

전착법에 의한 SOFC용 나노 SDC 전해질 박막의 제조

Fabrication of Thin Film Nano-SDC Layer by Electrophoretic Deposition Technique

이용진*, 안진호*, 김상우, 배동식, 이종호, 윤석민, 방재희

*한양대학교 재료공학과
한국과학기술연구원

산화물 이온 전도체를 이용하는 고체전해질 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell SOFC)는 고온에서 작동시킬 수 있어 에너지 변환효율이 높고 액체전해질을 사용하였을 때 생기는 전해질의 보충이나 부식에 대한 문제가 없어 제3세대 연료전지로 각광받고 있다. 최근들어 SOFC의 실용화 측면에서 작동온도를 낮추기 위한 연구가 활발히 연구되고 있는데 특히 낮은 온도에서 작동하는데 가장 큰 관건이 되고 있는 중저온용 고체전해질 개발에 많은 연구 역량이 집중되고 있다. 본 연구에서는 최근 기존의 지르코니아계 전해질보다 높은 이온전도도를 가져 낮은 온도에서 사용하기에 유리하다고 알려진 세리아계 전해질을 사용하여 전착법(Electrophoretic Deposition Technique)으로 다공성 음극기관위에 치밀한 전해질 층을 구성하기 위한 연구를 수행하였다. 특히 본 연구에서는 나노 분말을 활용해 나노크기의 결정립을 가지는 치밀한 전해질 박막을 구현하기 위한 전착조건을 탐색하였으며 이를 통해 제조된 세리아 전해질 박막의 물성을 평가하였다.

제올라이트 복합필터의 입자상 물질/수분 동시제거 특성

Simultaneous Removal of Particle Matter and Moisture through Zeolite Composite Filter

김지웅, 송준백, 신민철, 채승진*, 박신서*, 이희수

산업기술시험원 재료평가팀
*센솔소결

최근 제올라이트는 다공성 및 흡착 특성을 이용하여 흡수제, 촉매 등에 사용되고, 높은 이온교환능으로 인해 이온교환제 및 세제보조제로도 사용되고 있다. 특히 수분제거 분야는 공조 시스템, 반도체 공정, 소각장 및 도장 시설 등에서 그 중요성이 계속 증가하고 있다. 본 연구에서는 고온에서 기공률을 유지할 수 있고, 사용용도에 따라 다양한 형상의 제어가 가능한 세라믹스를 이용하여 입자상 물질을 제거할 수 있는 필터를 제조한 후 여기에 수분흡착능이 우수한 제올라이트를 코팅·성장시켜, 용매 중에 포함된 수분과 입자상 물질을 동시에 제거할 수 있는 다기능성 세라믹필터를 제조하였다.

입자상 물질 제거를 위한 세라믹 필터는 알루미늄을 원료로 사용하였으며, 소성온도, 평균입경에 따른 기공률 및 압축강도 등의 변화를 확인한 결과, 평균입경 150 μm 인 것을 사용하여 약 1250°C에서 소성했을 때 기공률 40% 이상, 압축강도 10 MPa 이상, 높은 flux 등의 특성을 나타내었다.

제조된 알루미늄 필터에 제올라이트를 코팅·성장시키기 위해, 먼저 수열합성법을 이용하여 제올라이트 합성 여부를 확인하였다. 최적의 합성조건을 위해 합성시간은 24시간으로 고정하고, 출발조성(Si/Al비, Na/H₂O비), 합성온도, 숙성시간 등을 달리하여 제조하였다. 제조된 분말의 수분흡착능은 기존의 수분흡착제 등과 비교하였을 때, 수분흡착능이 비교적 우수하였고, 결정성이 우수하며 1~6 μm 의 크기의 분말을 합성할 수 있었다.

제올라이트 복합필터를 제조하기 위해, 합성하기 전 합성모액에 제조된 필터를 넣고, 모액이 필터의 기공에 충분히 침투할 수 있도록 1×10^{-5} Pa의 압력으로 가압침투시킨 후, 다시 모액에 넣어 제올라이트 분말을 합성할 때와 같은 조건으로 수열합성 하였다. 제조된 제올라이트 복합필터는 수분흡착능과 flux 등의 분석을 실시하여 성장 전후의 특성을 조사한 결과, 수분흡착능은 분말상태의 제올라이트와 비교 시 동등한 결과를 나타내었으며, flux도 거의 변화가 없었다.