

Quantum Size Effect of Nano-structured Electrocatalysts on Fuel Cell Performance

김용태*

부산대학교

(yongtae@pusan.ac.kr*)

본 발표에서는 저온형 연료전지(PEMFC 또는 DMFC)의 성능에 가장 큰 영향을 미치는 ORR (Oxygen Reduction Reaction) 및 MOR (Methanol Oxidation Reaction)에 있어서, 전기촉매의 나노구조에 기인한 전자구조 및 미세구조의 변화가 활성에 미치는 영향에 관한 연구결과를 소개한다. 백금 나노입자의 전자구조는 사이즈에 따라 다른 양상을 보였는데 사이즈가 작을수록 표면장력에 의한 compressive strain이 발생하였으며, 이로인한 전자의 불확정성에 의해 valence d-band가 broad해지는 결과를 낳았다. 이는 anti-bonding state의 채움에 차이를 발생시켜 흡착 세기를 약화시켰으며, 최종적으로 활성화 과전위의 감소를 가져왔다. 이러한 양자사이즈효과를 해석하기 위해서는 사이즈의 정밀 제어 및 싱크로트론 분석이 필수적이며, 본 연구실에서 개발된 새로운 사이즈 제어법인 SAC (Single Atom to Cluster) approach와 세계 최대 싱크로트론 시설인 일본 SPring-8 및 미국 APS에서 얻어진 HX-PES, EXAFS 결과를 바탕으로 구조와 활성의 연관성을 해명한다.