

용융탄산염 연료전지의 분극현상 연구

A Study on the Polarization of MCFC unit cell

임 태훈⁰, 남 석우, 오 인환, 홍 성안, 임 희천*

한국과학기술연구원 에너지반응공정연구실

한전기술연구원 발전연구실*

1. 서 론

차세대 연료전지라 불리는 용융탄산염 연료전지는 650°C 의 고온에서 작동되므로 백금 촉매를 사용하지 않고도 전기화학 반응을 가속화 시킬 수 있고, 고온의 폐열을 이용할 수 있으며, 또한 수소 이외에 일산화탄소가 연료로 사용 가능하다는 장점이 있어 선진국에서 기술개발이 활발히 이루어지고 있다. 본 연구에서는 용융탄산염 연료전지의 구성 요소인 전극 및 전해질 matrix 를 제작하고 기준전극이 부착된 단위전지를 구성하여 분극성능을 평가하였으며, 박막 모델을 사용하여 과전압을 해석하였다.

2. 실 험

용융탄산염 연료전지의 전극 및 전해질 matrix 제조에는 slurry sintering 및 tape casting 방법이 각각 사용되었다. Anode (Ni-10wt%Cr) 및 cathode (NiO) 는 슬러리를 다공성 판의 형태로 제조한 후 소성과정을 거쳐 사용하였다. 전해질 matrix 는 LiAlO₂ 분말을 binder 등의 첨가제와 혼합하여 제조된 슬러리를 tape casting 방법에 의한 성형과정을 거쳐 green tape 의 형태로 사용하였다. 제조된 전극 및 전해질 matrix 의 평균기공크기는 각각 10 μm 및 0.2 μm 로 기공특성 면에서 선진국과 같은 수준의 전지구성요소 제작이 가능하였다. 전해질로는 Li₂CO₃, K₂CO₃의 혼합물이 사용되었으며 전해질 matrix 와 같이 tape casting 방법으로 성형하였다. 제조된 전극과 전해질 matrix를 조합하여 단위전지를 구성하였으며, 전류단락법을 이용하여 전지의 내부저항에 의한 전압

손실 및 그 이외의 과전압을 측정하였다.

3. 결 과

전류단락법에 의하여 단위전지의 분극현상을 분석한 결과를 그림 1 에 도시하였다. Anode 의 과전압보다 cathode의 과전압이 큰 것으로 나타나 성능 개선이 요구됨을 알 수 있었다. 그림 2에는 박막 모델을 사용하여 anode 의 과전압을 예측한 결과와 실험치를 비교하였는데 잘 일치한 결과를 보인다. 따라서 본 연구에서 개발된 모델로 가스조성이 전극내 위치에 따라 달라지는 대형전지의 전극성능 예측을 할 수 있음을 확인하였다.

