

ZAAWANSOWANE METODY DIAGNOSTYKI DZIAŁANIA OGNIW PALIWOWYCH

dr inż. Piotr Piela

Institut Chemii Przemysłowej, Warszawa

W trakcie seminarium przedstawiony zostanie wybór zagadnień związanych z diagnostyką działania ogniw paliwowych stanowiący dorobek prelegenta w tej dziedzinie. Jest to materiał przedłożony do oceny w WCh PW, jako osiągnięcie habilitacyjne.

Ogniwo paliwowe jest teoretycznie wysokosprawnym konwerterem energii chemicznej paliwa w energię użyteczną (elektryczną) dzięki temu, że zamiana energii może być tu bezpośrednia, tzn. zachodzić bez przemian cieplnych. Choć rozwijane intensywnie od około 40-tu lat, urządzenia te nadal nie są jednak masowym produktem rynkowym głównie z powodu: (i) często zbyt niskiej praktycznej sprawności, (ii) zbyt dużego kosztu wytwarzania oraz (iii) niedostatecznej trwałości komponentów w niektórych zastosowaniach.

Mimo, że dużo już wiadomo o działaniu ogniw paliwowych, nie wszystkie procesy w nich zachodzące są znane i zbadane. Istnieje duże zapotrzebowanie na zaawansowane metody diagnostyki działania ogniw paliwowych. Do podstawowych pytań, jakie zadają sobie badacze należą:

- Jaki jest udział anody i katody w polaryzacji ogniwa podczas jego pracy?
- Czy ogniwo pracuje równomiernie na całej swojej powierzchni?
- Jaki proces jednostkowy stanowi wąskie gardło w działaniu ogniwa? Czy jest to przeniesienie elektronów przez warstwę podwójną, transport jonów w elektrolicie, elektronów w katalizatorze, a może któregoś z reagentów w określonej części ogniwa?
- Jakie zjawiska degradacji chemicznej elementów ogniwa mają wpływ na jego działanie?
- Jakie są mechanizmy reakcji prądotwórczych zachodzących na elektrodach?

Na seminarium będzie mowa o następujących zagadnieniach stanowiących przyczynę do odpowiedzi na powyższe pytania:

- ✓ Skuteczny pomiar polaryzacji pojedynczej elektrody ogniwa paliwowego przy pomocy elektrody odniesienia,
- ✓ Zastosowanie elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (ESI) do analizy działania bezpośredniego metanolowego ogniwa paliwowego (ang. DMFC),
- ✓ Nieodwracalne i odwracalne zjawiska degradacji sprawności ogniwa DMFC na przykładzie, odpowiednio, przechodzenia rutenu z anody na katodę i utleniania powierzchniowego katody,
- ✓ Model i eksperyment pozwalający wyznaczyć parametry transportowe przegrody w alkalicznym ogniwie paliwowym do produkcji nadtlenu wodoru,
- ✓ Zastosowanie ESI do badania elektrotleniania metanolu na stopie platyna-rod.