

Zintegrowana konwersja CO₂ z magazynowaniem energii w ogniwie galwanicznym OPUS 28

Proponowany projekt skupia się na poszerzeniu podstawowej wiedzy na temat mechanizmu działania ogniw **integrującego redukcję CO₂ oraz magazynowanie energii**. Technologia ogniw litowo-jonowych jest kluczową technologią umożliwiającą przejście społeczeństwa od stosowania paliw kopalnych do wykorzystania odnawialnych źródeł energii, niezbędnych do osiągnięcia ambitnych celów w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Pomimo, iż ogniwa litowo-jonowe są szeroko stosowane w przenośnych urządzeniach elektronicznych oraz pojazdach elektrycznych, ich dalszy rozwój w kierunku poprawy dłuższego cyklu życia oraz gęstości energii jest ograniczony. Potencjalnym kandydatem następnej generacji ogniw elektrochemicznych jest ogniwo Li-O₂ oraz Li-CO₂ oferujące teoretyczną energię właściwą rzędu 11400 oraz 1876 W.h.kg⁻¹. Istnieje szereg koncepcji działania baterii, w których system Li-CO₂ był dotychczas rzadziej rozpowszechnionym systemem, a równocześnie interesującym z uwagi na możliwość zagospodarowania CO₂

Ogniwo Li-CO₂ ma obiecujące zastosowanie w **przemśle kosmicznym**, szczególnie dotyczącym **eksploracji Marsa**, gdzie zawartość CO₂ w atmosferze sięga 95% i występuje znaczna zawartość litu w porównaniu do zasobów w skorupie ziemskiej. Z wyjątkiem elektrod CO₂ stosowanych w przemyśle kosmicznym, mogą one również skutecznie działać **w środowiskach bogatych w tlen bez utraty wydajności ogniw**, co daje możliwość projektowania elastycznych, wielofunkcyjnych systemów akumulatorów (baterii) do **zastosowań na Ziemi**.

Jednym z ograniczeń ogniw Li-CO₂ jest powstawanie nieprzewodzących i nierozpuszczalnych produktów wyładowań, które stopniowo blokują konwersję CO₂. Sprawność klasycznego ogniw jest zwykle przez to ograniczona. Właściwa konstrukcja elektrody CO₂ oraz zrozumienie procesów redukcji CO₂ (CRR) oraz wydzielania CO₂ (CER) są zatem kluczową kwestią dla poprawnej pracy ogniw Li-CO₂.

Proponowany projekt zakłada badania *in-situ* Ramana reakcji elektrochemicznych zachodzących na elektrodzie CO₂ w celu lepszego zrozumienia kolejnych etapów konwersji CO₂ oraz jego wpływu na działanie ogniw. Badania *in-situ* będą wsparte badaniami EXAFS na synchrotronie SPRING8 w Hyogo w Japonii, które umożliwią obserwację zmian strukturalnych katalizatora. Modyfikacje strukturalne katalizatora obejmują badanie podwójnych perowskitów o ogólnej strukturze AA'BB'O₃, w których B-kation jest zastąpiony w odpowiedniej proporcji w celu modyfikacji kinetyki reakcji CRR/CER. Klasyczny katalizator nanoproszkowy (materiał 3D) oraz katalizator nanorurkowy (materiał 1D) zostaną zintegrowane z systemem baterii, aby zbadać wpływ morfologii na pracę katalizatora. Oczekuje się, że badania *in-situ* przyczynią się do poszerzenia wiedzy na temat **obiecującej strategii magazynowania energii i stania się skutecznym sposobem ograniczenia emisji gazów cieplarnianych poprzez redukcję CO₂ do produktów rozładowania Li₂CO₃ oraz węgla**.

