

Electrochemical analysis of electrode performance of MCFC cathodes coated by Ag

강민구, 송신애, 김현구, 최선희, 한종희*, 함형철, 윤성필,

남석우, 김성현¹한국과학기술연구원; ¹고려대학교 화공생명공학과

(jhan@kist.re.kr*)

용융탄산염 연료전지(MCFC)는 높은 효율과 환경 친화적이라는 장점을 가지고 있어 분산 발전용 및 대형 발전용으로 꾸준히 개발되어 왔으며 현재에는 상용화 초기 단계에 이르고 있다. 하지만 MCFC가 기존의 발전기술에 비해 시장 경쟁력을 갖추기 위해서는 내구성 향상 및 성능 향상을 통한 경제성 확보가 꼭 필요한 실정이다. 본 연구에서는 anode에 비해 상대적으로 큰 분극특성을 갖는 cathode의 성능을 향상시킴으로써 운전온도를 낮춰 내구성을 향상시키기 위한 연구를 수행하였다. 일반적으로 MCFC의 cathode로 사용되는 lithiated NiO 전극 표면에 Ag nano particle을 vacuum suction method로 coating한 전극의 특성을 알아보았다. Ag가 coating된 cathode의 pore size, porosity 등 기공 특성은 coating전의 전극과 큰 차이를 보이지 않았으며, Ag particle은 lithiated NiO 전극 기공 표면에 균일하게 coating되어 있는 것을 SEM/EPMA 등으로 확인하였다. Ag가 coating된 전극을 사용한 단위전지는 비교적 낮은 온도(600°C)에서도 150mA/cm²의 전류밀도에서 0.80V의 cell voltage를 보였다. 단위너지의 성능 향상 요인을 해석하기 위해 EIS, half cell 등 전기화학적 분석을 수행한 결과, Ag coating이 전기화학 반응 저항을 줄인다는 것을 확인하였다. 또한, 간단한 DFT 계산을 통해서 Ag coating이 전극 반응의 반응에너지를 낮출 수 있다는 것을 확인하였다.