

Synthesis of Silica Composite Membranes by the Pressurized Sol-Gel Coating of Nanoparticulate Silica Sols

현상훈 · 윤성필
연세대학교 세라믹공학과

기체분리막의 지지체로 적합한 $0.1 \mu\text{m}$ 정도 평균기공크기와 좁은 분포를 갖는 α -알루미나 튜브가 슬립캐스팅법으로 제조되었다. 졸-겔법에 의한 극미세 입자 졸 (nanoparticulate sol) 의 코팅 공정은 담체의 미세구조에 매우 민감하였으며 튜브 안쪽면에서의 코팅이 바깥쪽면에서 보다 용이함을 알 수 있었다. TEOS 와 강알칼리 수용액과의 계면 가수분해 반응에 의하여 합성한 극미세 입자 실리카 졸 (0.82 mol/l) 로 알루미나 튜브를 코팅할 때 졸의 pH 에 따라 코팅층이 생성될 수 있는 최소 졸입자크기와 aging 시간에 대한 범위가 제시되었다. 분리막 내의 균열 발생을 억제하고 재현성있는 매우 얇은 막을 코팅하기 위하여서는 가급적 낮은 pH 범위 ($\text{pH} \approx 2.0$) 에서 일정시간 (20 일 이상) 동안 aging 시켜 안정화된 졸로 코팅하는 것이 최적이었다.

극미세입자 졸의 코팅시 가장 문제시되는 균열 발생과 재현성 문제를 해결하기 위하여 다양한 졸-겔 코팅법을 시도하였으나 그중 본 연구에서 개발된 가압 졸-겔 코팅법이 최적이었음을 알 수 있었다. 복합분리막에서의 담체상의 박막 코팅과 기공 내부 코팅 정도 및 균열 발생 유무를 일차적으로 SEM 에 의하여 규명하였으며 분리막 튜브 전체에 대한 균열 존재 여부 및 미세구조 특성등은 복합분리막내에서의 N_2 기체투과율 데이터로부터 기체투과 모델을 이용하여 평가 분석하였다.