MCFC용 α-$LiAlO_2$ 매트릭스의 제조 및 단위전지 성능 평가

이승모[1,2], K. Patil[2], 함형철[2], 한종희[2,*], 윤성필[2], 남석우[2],
임태훈[2], 송광호[1]
[1]고려대학교; [2]한국과학기술연구원
(jhan@kist.re.kr*)

MCFC용 전해질 지지체로써 매트릭스의 주재료로 사용되고 있는 $LiAlO_2$ 는 세 가지의 동질이형(α,β,γ)이 존재한다. 특히 지금 사용 되고 있는 γ-$LiAlO_2$ 는 700℃ 이상에서 상이 안정하며 α-$LiAlO_2$ 는 700℃ 이하에서 상이 안정한 것으로 알려져 있다. 이로 인해 MCFC 작동온도인 650℃에서는 기존의 γ-$LiAlO_2$ 가 α-$LiAlO_2$ 로의 상변이가 발생하게 되며 서로 다른 밀도를 지니고 있는 두 상은 장기운전 시 기공구조에 변화를 유발함으로써 전해질 담지 능력 저하를 유발한다. 이는 전지 성능 저하의 주요인이 되기 때문에 상 안정에 보다 유리한 α-$LiAlO_2$매트릭스의 사용이 요구되어진다. 그리하여 이번 연구에서는 tape casting 공정에 의한 α-$LiAlO_2$매트릭스 제조를 위하여 공정에 필요한 유기물 및 유기용매 선정과 최적 비율 등을 실험하였다. 이와 같이 제조 된 α-$LiAlO_2$ 매트릭스의 적합성 확인을 위해 수은 기공 측정기를 통해 기공구조와 기공크기를 측정하였고, 3점 꺽임 강도 측정을 통해 기존의 γ-$LiAlO_2$매트릭스가 가진 기공구조와 기공크기, 기계적 강도를 비교하여 단위전지 운전 적합여부를 실험하였다. 그 결과 α-$LiAlO_2$매트릭스는 γ-$LiAlO_2$매트릭스에 비해 높은 기공크기 와 기공율을 보이는 결과를 보였고, 기계적 강도에 있어서는 γ-$LiAlO_2$매트릭스에 비해 비교적 낮은 결과를 나타내었다. 또한 실제 단위전지 운전을 통하여 얻어진 결과에서는 기존의 매트릭스에 비해 성능이 증가되는 경향을 보였다.