

## 산소환원반응 활성화를 위해 개발된 백금-니켈 합금과 포피린 구조로 구성된 전극에 대한 연구

현규환, 권용재\*, 정상현, 김래현  
서울과학기술대학교  
(kwony@seoultech.ac.kr\*)

고분자 연료 전지 (PEMFCs)를 대중화시키기 위해서는 크게 율속 단계인 산소환원반응을 빠르게 하는 것과 과다한 Pt 촉매 사용 줄이는 것 이 두 가지를 해결해야 한다. 이 문제를 해결하기 위해서, 우리는 두가지의 새로운 구조를 연속적으로 도입하였다. 첫 째, PtNi 합금을 합성한 것이고, 둘째는 N과 결합된 CNT를 형성하기 위해서 N-centered heterocyclic로 구성된 polypyrrole(PPy)을 이용한 것이다. 이렇게 생성된 Ni-N 구조는 Pt 와 같이 산소환원반응을 위한 활성점으로 작용하여 전체촉매구조의 산소환원반응속도를 향상시킬 수 있다. 이러한 PtNi/PPy-CNT 구조를 만들어서 전기화학적 성능 및 특성평가 결과, 상업적으로 이용되는 Pt/C (40 Wt. %) 보다 Pt의 비율이 낮음에도 불구하고 (27 Wt. %) Pt/C와 PtNi/PPy-CNT 구조의 산소환원반응성(limiting current density, transferred electron number and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>%등)은 비슷하였고, CO 피독 효과와 촉매안정성 측면에서는 오히려 Pt/C보다 더 좋은 결과를 나타내었다. 밀도함수이론에 의한 설명으로부터, 이는 Ni-N 구조가 산소의 흡착과 반응을 통한 H<sub>2</sub>O로의 변환을 수월하게 함으로서 가능하였음을 알 수 있다. 결론적으로 PtNi/PPy-CNT 구조는 좋은 산소환원반응성을 초래하였다.