

Badania nad reakcjami elektrochemicznym: kinetyka reakcji węglowodorów o niskiej masie molowej dla zrównoważonych rozwiązań energetycznych

W dobie rosnącej świadomości ekologicznej oraz dążenia do zerowej emisji dwutlenku węgla, przyszłość energetyki zdaje się kierować ku rezygnacji z tradycyjnych paliw na rzecz alternatywnych źródeł energii, takich jak energia elektryczna, eFuels, BioFuels oraz ogniw paliwowych. W kontekście tego trendu, nasz zespół badawczy postanowił skupić się na wykorzystaniu biopaliw powstających podczas beztlenowej fermentacji w procesie wytwarzania energii w ogniwach paliwowych typu MCFC (molten carbonate fuel cell).

Celem naszego projektu jest opracowanie współczynników kinetycznych reakcji elektrochemicznego utleniania węglowodorów o niskich masach molowych. Jako kluczowy wskaźnik efektywności (KPI) ustaliliśmy uzyskanie dokładności modelu na poziomie 95%.

W celu osiągnięcia tego ambitnego celu zastosowaliśmy następującą metodologię:

1. Budowa modelu matematycznego kinetyki reakcji:
 - a) Zastosowanie programu Aspen Hysys do symulacji przepływu reaktora (plug flow reactor).
 - b) Wykorzystanie MatLab/MathCad do opracowania modelu impedancyjnego.
2. Przeprowadzenie badań doświadczalnych dla różnych paliw, ilości i temperatur:
 - a) Zastosowanie chromatografii gazowej do analizy związków na wylocie w ogniwa paliwowego.
 - b) Wykonanie dedykowanych ogniw paliwowych.
 - c) Badania woltametryczne.
 - d) Badania EIS (elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna).
 - e) Analiza post-mortem w oparciu o mikroskopię elektronową (SEM).
3. Analiza uzyskanych widm EIS oraz dobór modelu impedancyjnego do uzyskanych widm.
4. Analiza uzyskanych krzywych prądowo-napięciowych oraz dobór modelu do krzywych E-i.

Nasz projekt przyczyni się do wypracowania efektywnego i precyzyjnego modelu kinetyki reakcji w ogniwach paliwowych MCFC z wykorzystaniem biopaliw, co może przyczynić się do rozwoju bardziej wydajnych i ekologicznych rozwiązań energetycznych. W rezultacie tego projektu oczekujemy, że uzyskamy nowe metody modelowania oraz wartościowe dane doświadczalne, które pozwolą na dalszy rozwój i optymalizację procesów wytwarzania energii w ogniwach paliwowych.