

UO₂-20 wt%CeO₂ 소결체의 밀도에 따른 기공크기 및 분포

Pore Size and its Distribution as a Function of Sintered Density of UO₂-20 wt%CeO₂ Pellets

나상호, 김시형, 김연구, 이영우, 유명준*

한국원자력연구소

*한전원자력연료주식회사

현재는 단원계 산화물인 UO₂가 주로 원자력발전용의 핵연료로 사용되고 있지만, 자원의 재활용 및 폐기물의 감량화를 위한 장주기·고연소도를 위하여 2원계 이상의 혼합산화물, 그 중에서 (U, Pu)O₂ 혼합산화물이 폭넓게 고려되고 있으며, 일부에서는 사용되고 있다. 그렇지만 장주기·고연소도를 지향하기 위해서는 펠렛의 밀도 및 기공의 크기 및 분포가 중요하다.

본 연구에서는 PuO₂와 화학적·물리적 성질이 유사한 CeO₂를 사용하여, 현재 첨가 최대량인 20wt%를 첨가한 UO₂-20 wt% CeO₂ 소결체를 제조하여 밀도에 따른 기공의 크기 및 그 분포 그리고 개기공율/폐기공율의 상관관계를 조사하였다.

그 결과 소결밀도에 관계없이 기공크기는 bi-modal 형태를 보이며, 소결밀도가 증가할수록 기공크기가 작아지며, 일정 소결밀도 이상에서는 기공크기는 거의 변하지 않으면서 기공개수만 적어지는 것으로 나타났다. 또한 소결밀도가 증가할수록 폐기공율이 개기공율보다 증가하였다.

용융탄산염 연료전지 매트릭스 강화용 봉상 γ -LiAlO₂ 입자의 효율적 제조 방법

Effective Fabrication Method of Rod-shaped γ -LiAlO₂ Particles for Molten Carbonate Fuel Cell Matrices

김선동, 현상훈

연세대학교 세라믹공학과

MCFC의 용융탄산염 전해질을 함침하고 있는 매트릭스는 용융탄산염에 부식저항성이 강한 것으로 알려진 γ -LiAlO₂ 입자를 사용하여 다공성을 갖도록 제조되고 있다. 그런데 이 매트릭스는 여러 장 적층된 stack의 형태로 사용하기 때문에 매트릭스 자체가 높은 강도를 지녀야 한다. 본 연구실에서는 이미 봉상 γ -LiAlO₂ 입자를 첨가하여 화학적/기계적으로 우수한 성능을 나타내는 봉상 γ -LiAlO₂ 입자 강화 매트릭스를 제조한 바 있으나, 봉상 γ -LiAlO₂ 입자의 합성에 소요되는 시간이 오래 걸리므로 대량합성에 어려움이 있었다.

본 연구에서는 MCFC 매트릭스 강화용 봉상 γ -LiAlO₂ 입자를 합성할 수 있는 출발물질(7LiOH+ γ -Al₂O₃+8NaOH)에 카본(YP-17) 및 암모늄 카보네이트와 같은 기공형성제를 3 wt% 정도 첨가 한 후 650°C에서 열처리 함으로써 80~100 μ m의 거대기공을 갖는 다공성 β -LiAlO₂ 응집체를 얻을 수 있었다. 응집체 내에 존재하는 수용성 물질들을 효율적으로 추출한 후 750°C에서 2차 열처리하여 최종적으로 10~15의 중황비를 갖는 순수한 봉상 γ -LiAlO₂ 입자를 짧은 시간내에 많은 양을 합성할 수 있었다.