폴리올 방법에 의해 합성된 Pt-M 합금 촉매의 산소 환원 반응을 위한 촉매 활성에 대한 연구

양종원, 권용재*, 현규환, 최장군, 김래현
서울과학기술대학교
(kwony@seoultech.ac.kr*)

연료전지는 전 세계적으로 고갈되어가고 있는 화석연료의 대체 동력원 중의 하나로 각광받고 있다. 이러한 연료전지 중에서, 에너지밀도가 높고 저온에서 구동이 가능하며, 오염물질 배출이 매우 낮은 특성을 가지는 휴대용 고분자 전해질 연료전지(PEMFC)는 수송용 및 휴대용 전자기기의 전원공급의 기존 방식의 대안으로 각광받고 있다. 이렇게 많은 장점 및 상용화 가능성을 갖지만 중요한 문제는, 공기극에서 산소환원반응의 반응속도가 느린 것이다. 현재 가장 많이 사용되고 있는 Pt/C촉매는 가격이 비싸고 Pt 표면에 피독현상이 발생되므로 대체 할 촉매가 필요하다.

본 연구에서는 폴리올법을 이용하여 Carbon black (Vulcan XC-72R)에 Pt기반 합금촉매를 합성하고 완전지와 3전극셀을 이용하여 그 촉매들을 기존의 상용촉매와 전기화학적으로 비교 분석하였다. 그 결과, 완전지 성능평가와 EIS분석을 통해 gPt당 전류 밀도가 상용촉매인 Pt/C와 비교하여 더 좋음을 알 수 있었다. 이는 폴리올법에 의해 합성된 촉매의 경우, 촉매 나노입자들의 분산도 및 지지체와의 바인딩이 향상되어 그렇다는 것을 광학적 및 화학적 평가를 통해 밝혀내었다. 본 논문에서는 이러한 실험결과 뿐 아니라, 개선된 성능을 가지는 PtM 촉매의 반응 메커니즘에 대해 논의한다.