

D-9 초단열성 실리카 에어로겔

Superinsulation Property of Silica Aerogels

황성우, 현상훈

연세대학교 세라믹공학과

나노기공성 실리카 에어로겔은 실리카 습윤겔의 구조를 변형 없이 그대로 건조시킴으로써 얻어질 수 있는, 80~99% 정도의 기공율과 1~50 nm 범위의 기공 크기를 갖는 고비표면적 물질로서 현재까지 인류가 발견/개발한 고체 물질 중에서 가장 가볍고 초다공/초단열/초저유전 특성을 갖는 환상적인 재료 중의 하나이다. 에어로겔은 기존의 초입계건조와 같은 제조장치의 위험성과 건조공정상의 어려움, 낮은 기계적 강도 및 높은 제조원가 등으로 인하여 매우 한정된 분야에서만 사용되고 있으나, 향후 에너지/환경 산업 분야에서 광범위한 응용성을 갖는 고부가가치의 첨단 신소재로 평가되고 있다. 본 발표에서는 IPA 를 이용한 초입계건조 공정 및 물유리를 출발물질로 한 저비용 용매치환/표면개질/상압건조 공정에 의한 나노기공성 실리카 에어로겔의 제조방법을 소개하고, 불투명화 에어로겔 및 에어로겔 smart-glazing, 에어로겔-PVB 복합체 등 환경 친화적인 초단열 재료로서의 에어로겔의 응용 가능성을 제시하였다.

D-10 유리연마슬러지와 LCD 폐유리를 사용한 경량 골재 제조에 관한 연구

Preparation of Lightweight Aggregate Using Glass Abrasive Sludge and LCD Waste Glass

권준우, 김영필, 김인섭, 주용식, 이종규

요업(세라믹)기술원 세라믹·건재부

유리 가공 공장에서 발생하는 유리연마슬러지와 LCD 폐유리는 대부분 매립·처분되고 있는 실정이며, 이들 폐기물 발생량은 매해 증가하는 추세이다. 그러므로 이들 폐기물을 적절한 방법으로 재활용하여야 하며, 이들 재활용 방법 중의 하나로 경량 골재화 하는 방법을 들 수 있다. 본 연구에서는 유리연마슬러지와 graphite 를 혼합하여 경량골재를 제조하였으며, 유리연마슬러지의 일부를 LCD 폐유리로 치환하여 경량골재로의 제조가능성도 확인하였다. 또한 최종 제조된 경량골재의 물리적 특성을 검토하기 위하여 기공 분포, 흡수율, 열전도율 및 압축강도 등을 실험하였다. 출발원료인 유리연마슬러지의 연화점은 약 680°C이었으며, 화학성분은 SiO₂와 Na₂O가 주성분인 전형적인 유리 조성이었다. 700°C에서 소성된 경량골재의 흡수율은 1% 이하이었으며, 기공 입경은 200~300 μm 수준이었다. 열전도율은 경량골재와 시멘트를 혼합한 경화체 모두에서 0.25 W/mK 이하로 보통의 시멘트 경화체보다 매우 낮은 수준이었다.

D-11 LiAlO₂의 상안정성 및 미세구조 변화

Phase Stability and Microstructure Change of LiAlO₂

신미영, 김선동, 현상훈

연세대학교 세라믹공학과

MCFC 전해질 지지체 재료인 LiAlO₂ 매트릭스의 장기안정성을 규명하기 위하여 γ-LiAlO₂ 및 α-LiAlO₂의 상 및 미세구조 안정성 실험을 실시하였다. γ-LiAlO₂, α/γ-LiAlO₂ 혼합시료 및 α-LiAlO₂ 시료를 각각 실제 작동분위기인 650°C 용융탄산염에 합침 시킨 후 시간에 따른 입자의 변화를 관찰한 결과, γ 시료 및 α/γ 혼합시료의 경우 실험 초기부터 동질이형의 LiNaCO₃ 상이 불순물로 생성/석출되었고 11000시간 이후 입자 성장과 치밀화에 의한 비표면적 감소가 급격해짐을 확인 할 수 있었다. 반면에 α 입자 단일시료의 경우, 수 천 시간이 경과해도 안정한 α 상만이 존재할 뿐만 아니라 입자성장도 크게 일어나지 않았다. 또한 단백질을 이용한 수계 슬러리로부터 γ-LiAlO₂ 매트릭스를 제조하여 열처리했을 때 450°C에서 α 상의 생성되기 시작함을 알 수 있었으며 이로부터 저온에서 α-LiAlO₂ 입자를 합성할 수 있는 가능성을 확인하였다.

D-12 무촉매법으로 성장시킨 탄화규소 휘스커의 기판 의존성

Substrate Effect in the SiC Whisker Growth without Metallic Catalysts

박종훈***, 김원주*, 류우석*, 김도진**, 박지연*

*한국원자력연구소 원자력재료기술개발부

**충남대학교 재료공학과

일반적으로 SiC 휘스커는 촉매금속(Ni, Co, Fe 등)을 이용하여 성장시킨다. 촉매금속을 이용하여 성장시킨 SiC 휘스커는 촉매금속이 휘스커 내부 또는 휘스커의 끝부분에 존재함으로써 휘스커의 특성을 저하시킬 수 있다. 따라서 촉매를 이용하지 않고 SiC 휘스커를 성장시키고자 하였다. 무촉매법으로 성장시킨 SiC 휘스커는 이를 이용하는 다양한 종류의 휘스커 강화 복합체에서 특성 향상을 도모할 수 있고 휘스커의 끝부분에 촉매금속이 존재하지 않음으로 전계전자방출소자(field emission display)와 같은 전자 소자 등에서 특성 증진이 기대된다. 보고된 바에 의하면 SiC 박막증착 시 silicon 기판위에서는 C를 포함한 가스종이, 그리고 carbon 기판위에서는 Si를 포함한 가스종의 coverage가 달라짐으로 인해 핵생성률이 달라지게 된다. 그러므로 촉매금속을 이용하지 않고 SiC 휘스커를 성장시킬 경우에 휘스커가 성장할 수 있는 SiC 핵생성자리가 충분히 존재할 수 있는 적합한 기판을 찾는 것이 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 저압화학증착법을 이용하여 SiC 휘스커를 서로 다른 기판(Si, SiO₂, C-coated Si, SiC fabric) 위에 성장시켰다. 휘스커의 표면형상, 밀도, 장경비의 변화를 관찰함으로써 휘스커성장에 가장 적합한 기판을 찾고자 하였다.