

초임계 건조법을 이용한 다공성 세라믹 내부에 소수성 실리카 에어로겔 합성

홍선욱, 송인혁*, 황기영¹, 이영우²
재료연구소; ¹국방과학연구소; ²충남대학교
(sih1654@kims.re.kr*)

세라믹 에어로겔 합성은 1931년에 kistler가 sodium silicate 용액을 응축시킨 실리카 수화겔을 초임계 건조하여 투명성과 낮은 밀도를 갖는 고다공성 실리카 에어로겔을 최초로 제조한 이래 꾸준히 연구해 오고 있다. 그러나 에어로겔은 단열재로서 우수한 특성을 가지고 있음에도 불구하고, 기계적 강도가 약한 단점 때문에 최근에는 복합체 에어로겔 제조가 많이 연구되고 있다. 본 연구에서는 출발물질로 tetraethoxysilane(TEOS)를 다공성 세라믹의 내부에 실리카 에어로겔을 합성하였다. 소수성 에어로겔로 제조하기 위해 methyltriethoxysilane(MTES) 물질을 TEOS 물질과 혼합하였다. TEOS:MTES 몰비는 1:1.2 비율로 혼합하였으며 TEOS 대비 H₂O 함량을 4~16 몰비로 변화시켜 초음파(ultra sonic) 장치를 이용하여 Sono-gel 공정으로 수행하였으며, 건조 과정 중 수축을 억제하기 위하여 drying control chemical addition(DCCA) 첨가제로 glycerol를 사용하였다. 습윤겔이 형성되기 전에 다공성 지지체 물질을 주입하여 다공성 세라믹이 포함된 습윤겔을 제조하였으며, 촉매제는 HCl 및 NH₄OH를 사용하였다. 다공성 세라믹이 포함된 습윤겔 제조 후 60°C에서 3일 동안 에탄올 용액에서 숙성 시켰으며, 건조는 초임계 공정으로 CO₂를 용매제로 사용하여 저온고압(T=40°C, P=100 bar)으로 하여 다공성 세라믹이 포함된 소수성 에어로겔을 합성하였다. 다공성 세라믹이 포함된 소수성 에어로겔은 FT-IR, 비표면적 및 SEM를 측정하여 특성을 분석하였다.