

## 미오글로빈 모방 나노 구조체 제조 및 과산화수소직접연료전지에서의 활용

전혜원, 안희연, 지정연<sup>1</sup>, 김정학, 권용재<sup>1</sup>, 정용진<sup>†</sup>한국교통대학교; <sup>1</sup>서울과학기술대학교(ychung@ut.ac.kr<sup>†</sup>)

온도에 따른 헤민 (hemin) 내 금속 코어와 폴리에틸렌이민 (polyethyleneimine, PEI)의 아민 관능기 사이의 축 방향 배위 변화를 이용하여 미오글로빈-모방 나노 구조 (myoglobin-mimic nanostructure, MMN)를 제조하고, 이의 과산화수소 환원반응을 평가하였다. 고온의 주위 환경에서는 아마이드 결합의 형성으로 인해 더 많은 헤민 분자가 PEI에 강하게 부착되었지만, 촉매활성이 낮았다. 반면에 낮은 온도에서 합성한 경우, 아민 관능기가 축 리간드로 금속 코어에 배위결합하여, 금속 코어의 에너지 준위를 변화시켜 높은 개시전위를 나타내고, 헤민과 전극의 전기적 연결을 향상시켰다. 이러한 구조의 차이로 인하여 배위결합을 한 촉매에서는 시작 전위가 0.258 V 만큼 증가하였으며, 가장 높은 전류 밀도(10mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 155.43  $\mu\text{A cm}^{-2}$ )를 보였다. 막이 없는 흐름형 연료전지를 사용하여 100 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 조건에서 구동한 결과, 개방회로전압 0.340 V, 최대 출력 밀도는 129.0  $\mu\text{W cm}^{-2}$ 을 달성하여, 기존 보고된 유사 전지에 비하여, 성능이 크게 향상되었음을 확인하였다.

본 연구는 2021년 한국교통대학교 지원으로 수행되었음