

E-5

Growth and Phase Transformation of Nanometer-Sized Titanium Oxide Powders Produced by Precipitation Method

Gwan Hyoung Lee,* Jian-Min Zuo, Shinhoo Kang*

Department of Materials Science and Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, 61801USA

*School of Materials Science and Engineering, Seoul National University

We report an in-situ TEM investigation of the growth and transformation in nanometer-sized titania powders. The powders were produced through precipitation of titanium tetrachloride at different pH conditions. The initial phase of the produced powders is amorphous or mixture of anatase and brookite according to the pH conditions. During calcination, the anatase particles grow and transform into rutile. The transformation temperature increases with increasing pH value. In-situ TEM observations show that the anatase particles were absorbed into rutile and, then, rutile particles grew by coalescence. Furthermore, small pores were observed to form in samples prepared with high pH from the effects of hydroxyl ions and zeta potential. Pore formation increases the surface area, which delay the transformation and nucleation of rutile. This explains the difference of growth and transformation of titania powders produced in different pH conditions during calcination.

E-6

유무기 혼성화합물을 이용한 나노 스케일의 균일한 다공성 세라믹스의 제조

The Fabrication of Uniformly Nano Sized Macroporous Ceramics via an Organochemical Hybrid Route

송경환, 권용재,* 원형철,** 서병현,** 임장성,** 심광보

한양대학교 세라믹공학과 세라믹공정연구센터

*한양대학교 나노공학과 세라믹공정연구센터

**한서대학교 재료공학과 세라믹공정연구센터

높은 기공률을 갖는 다공체는 높은 비표면적으로 인하여 담체, 화학적 필터 및 광학소자, 센서, 흡착, 흡음, 분리막 등의 용도로서 ET는 물론 BT, NT의 차세대 기술 영역에도 그 응용범위가 확대되고 있다. 일반적인 다공체 제조의 경우, 입도분포가 넓은 기공의 영역이 존재하여 기공의 비표면적을 감소시켜 다공성의 기능을 저하시킨다고 알려져 있다. 따라서 이러한 다공체의 특성을 극대화·다기능화 시키기 위해서는 높은 비표면적을 나타내는 균일하게 나노 사이즈로 제어된 기공분포와 고온에서의 열적 안정성이 필수적이다. 본 연구에서는 나노 스케일을 갖는 구형의 유기라텍스를 템플레이트로 사용하여 나노사이즈의 균일한 기공을 갖는 다공체의 제조를 목적으로 하고 있다. 또한, 유·무기혼성복합을 통하여 유기라텍스주위에 균일한 필름형태의 산화물 코팅막을 형성시킴으로서 매트릭스의 열적 안정성을 도모하였다. 이렇게 얻은 유·무기혼성복합체를 열처리한 후 불순물의 부재를 확인하였으며, 미세 구조를 관찰한 결과로부터 3차원으로 균일하고 치밀하게 정렬된 나노 스케일(기공크기: 약 250 nm)의 다공체를 얻을 수 있었다.

E-7

Pt/SiO₂ Nano Composite를 이용한 Asymmetric Nano Membrane의 제조

Fabrication of Asymmetric Nano Membrane with Pt/SiO₂ Nano Composite

김은정, 배동식,* 한경섭, 최현진

한국과학기술연구원 복합기능세라믹연구센터

*창원대학교 세라믹공학과

분리 및 촉매 기능을 동시에 수행할 수 있는 복합기능 세라믹스 나노 멤브레인은 에너지, 환경 분야에 폭넓은 적용이 가능하다. 본 연구에서는 나노 단위에서 분리 및 촉매반응을 동시에 수행할 수 있는 세라믹스 나노 멤브레인을 제조하였다. 멤브레인을 제조하기 위해 먼저 Pt/SiO₂ 나노 복합 분말을 습식법으로 합성하였다. TEM을 이용하여 10-20 nm 크기의 SiO₂ 입자에 1-3 nm 크기를 갖는 Pt 입자가 균일하게 분산된 복합분말이 합성되었음을 확인하였다. 딥코팅법을 이용하여 비대칭 알루미늄 튜브에 복합 분말을 코팅, 500°C에서 2시간 열처리하여 20 cm 길이의 비대칭 나노 멤브레인을 제조하였다. SEM을 통해 10 nm 이하의 기공크기를 갖는 안정한 Pt/SiO₂ 멤브레인 구조를 확인하였고, 멤브레인을 5등분하여 각 부분을 관찰한 결과 전체적으로 균일한 두께와 안정된 구조를 갖는 멤브레인 형성을 확인하였다.

E-8

Fabrication of Photo-Patternable Inorganic-Organic Hybrid Film for the Planar Optical Waveguide

Sunho Jeong and JooHo Moon

Department of Ceramic Engineering, Yonsei University

Inorganic-organic hybrid material was synthesized by the sol-gel process and acid-catalyzed solution of 3-(trimethoxysilyl) propylmethacrylate (MAPTMS) and tetraethylorthosilicate (TEOS) was used as precursors. The refractive index variations and structural changes as the processing conditions were analyzed using the prism coupling technique and Fourier transform infrared spectrometer. The presence of OH groups in this material is a dominant factor in a light propagation, because losses at 1330 nm and 1550 nm are due to OH groups. The concentration of OH groups was analyzed by near infrared spectrometer. Incorporation of MAPTMS with an UV-sensitive functional group allowed to obtain high-resolution patterned films with 8 μm linewidth using a conventional photo-lithography. Relatively thick films with 8 μm thickness were obtained by a single spin-coating without producing any crack. Heat-treatment at temperatures lower than 150°C resulted in inorganic-organic hybrid films that exhibited dense microstructure.