

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

***ЦІЛЬОВА КОМПЛЕКСНА
ПРОГРАМА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ***



***“Фундаментальні проблеми
водневої енергетики”***

НАУКОВА ЗВІТНА СЕСІЯ



**Тези доповідей учасників та програма
24-25 листопада 2010 року
Київ**

ЕЛЕКТРОЛІТНІ ТА ЕЛЕКТРОДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ (600°C) ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Білоус А.Г., В'юнов О.І., Солопан С.О., Коваленко Л.Л., Янчевський О.З.

**Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України
03680, Київ-142, пр. Паладіна 32/34, belous@ionc.kar.net**

Основною проблемою при створенні паливних комірок на основі складних оксидних систем є зниження робочої температури [1].

Раніше нами було показано, що використовуючи золь-гель метод при синтезі потрібної системи $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ вдалося синтезувати високощільні плівки, які відрізняються високою кисневою провідністю. Було також оптимізовано метод синтезу катодного матеріалу на основі твердих розчинів системи $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$.

В поточному році були проведені дослідження по отриманню електродних матеріалів, які би дозволили знизити робочі температури паливних комірок. З цією метою проводився синтез кисень провідних матеріалів на основі системи $(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{x-y}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_y$ і катодного матеріалу на основі $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Co}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_3$, а також проводилась робота по налагодженню стенду для вимірювання характеристик елементів паливних комірок.

Тверді розчини $(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{x-y}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_y$ отримували методами осадження. Як вихідні реагенти використовували ZrOCl_2 , $\text{Sc}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Були оптимізовані умови послідовного та сумісного осадження солей (рН, $K_{\text{фільт}}$). Показано що використання послідовного осадження дозволяє отримати слабоагломеровані осади з $K_{\text{фільт}} = (0,8 \div 1,5) \times 10^{-5}$ см/с, які легко відмиваються, на відміну від осадів такого ж складу, отриманих методом сумісного осадження ($K_{\text{фільт}} = (2 \div 5) \times 10^{-7}$ см/с). Методом рентгенофазового аналізу встановлено межі стабілізації кубічної фази твердих розчинів $(\text{ZrO}_2)_{1-x}(\text{Sc}_2\text{O}_3)_{x-y}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_y$. Визначено, що підвищення вмісту заліза до 3 мол.% Fe_2O_3 сприяє підвищенню густини спеченої кераміки.

Синтез $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Co}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_3$ проводили золь-гель методом та методом твердорфазних реакцій. В якості вихідних реагентів використовували солі металів $\text{La}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Проведено диференційно-термічні дослідження зразків, які дозволили оптимізувати умови синтезу. Для сполук, отриманих при різних температурах, проведено рентгенофазові дослідження. Встановлено оптимальні умови синтезу, проведено порівняння особливостей золь-гель та твердофазного методів синтезу. Показано, що використання вдосконаленої золь-гель методики синтезу дозволяє знизити температуру синтезу, а також одержувати однофазні кристалічні «м'які» осади наночастинок на основі катодних матеріалів $\text{La}_{0,775}\text{Sr}_{0,225}\text{MnO}_3$, $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Co}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_3$ (див. рис.).

Розроблено стенд для проведення вимірювань електрофізичних характеристик елементів паливної комірки в широких температурних інтервалах (20-1000°C), а також широкому діапазоні парціальних тисків ($\log a_{\text{O}_2} = -20 \div 5$) газів (як сухих, так і вологих).

1. Fuel cells: The Sourcebook. Report N3403. November 2003, Escovale Consultancy Service, www.escovale.com

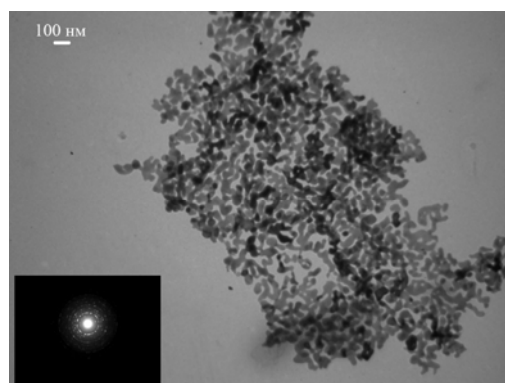


Рис. Мікрофотографії часток твердого розчину $\text{La}_{0,775}\text{Sr}_{0,225}\text{MnO}_3$ синтезованого золь-гель методом при рН= 9 після термообробки при 800°C впродовж 2 год.