

PEMFC용 고분산 전극촉매의 합성 및 특성 분석

차문순*, 박병일, 김해리
오-텍(주)
(mscha@ordeg.co.kr*)

향후 PEMFC의 상용화를 위하여 System의 Cost down은 매우 중요한 과제이다. 이를 위해 촉매의 백금 함량을 줄이는 게 필수적이며 고분산 백금 담지 기술의 개발은 매우 중요한 연구과제이다.

전극촉매 제조에서 해결되어야 문제는 백금과 탄소담지체간의 상호작용이다. 전극촉매의 경우 귀금속 담지량이 높아 합성조건이 백금 분산성에 영향을 미치는데 특히 백금 사이즈 증가 및 활성면적 감소 현상이 나타나 연료전지 전체 성능감소를 일으킨다. 이런 현상을 억제하고 백금의 분산도를 향상시키기 위하여 백금전구체와 카본과의 흡착방법 및 전구체 환원조건을 조절하여 효과적인 합성방법을 연구하였다. 자체 개발한 백금전구체를 이용하여 카본표면에 1차적으로 물리적 고착을 진행하고 2차적으로 화학적인 고착기술을 적용하여 원하는 백금 함량을 가지는 촉매를 제조하는 방법이다. 담지된 전극촉매를 환원시킨 후 최종적으로 슬러리를 분리 원하는 전극촉매를 얻을 수 있었다.

합성된 전극촉매는 XRD, TGA, TEM등을 통하여 물성평가를 진행하였으며, MEA를 제조하여 전기활성평가를 수행하였다. 평가결과를 통해, 결정성 담지체(CNF, CNT 등)의 표면에서도 백금입자사이즈가 2nm 정도로 분산되며 백금 loss 없이 목표한 담지량에 맞게 담지 되었음을 확인하였다. 또한 전기화학적 활성평가를 수행한 결과, I-V curve에서 1200~1300mA/cm²@0.6V(25cm² MEA)의 성능으로 상용촉매와 동등수준의 성능을 보이고 있음을 확인할 수 있었다.