

졸-겔법에 의해 제조된 알루미나 여과막의 미세구조 변화 Change of microstructure at alumina membrane fabricated using sol-gel method

정훈, 황광택
요업기술원 도자구조세라믹본부
(kthwang@kicet.re.kr)

산업의 발달로 인하여 자원재활용의 문제와 환경 오염 방지와 더불어 에너지 절약에 대한 중요성이 확대되면서 분리 고정을 이용한 환경 오염 방지 및 에너지 절약에 대한 관심이 확대되었다. 세라믹 필터는 열악한 환경에서의 적용 그리고 에너지 소모가 적은 장점을 가지고 있다.

여러종류의 재료들 중에서 기공의 제어가 용이한 알루미나 여과막은 보에하미트(γ -AlOOH) 분말과 금속 알콕사이드(ATSB, aluminum tri-sec butoxide)를 사용하여 간단하게 제조할 수 있다. 알루미나는 열처리 온도에 따라 α -Al₂O₃ 결정상 뿐만 아니라 몇 가지 준안정한 결정구조를 가진다. 보에하미트(γ -AlOOH)는 450°C 근처에서 미세한 기공을 가진 γ -Al₂O₃로 상전이 되는 것으로 알려져 있고, 1200°C보다 낮은 온도에서 열처리하게 되면 미세구조의 변화는 일어나지 않고 약간의 입자 성장만을 수반하는 δ -Al₂O₃ 또는 θ -Al₂O₃으로 상전이가 일어난다. α -Al₂O₃로의 상전이는 기공 크기의 변화와 vermicular 구조를 가지는 비정상적인 입자성장을 수반하게 된다. 여과막은 기공크기와 분포를 제어하는 것이 매우 중요하므로, 상전이와 미세구조의 변화를 이해하는 것은 중요하다.

알루미나 여과막에서 다공성 지지체의 기공율에 따른 상전이와 미세구조 변화를 관찰하기 위해 슬립캐스팅법으로 HPS와 LPS 알루미나 다공성 담체를 제조하였다. 졸의 제조는 ATSB (Aluminum tri-sec butoxide, (Al(O-Bu)₃)를 사용하여 졸-겔법으로 제조한 후 기공율이 다른 두 종류의 다공성 담체와 지지체 없이 형성된 여과막을 제조하였다.

결함이 없는 알루미나 여과막에서 기공율은 흡착식 기공율 측정기를 이용하여 측정하였고, θ 에서 α -Al₂O₃로의 상전이 온도 변화는 박막 XRD를 사용하여 분석하였으며 미세구조 변화는 SEM을 사용하여 관찰하였다. 그리고 열처리 온도에 따른 유량 변화는 자체 제작된 여과장치를 이용하여 관찰하였다.