초임계 건조에 의한 two-step silica aerogel의 제조 및 특성분석
(Synthesis and Characterization of SiO_2 Aerogel)

연세대학교 김창은, 김성철, 최용수
연락처 : 김창은
(120-749) 서울시 서대문구 신촌동 134번지
연세대학교 공과대학 세라믹공학과 교수
TEL : 02) 361-2846, FAX: 02) 365-5882

일반적으로 silica aerogel은 silicon alkoxide를 산 또는 염기성 촉매하에서 가수분해-축합시킨 후 autoclave에서 초임계건조시켜 제조한다. 이때 silicon alkoxide precursor로는 TEOS(tetraethyl orthosilicate)와 TMOS(tetramethyl orthosilicate)가 일반적으로 사용된다. 제조된 aerogel은 아주 porous하며 그 미세구조는 사용된 알콕사이드의 종류와 출발조성, 촉매의 양과 종류에 따라 큰 영향을 받는다.

본 연구에서는 유기물 함침의 host용 silica aerogel제조의 기초단계로서, silicon alkoxide precursor로서 TMOS를 사용하여 2단계의 가수분해-축합공정을 사용하여 각각의 단계에서 촉매의 양과 종류 및 물량을 변화시켜가며 졸을 제조하였다. 제조된 졸을 60℃에서 건조시켜 wet gel을 얻고, 이를 같은 온도에서 aging시킨 후 autoclave내에서 초임계건조시켜 균열없는 투명한 SiO_2 aerogel을 제조하였다.

SEM을 통해 제조된 aerogel의 미세구조를 관찰하였으며, 기공크기분포와 total pore volume등을 관찰하기위해 BET nitrogen adsorption method를 사용하였다. Aerogel의 skeletal density는 Hg-pycnometer를 사용하여 측정하였고, 투명도는 UV-VIS spectrophotometer를 사용하여 측정하였다.

분석결과 얻어진 SiO_2 aerogel의 미세구조는 각 단계에서 사용된 촉매의 종류 및 양, 출발조성, aging시간등에 영향을 받았다. 이로부터 host용 silica aerogel로의 응용용도에 적합한 최적 제조조건을 얻을 수 있었다.