

전기영동법에 의한 카본블랙 전극 상 Pt 나노입자의 석출거동에 대한 연구

송 재창¹, 조 진녕¹, 윤 정모¹, 이 흥기², *유 연태¹

¹전북대학교 신소재공학부, ²우석대학교

Corresponding author; yeontae@jbnu.ac.kr

연료전지는 신재생에너지 기술 중에서도 기존의 에너지 문제 및 요구를 충족시켜줄 유망한 해결책으로 각광을 받고 있다. 연료전지 중에서도 특히 PEMFC(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell)는 저온에서 작동, 고출력 에너지 밀도, 전지의 on/off가 용이하다는 특징으로 연구개발이 급증하고 있는 실정이다. PEMFC를 구성하는 여러 부품중 핵심부품은 막전극접합체로 불리는 MEA(Membrane Electrode Assembly)으로서 실제 연료전지 반응이 일어나며 연료전지의 성능을 결정하는 부분이다. 그러나 PEMFC의 특성상 전극촉매로 귀금속인 Pt가 사용됨에 따라 경제성이 확보된 MEA의 성능을 얻기 위해선 Pt촉매를 담지한 카본블랙의 Pt입자크기의 미세화와 Pt입자의 고분산화가 필요하다. 이에 본 연구는 Pt 촉매의 고분산화 및 Pt 촉매층의 슬림화를 목적으로, 전기영동법을 이용하여 카본블랙 전극상 Pt 나노입자의 석출거동에 대한 연구를 수행하였다.

전기영동법에 사용된 Pt나노입자는 화학적 환원법으로 합성된 약 2~3nm인 Pt 콜로이드를 사용하였으며, 전기영동 석출 조건을 전류밀도, pH, duty cycle, 전해액 온도로 세분화하였고 각 실험 요소가 전기영동 석출에 미치는 영향을 조사하였다. 전기영동법으로 석출된 카본블랙 전극상 Pt나노입자의 분산도를 측정하기 위한 FE-SEM 분석과 전기화학적 특성을 분석하기 위한 Cyclic voltammetry(CV)을 실시하였다. 그 결과 30mA/cm², pH 2, Duty cycle 15% 에서 가장 좋은 Pt나노입자의 석출거동을 나타내었다. Pt나노입자의 전해석출량보다 분산성이 카본블랙 전극의 산화반응에 더 큰 영향을 끼치는 것을 알 수 있었다. 이는 증착된 Pt 나노입자의 양이 증가하여도 Pt 입자들이 서로 응집하여 실제로 전기화학적 반응을 일으키는 비표면적이 작아지기 때문으로 생각된다.