

MCFC용 Al 첨가에 의한 α -LiAlO₂ 매트릭스의 강화효과에 대한 연구

이승모, 김시열¹, 함형철¹, 한종희¹, 윤성필¹, 남석우^{1,*},
임태훈¹, 송광호
고려대학교; ¹한국과학기술연구원
(swn@kist.re.kr*)

MCFC 전해질 지지체로써 LiAlO₂를 원료로 하는 매트릭스는 탄산염 전해질의 이동 통로를 제공하며, 연료극과 공기극의 분리 및 공급 기체의 crossover를 방지 하는 역할을 한다. 전처리 중 전해질 용융에 의한 매트릭스 micro crack의 발생, 스택 구성 시 생기는 하중에 의한 매트릭스의 균열 현상은 gas crossover를 유발, 전지 장기 성능 저하를 유발한다. 그리하여 매트릭스의 강화를 위하여 기존 α -LiAlO₂ 매트릭스에 Al 입자를 첨가 하여 micro crack에 의한 gas crossover 억제 효과를 연구하였다. Al첨가는 α -LiAlO₂ powder 대비 각각 5%, 30%를 첨가 하였다. 또한 Al 입자 크기를 각각 3 μ m, 30 μ m를 사용하였다. Al첨가 매트릭스는 볼밀법에 의한 슬러리 테이프 캐스팅법을 이용하여 제조 하였으며, 단위 전지 운전 중 작동온도의 변화에 의한 용융염의 상변화를 반복하는 열주기 테스트를 수행하였다. 또한 기계적 강도의 측정을 위해 3점 꺾임 강도를 측정하였다. 열주기 테스트 시 생기는 탄산염 전해질의 상변화에 기인한 부피팽창에 의한 micro crack의 발생 여부를 알기 위하여 각 열주기 시마다 연료극 출구 질소량을 gas chromatography를 통해 측정하였고, 각 열주기 마다 개회로 전압 변화를 통한 gas crossover의 여부, 외부와의 gas sealing 유지 여부를 알기 위해 공기극 출구 유량 등을 측정하였다. 그 결과 Al 첨가가 많을 수록 입자의 크기가 클수록 micro crack발생 억제 향상 효과를 알 수 있었다.