

Corrosion Prevention of a PEMFC cathode during fuel starvation with nanostructural Ti_4O_7 support최현지, 백준환¹, 탁용석^{1,†}인하대학교; ¹인하대학교 화학공학과 재료및전기화학연구실(ystak@inha.ac.kr[†])

고분자 전해질 막 연료전지(PEMFC)는 신재생에너지의 한 분야로써 전류밀도가 크고 구동온도가 작아 자동차등의 동력원으로 적합한 시스템으로 주목받고 있다. 기존 PEMFC에 사용되는 Pt/C 촉매는 표면적이 넓고 화학적 안정성이 좋아 널리 사용되고 있다. 그러나 PEMFC의 전원을 끄게 되면 cell 내부에 수소 연료가 부족하게 되는 fuel starvation 현상이 일어난다. Fuel starvation 현상이 지속되면 외부 공기가 스며들어 수소/공기의 boundary가 형성되면서 cathode 전극의 전압이 상승한다. 그 결과 탄소 지지체가 산화되어 cell 내구성이 감소하게 된다.

본 연구에서는 titanium oxide 계열을 지지체로 사용하여 탄소 산화에 의한 성능 저하를 극복하고자 한다. Ti_4O_2 는 부식 저항이 작고 전기 전도도가 좋아 지지체로 적합하나, 표면적이 낮다는 단점을 갖고 있다. 이를 해결하기 위해 Nano크기의 Ti_4O_7 을 제조하였다. 먼저 수열 합성법을 이용하여 TiO_2 nanotube을 합성한 후, 수소분위기에서 열환원 반응으로 nano- Ti_4O_7 을 제조하였다. 제조된 Pt/nano- Ti_4O_7 촉매의 물성은 투과전자현미경과 X선 회절분석법을 이용하여 조사하였다. 순환 전압-전류법과 유도결합 플라즈마 질량분석기로 전극의 전기화학적 특성과 전기화학적 활성면적을 조사하였으며, 막-전극 접합체에 직접 적용하여 cell의 성능을 확인하고, fuel starvation 가속화 실험을 통하여 촉매의 내구성을 조사하였다.