

세라믹막을 이용한 O/W 타입 에멀전의 정밀여과

현 상 훈, 조 철 구*, 김 계 태, 강 환 규*

연세대학교 세라믹공학과
*유동기업(주) 부설 연구소

세라믹막을 이용한 oil 폐수 처리의 기초 연구로서 정밀여과용 세라믹막의 제조와 oil(kerosene)-in-water 타입 에멀전에 대한 막분리 효율이 연구되었다.

정밀여과 막으로서는 압출(extrusion)법으로 성형하여 제조한 α -알루미나 튜브(평균 기공크기 0.9 μm)와 이들 튜브(담체)내부에 ZrO_2 또는 Al_2O_3 다공성 박막을 코팅한 2층 구조의 복합막들을 사용하였다. 담체의 높은 투과율(1700 $\ell/\text{m}^2\cdot\text{h}$ at $\Delta p = 1 \text{ atm}$)을 어느정도 유지하면서 막분리 효율을 증대시킬 수 있는 새로운 슬러리 코팅법이 개발되었으며, 코팅후 950-1300 $^\circ\text{C}$ 에서 열처리한 코팅층의 두께와 평균 기공크기는 각각 5 - 20 μm 와 0.07 - 0.23 μm 정도 이었다. 정밀여과막의 특성 평가를 위하여 막 제조조건에 따른 코팅층의 두께 및 결함유무를 SEM으로 일단 관찰한 후에 Bubble Point Test와 Mercury Porosimeter를 이용하여 측정된 최대 및 평균 기공반경과 물의 투과량으로부터 막 전체에 대한 결함유무와 결함의 허용한도등을 비교 분석하였다.

합성막의 정밀여과 효율은 cross-flow filtration system을 이용하여 o/w 타입 에멀전내의 oil 성분의 분리효율로 측정하였으며 분석은 TOC-5000에 의하였다. 막의 재질 및 제조조건, 에멀전의 특성과 막분리공정 변수에 따른 투과량과 분리효율 변화를 측정된 결과 back flushing을 실시하지 않았기 때문에 fouling 현상에 의하여 투과량이 20 $\ell/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 까지 감소하나 ZrO_2 막의 경우 계면활성제의 부분적인 회수를 고려할 때 거의 100 %에 가까운 oil 성분의 분리효율을 얻을 수 있다.