічного університету» під науковим керівництвом доктора хімічних наук, професора **Данилова Фелікса Йосиповича**. Перевагами даного електроліту є можливість його використання для одержання гальванопокриття в широкому інтервалі густин

струму та можливість зниження концентрації іонів металу в розчині. Крім того, метисульфонатний електроліт має низьку буферну ємність, що є досить цінним для реалізації поставленої здобувачем задачі – електрохімічний синтез нанокompозитів за участю водорозчинних прекурсорів дисперсної фази. Отже, дисертаційна робота О. О. Савчук безсумнівно є **актуальною**.

Важливість даного напрямку досліджень підкреслює і те, що основні етапи роботи виконувались згідно з планами науково-дослідних робіт ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», завданнями держбюджетних науково-дослідних робіт Міністерства освіти і науки України: «Електрохімічний синтез багатокомпонентних наноструктурованих покриттів: нові методи, властивості, перспективи використання» (2015–2017 рр., номер держреєстрації 0115U003161). «Композиційні каталізатори комбінованого типу в проточних системах для застосування в зонах локальних конфліктів» (2016–2018 рр.; номер держреєстрації 0116U001490).

Робота мала за мету визначити закономірності електроосадження нанокompозитів на основі нікелю із метилсульфонатного електроліту, а також виявити зв'язки між умовами одержання, складом та фізико-хімічними властивостями нанокompозиційних покриттів.

Загальна характеристика роботи, її структура та зміст.

Дисертація написана за класичною схемою, викладена на 156 сторінках, містить 60 рисунків та 8 таблиць, складається з вступу, п'яти розділів із висновками, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що містить 197 найменувань (переважно за останні 15 років) та 2-х додатків. На початку дисертаційної роботи наведено українською та англійською мовами анотацію та список опублікованих праць за темою дисертації.

Основний зміст дисертації викладено послідовно – від аналізу літератури за темою дисертаційної роботи (методи та механізми одержання композиційних покриттів на основі нікелю, їх фізико-хімічні властивості), до досліджень по вивченню закономірностей електроосадження нанокompозитів на основі нікелю із метилсульфонатного електроліту; виявлення зв'язку між умовами одержання та складом композитів, структурою, фізико-хімічними властивостями покриттів.

**Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень,
висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації.**

Обґрунтованість представлених у дисертаційній роботі наукових положень та висновків полягає перш за все у комплексному підході до вирішення поставлених наукових задач. В ході виконання дисертаційної роботи використано низку методів дослідження, проведених за допомогою сучасного обладнання та стандартних приладів з високою точністю, оформлення результатів дослідження включало комп'ютерну та статистичну обробку.

Наукові положення та висновки дисертації базуються на основі фундаментальних наукових положень сучасної теоретичної електрохімії та фізичної хімії.

Достовірність одержаних результатів та зроблених на їх основі висновків забезпечені надійністю використаних методик експериментів, коректністю оцінки отриманих даних, а також кількісним та якісним підтвердженням теоретичних положень експериментальними результатами. Усе це дозволило автору досягти поставленої мети.

Найбільш вагомими науковими результатами можна вважати:

Комплекс експериментальних даних з електрохімічного синтезу нанокompозиційних покриттів на основі нікелю із суспензійних та істинних метилсульфонатних електролітів, серед яких треба виділити встановлені

умови електролізу, що дають можливість одержувати нанокompозити за присутності в електроліті водорозчинних прекурсорів дисперсної фази;

Кінетичні параметри фотодеструкції органічного барвника на поверхні композиту Ni-TiO₂ з урахуванням перебігу сторонніх процесів, що супроводжують фотокаталіз, а саме отруєння каталізатора продуктами фотодеструкції;

Спосіб підвищення фотокаталітичної активності нанокompозитів нікелю з TiO₂, одержаних різними способами, шляхом електроосадження на попередньо сформовану нікелеву матрицю з розвиненою поверхнею;

Кінетичні закономірності та механізм сумісного електроосадження нікелю і фосфору із метилсульфонатних електролітів відповідно до якого фосфор потрапляє в покриття внаслідок електрохімічного відновлення гіпофосфіт-аніона та реакції диспропорціонування;

Залежності фізико-хімічних, фото- та електрокаталітичних властивостей нанокompозитів на основі нікелю від складу метилсульфонатних електролітів та умов електролізу.

Практичне значення роботи

Встановлені закономірності впливу параметрів електролізу метилсульфонатних електролітів на властивості нанокompозитів на основі нікелю дозволили автору запропонувати ефективні фото- та електрокаталізатори.

Окрім того, наукові положення та напрацювання дисертаційної роботи можуть бути підґрунтям при розробці нових високоефективних, екологічно безпечних технологій нанесення нанокompозитів із прогнозованими характеристиками.

Повнота висвітлення отриманих результатів.

Матеріали дисертаційної роботи опубліковані у 28 наукових працях, серед яких 6 статей у фахових виданнях, 20 тез доповідей на наукових

конференціях різного рівня, двох колективних монографіях. В опублікованих статтях і тезах доповідей висвітлені наукові положення, результати і висновки дисертаційної роботи. Кількість наведених в роботі статей та тез доповідей (чотири з яких включено до бази Scopus) відповідають вимогам до кандидатських дисертацій. Автореферат та друковані матеріали адекватно та повно відповідають змісту дисертації. За своїм змістом робота відповідає спеціальності 02.00.05 – електрохімія.

Дисертація написана грамотно, державною мовою. Виклад матеріалу має логічну послідовність, розділи взаємопов'язані та цілком розкривають поставлену мету.

Дисертація та автореферат оформлені відповідно до вимог ДАК України та наказу Міністерства освіти та науки України № 40 від 12.01.2017р.

В цілому можна вважати, що у дисертаційній роботі розв'язана важлива наукова задача по виявленню основних закономірностей електроосадження нанокompозитів на основі нікелю із суспензійних та істинних метилсульфонатних електролітів.

Таким чином, дисертаційна робота Савчук О.О. є логічно завершеною і важливою з наукової та практичної точок зору. Актуальність обраної теми, ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків, сформульованих у дисертації, їх новизна і достовірність не викликають сумнівів і роботу треба оцінити позитивно.

У роботі відсутні помилки принципового характеру, проте вона не позбавлена недоліків, головними з яких є наступні:

1. Автором запропоновано класифікацію композиційних електрохімічних покриттів за механізмом їх формування (див. висновок 1.), але не ясно чим вона відрізняється від загальної запропонованої класифікації КЕП (Р.С. Сайфулин «Неорганические композиционные материалы» М. Химия, 1983).

2. Вимагає роз'яснення рис.4.18 та рис.5.2 «Катодні вольтамперограми виділення водних ...». і відповідно таблиці 4.2 і 5.1 «Вплив умов ...». Залежності, що представлені на рисунках побудовані від потенціалу електрода, а в таблицях представлено зміну перенапруги реакції виділення водню. Оскільки в дисертації відсутні значення стаціонарних потенціалів для цих експериментів, умови і швидкості зйомки поляризаційних кривих, то враховуючи зміни нахилів поляризаційних кривих, створюється враження, що електрокаталітичні ефекти відсутні.
3. Збільшенням рН прикатодного шару автор пояснює зміну складу і властивостей при осадженні нікель-фосфорних покриттів, утворенням нерозчинних гідроксидно-оксидних сполук церію(IV) на поверхні електрода при осадженні нанокомпозитів Ni/CeO₂, то слід хоча б приблизно оцінити підключення прикатодного шару, оскільки струм, що йде на водень досить великий, а вихід за струмом металу незначний. Вважаю, що висновки тоді були б ще більш переконливі.
4. Хотілося б дізнатися наскільки достовірно вимірювати мікротвердість нанокомпозиційних покриттів, оскільки мікротвердість залежить не тільки від дисперсного стану кристалітів композиту в порівнянні з чистим металом, а й з тим, що тверді частинки перешкоджають впровадженню індентора пристрою при вимірюванні. Ймовірно й рівняння 3.1 і 3.2 повинні враховувати відстані між зернами і об'ємний вміст частинок.
5. Незважаючи на акуратність оформлення рукопису дисертації, в тексті зустрічаються описки і граматичні неточності (стор. 36, 61, 65, 67, 68, 72, 118 та ін.), та деякі невдалі вирази, наприклад, «на структурно залежні властивості покриттів впливають зміни кристалічної структури», «розмір, замість діаметр», «гладенький замість гладкий», «деколоноризація замість знебарвлення» тощо.

Перераховані вище зауваження, побажання та незначні неточності не зменшують вагомості отриманих результатів та не змінюють загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Савчук О.О. є завершеною науково-дослідною працею, яка вносить вагомий вклад у закономірності електроосадження нанокompозитів на основі нікелю із суспензійних та істинних метилсульфонатних електролітів.

Загалом, за обсягом досліджень, актуальністю, науковою новизною та практичним значенням отриманих результатів, робота відповідає сучасним вимогам ДАК МОН України, п. 9. 11 постанови Кабінету Міністрів України “Порядок присудження наукових ступенів” № 567 від 24.07.2013р. щодо кандидатських дисертацій, а її автор – О.О.Савчук заслуговує присудження наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.05–електрохімія.

Офіційний опонент:

Завідувач відділу електрохімічного матеріалознавства та електрокаталізу
Інституту загальної та неорганічної хімії
ім. В.І.Вернадського НАН України,
професор, доктор хімічних наук



В.С. Кублановський

Підпис В.С. Кублановський засвідчую:
Вчений секретар ІЗНХ НАН України,
канд. хім. наук



Л.С. Лисюк

Відгук надіслав до спец. вченої ради
28 вересня 2018р. Вчений секретар ради
(Григорішук П.В.)