Preparation of $Pt_{shell}Pd_{core}/C$ Nanoparticle and its Application for Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell

최인수, 권오중[1], 김재정*
서울대학교 화학생물공학부; [1]인천대학교 기계공학과
(jjkimm@snu.ac.kr*)

연료 전지의 전극 반응 중, cathode에서의 산소 환원 반응은 그 비가역성으로 인해 높은 과전압을 야기하여 연료 전지의 성능을 저하시키는 주요한 요인으로 지적되고 있다. 이를 극복하기 위해 백금 계열의 촉매를 이용한 갖가지 연구가 진행되고 있지만, 백금의 낮은 경제성으로 인해 합성된 촉매의 연료 전지에의 응용 및 상용화가 어렵다. 본 연구에서는 Pd와 Pt를 각각 core와 shell로 하는 촉매를 전기화학적 방법을 이용하여 합성함으로써 산소 환원 반응을 촉진시키고자 하였다. 서로 다른 전이 금속이 맞닿아 있을 경우, 상호간의 전자 구조 변화를 통해 금속의 촉매적 특성을 향상시킬 수 있음이 이미 알려져 있다. Pd/C촉매에 무전해 도금을 이용하여 Pd표면에 단원자 수준의 두께를 갖는 Cu를 전착시키고, 이후 Cu를 Pt로 치환하는 전기화학적 방법을 통해 $Pt_{shell}Pd_{core}/C$ nanoparticle 촉매를 합성하였다. 합성된 촉매는 XPS, XRD를 이용하여 정성 분석하였고, TEM, STEM-HAADF 측정을 통해 합성된 촉매의 모양을 확인하였다. 기존의 상용 촉매인 Pt/C와 함께 RDE를 이용하여 전기화학적 특성을 비교 분석하였다. 또한, 합성된 촉매를 이용하여 막전극 접합체를 제작하여 단일 연료 전지를 작동시켜봄으로써 성능 특성을 비교하였다.