

학술발표 I - II

졸-겔 법에 의한 알루미늄 한외여과막
의 제조 및 특성에 관한 연구

최양희, 김은옥, 최재호*, 이용택**

동서산업(주) 신소재 연구소

*경희대학교 화공과, **생산기술연구원

최근에 분리 농축 그리고 정제 등의 분야에서 세라믹 분리막은 내열성, 내약품성 및 우수한 기계적 강도와 같은 특성으로 인해 기존의 유기고분자막으로는 사용할 수 없던 영역까지 그 응용 범위를 확대시키고 있다. (1), (2)

이러한 세라믹 분리막 중 기공크기가 $0.1-0.001 \mu m$ 정도로 미세한 한외여과막의 경우, 최근에는 주로 졸-겔법을 이용하여 제조되는 것으로 보고되고 있는데, 이는 졸-겔법이 기존 분리 공정과 비교하여 볼 때 다음과 같은 장점이 있기 때문이다.

- 1) 저온 소결이 가능하고
- 2) 미세하게 균일한 입자에서 다결정 세라믹스를 합성하며
- 3) 적은양의 코팅액이 사용되므로 경제적이며
- 4) 여러 형태의 지지체에 코팅이 가능하고
- 5) 기공부피, 기공크기 및 비표면적 등의 미세구조를 조절할 수 있다. (3), (4)

SEM
SEM
SEM

따라서 본 연구에서는 알루미늄 한외여과막을 제조하는데 있어서 Yoldas⁽⁵⁾ 의 보고에 따라 출발 물질로서 금속알콕사이드인 Aluminum sec-Butoxide 를 사용하였고 고온에서 과량의 물로 가수분해 시켰다. 알루미늄 알콕사이드는 물과 격렬히 반응하여 수화물 (Hydroxide)을 형성하며 이 때 가수분해는 반응 온도, pH 및 물의 양등에 영향을 받는다. 가수분해에 의하여 생성된 수화물은 서로 엉켜 침전하게 되며 이들 입자들을 분산시키기 위하여 질산을 첨가했다. 산의 역할을 D.P.Partlow, B.E.Yoldas⁽⁶⁾는 HNO₃, HCl, NH₄OH 등의 산의 전해질 이온들이 입자표면에 강하게 흡착해 입자들 상호간의 반발력에 의해 분산된다고 보고하였다.

이러한 방법으로 제조한 clear sol 을 평균기공크기 0.1 μ m 의 알루미늄 지지체 위에 침적 코팅(dip-coating)하여 분리막층을 형성하였다. 이 때 질산 첨가량을 달리 한 네가지 조건으로 알루미늄 졸을 제조하여 산농도에 따른 졸의 입도 및 점도 등과 같은 물리적 특성과 500 °C 에서 열처리한 후의 비표면적 및 기공분포를 비교 검토하였다. X-회절 분석을 통해 온도 변화에 따른 알루미늄의 결정성 변화를 확인하였으며 SEM을 사용하여 반복 코팅에 의한 두께 변화를 관찰하였다.

이와 같이 하여 본 연구에서는 졸-겔법을 이용한 알루미늄 한외여과막을 제조하는데 있어서의 제반 조건 확립과 코팅층의 물성을 연구하는데 그 목적을 두었다.

(참고 문헌)

- 1) A.Larbot, "Better Ceramics through Chemistry II" 73 (1986) 659-663
- 2) A.Larbot, J.Mem. Sci., 39 (1988) 203-212
- 3) B.D. Fabes, J.Am. Ceram. Soc., 73 [4] (1990) 978-988
- 4) C. Jeffrey Brinker, "Sol-Gel Science", (1990) 839-841
- 5) B.E. Yoldas, J.Appl. Chem.Biotech., 23 (1973) 803-809
- 6) D.P. Partlow & B.E. Yoldas, J.Non-Cryst.Solids, 46 (1981) 153-161