



Механічні властивості та структура NiO – 3,5YSZ сплавів

Виконав студент

гр. ФК - 11

Пугін Андрій

Перевірила

Бірюкович Л.О.

Умовні позначення

NiO 3,5YSZ – оксид нікелю, діоксид цирконію
стабілізований 3,5% ітрію.

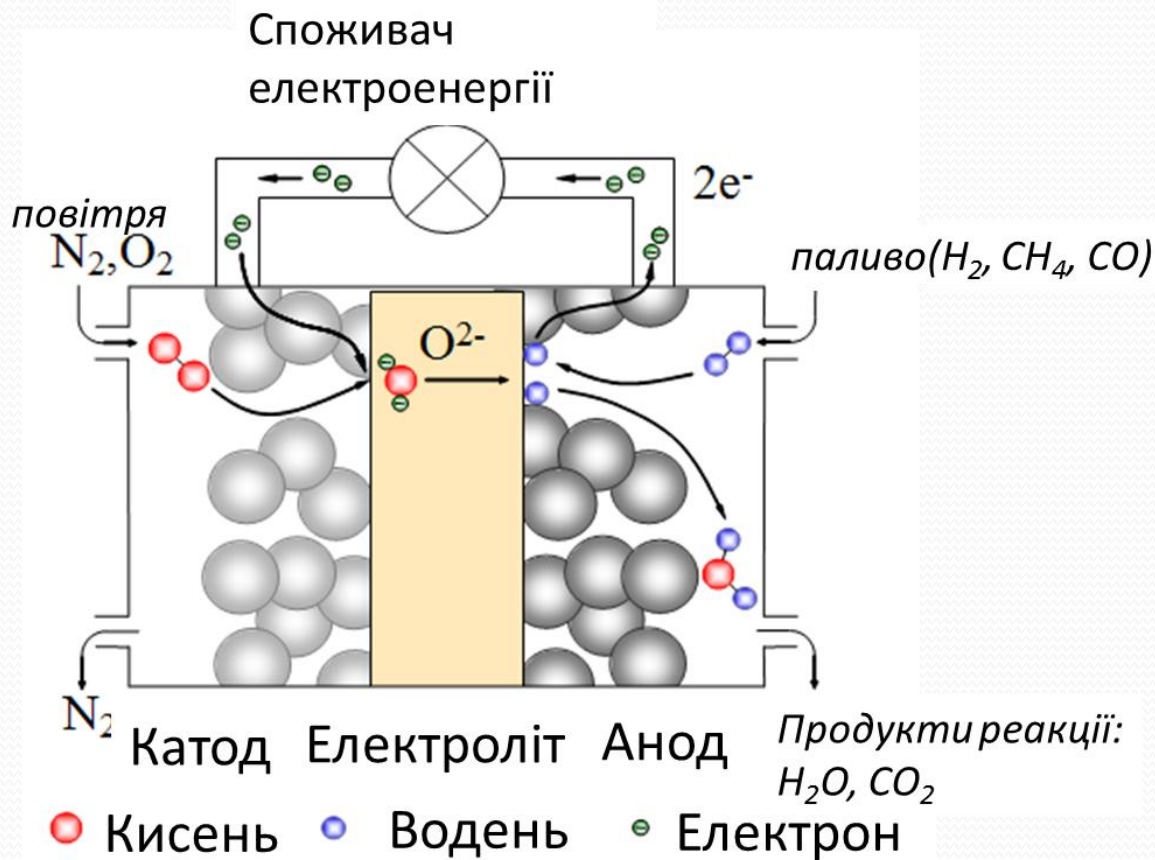
Актуальність теми дослідження

Якщо застосування найдешевших добувних рідких та газоподібних енергетично-паливних ресурсів (вуглеводнів) триватиме сучасними темпами (3,4 млрд. тонн щороку), то розвіданих світових запасів вистачить не більше ніж на 40 років, а з врахуванням «важкої нафти» та смолистих пісків – до 100 років. Тому всі заходи і методи енергозбереження та підвищення ефективності використання відомих енергоресурсів в народному господарстві та побуті стають дедалі актуальнішими.

Одним із найперспективніших у цьому плані, до часу відкриття принципово нових джерел енергії, бачиться нині вдосконалення і широке застосування так званих паливних комірок

Мета роботи - дослідити вплив вмісту NiO на склад та на властивості такі як міцність, пористість.

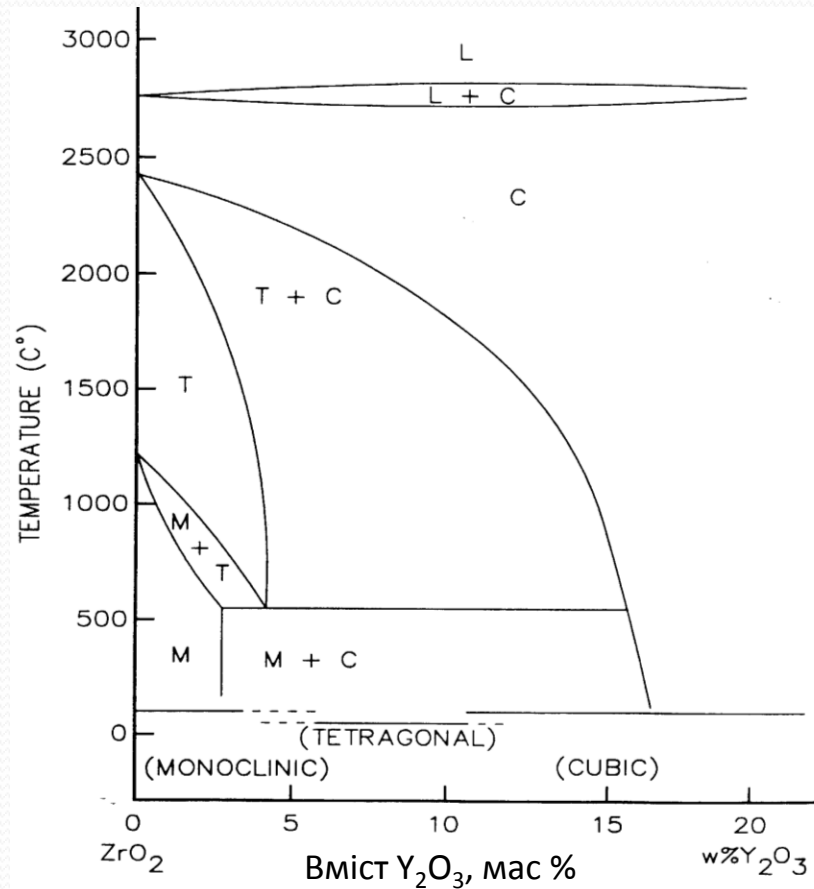
Принцип роботи паливної комірки



Вимоги до матеріалу аноду

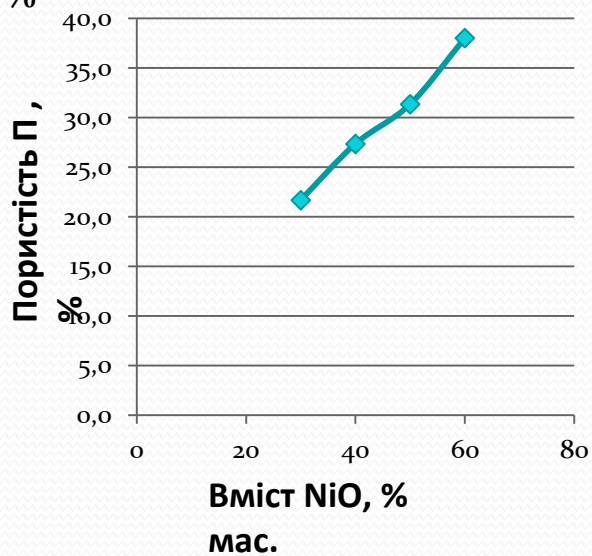
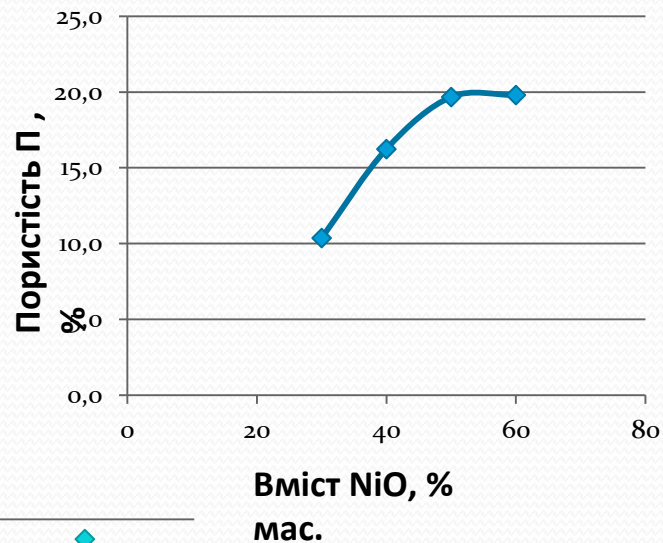
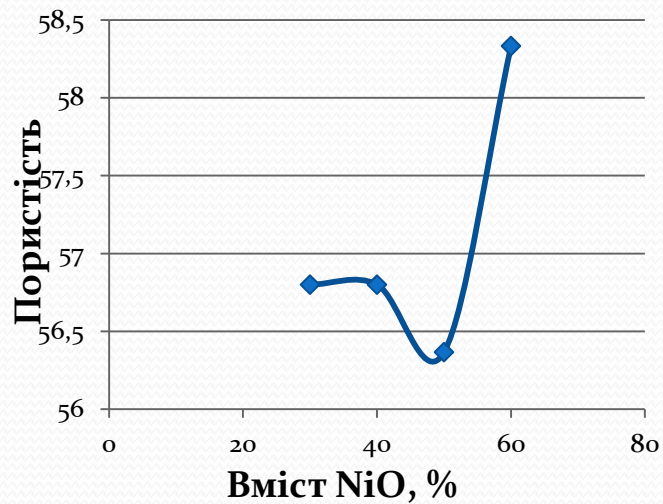
- Достатня іонна провідність (0,01-0,1 См/см).
- Електронна провідності.
- Газонепроникність ($P < 10^{-15}$ %).
- Хімічна та структурна стабільність в окисному та відновному середовищах при робочих температурах.
- Можливість виготовити з матеріалу тонкий шар.
- Відносно низька собівартість.

Вибір стабілізатора

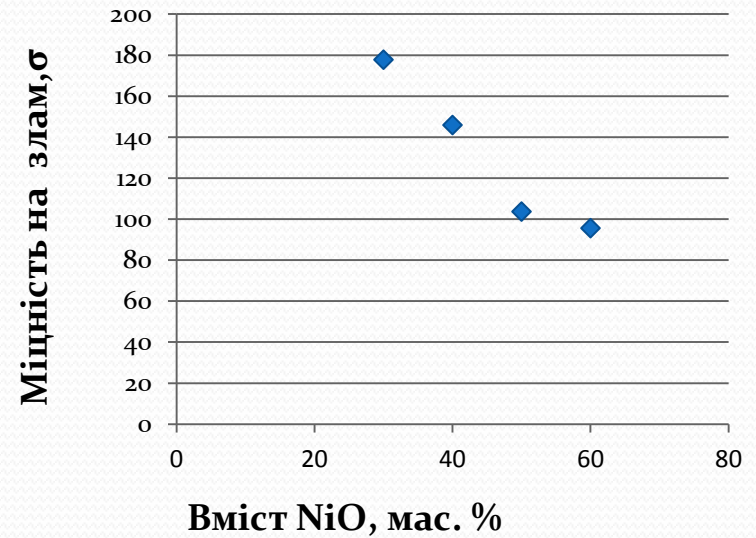
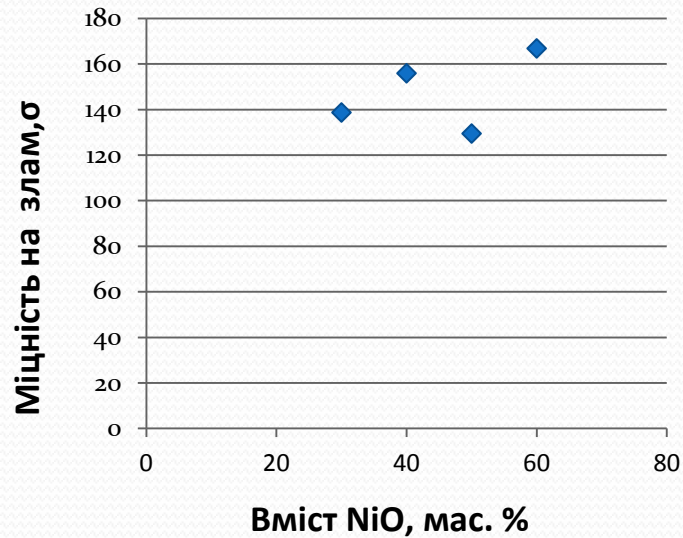


Радіус іону Y₂O₃ найближчий за радіусом до Zr, забезпечує найбільшу провідність!!!

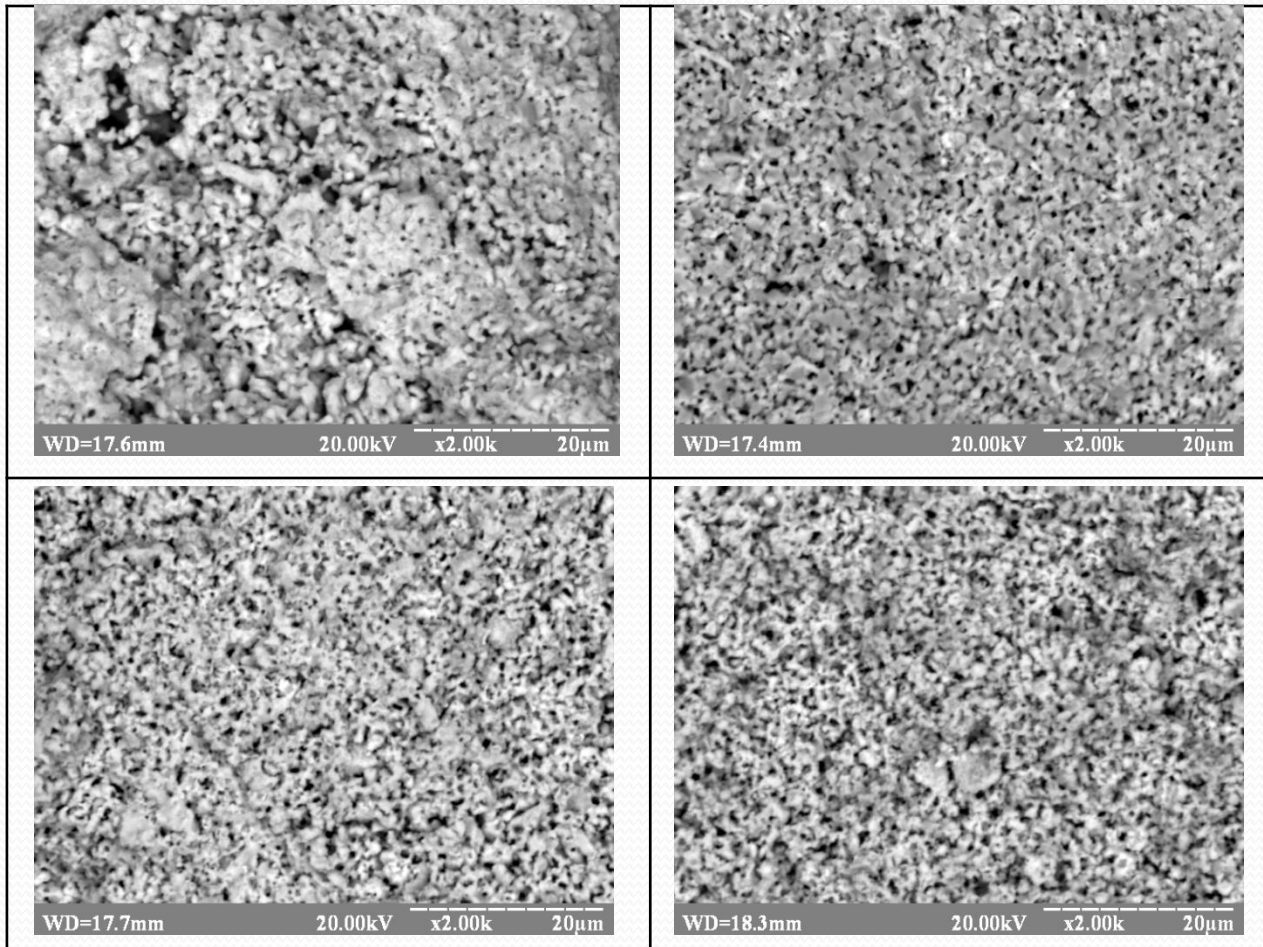
Пористість зразків



Міцність зразків



SEM зображення зламів зразків композиту NiO-3,5 YSZ



ВИСНОВКИ

- Проведене дослідження структурних перетворень, механічної поведінки аноду з композиту NiO-3,5 YSZ, в якому вміст оксид нікелю змінювався від 30 до 60 мас.% показало, що:
- За однакових умов виготовлення вміст NiO суттєво впливає на пористість аноду, яка в свою чергу впливає на ефективність роботи КПК. Незначна пористість аноду з вмістом 30 % NiO після відновлення воднем (~20 %) буде перешкоджати виводу продуктів реакції і знижувати ефективність роботи аноду та КПК загалом.
- В структурі з вмістом оксиду нікелю 60 % розподіл пор більш рівномірний і пори мають невеликий розмір та округлу форму, пористість таких зразків досягає 40 %.
- Міцність зразків на злам з вмістом 60 % NiO хоча і є найнижчою після відновлення воднем, та рівень її досягає 100 МПа і є достатнім для експлуатації КПК.
- З вище сказаного можна зробити висновки, що вміст оксиду нікелю суттєво впливає на структуроутворення, пористість та механічні властивості анодів виготовлених з композитів NiO-3,5 YSZ. 60 % оксиду нікелю у складі композиту забезпечить високу пористість аноду КПК та достатню його міцність для ефективної роботи паливної комірки.