

PEMFC용 백금전극의 성능감소 원인에 대한 연구

김 립, 정종식*, 성용욱, 정철구
포항공과대학교
(jsc@postech.ac.kr*)

PEMFC용 전극의 장기운전에 따른 성능 감소에 대한 연구가 이루어졌다. PEMFC용 전극의 비활성화는 전류밀도가 비교적 낮은 고전압 영역에서 관찰되었으며 저전압 영역에서는 확산이 반응율속단계가 되어 시간에 따른 비활성화 현상이 관찰되지 않았다. 장기운전 결과 반응 초기 40시간 동안 백금 촉매의 크기가 급격히 증가하여 60%정도의 면적감소가 나타났으며 이후에는 백금 입자의 크기가 일정하게 유지었다. 이후에 300시간까지 정전류로 운전시 전극의 성능이 부분적으로 증가하는데 반해 OCV로 운전하면 이러한 성능 증가는 관찰되지 않았다. 따라서 이러한 전극의 성능증가는 전류에 의하여 전극물성이 개선되어 확산계수가 증가되었기 때문인것으로 사료된다. 300시간 이후의 점진적인 성능 감소는 양극에서의 백금의 용해에 의한 것으로 나타났다. 양극에서의 백금의 용해는 산소에 의한 화학적 산화 및 고전압에 의한 전기화학적 산화가 주원인이며, cathodic current가 백금의 용해속도를 줄여주는 것으로 나타났다. 따라서 OCV 같은 고전압 조건이나 고농도 산소를 사용하는 경우 셀의 성능 감소속도가 증가 됨을 알 수 있다. 또한 산소 및 수소의 농도 그리고 전압에 의하여 백금이 전해질 내에서 재결정화되는 분포가 달라짐을 알 수 있었다.