

산소 환원 반응 향상을 위한 고효성 Pt/C 촉매의 제조와 특성

임보라미, 김정운, 황승준, 임태훈, 김수길*
한국과학기술연구원
(sookilkim@kist.re.kr*)

고분자 전해질 연료전지(PEMFC)의 성능은 산소 환원 반응 kinetic이 주요 변수로 이를 향상시키기 위해서는 나노 크기의 균일한 입자와 입자 간의 응집 없이 고르게 분산된 넓은 표면적을 갖는 촉매를 사용해야 한다.

본 연구에서는 촉매의 산소 환원 반응을 비롯한 전기화학적 활성을 향상시키기 위해서 고효성의 20 wt% Pt/C 촉매 입자를 제조하였다. 제조 방법으로 modified polyol 방법을 기반으로 하여 활성 증대를 위해 제조공정을 최적화하였다. 제조한 5개의 촉매와 상용촉매를 XRD와 TEM을 이용하여 상 분석 및 입자크기와 균일성, 분산성을 비교하였다. 그리고 ICP를 측정하여 탄소에 함유된 Pt의 함량을 분석하였고, 순환전압전류법과 산소 환원 반응을 통하여 전기화학적 특성을 비교, 분석하였다.

탄소 투입 순서와 교반 속도에 따라 촉매 입자크기와 분산성, 담지량의 차이가 있었다. 합성 초기에 Pt 전구체 및 탄소와 에틸렌 글리콜을 동시에 투입하여 제조한 촉매가 1~3 nm의 균일한 입자크기로 탄소에 고르게 분산되어 담지되었다. 또한 전기화학적 분석 결과 전기적 활성 면적은 44 m²/g으로 상용촉매와 비슷하였다. 반면 산소 환원 반응으로 분석한 면적당 전기적 활성은 0.9 V에서 0.774 mA/cm²이었으며, 질량당 전기적 활성은 0.9 V에서 13.44 mA/mg_{Pt}로 모두 상용촉매보다 약 2배 이상 높은 값을 나타내었다. 이는 균일한 입자크기의 Pt가 Carbon의 경계를 포함한 전면에 매우 고르게 분산되어 담지되었기 때문이다.