

소결분위기 조절을 통한 Cr₂O₃-doped UO₂ 소결체 미세조직 제어

김건식†, 양재호, 이영우, 강기원

한국원자력연구원, 선진경수로연료개발센터
(keons@kaeri.re.kr†)

UO₂는 용융점이 높고 냉각수와 화학적 양립성이 우수하므로 현재 대부분의 발전용 원자로의 핵연료로 사용되고 있다. 핵연료(UO₂)의 연소도가 높아지면 핵연료의 경제성이 향상되기 때문에 현재 원자력선진국에서 고연소도 핵연료 개발을 추진하고 있다. 그러나 핵연료의 연소도가 증가하면 핵분열기체 방출 증대와 PCI(Pellet Cladding Interaction)에 의한 핵연료 성능이 저하된다. 이러한 고연소도 핵연료에서 제기되는 문제점은 UO₂ 소결체의 미세조직을 제어함으로써 해결할 수 있다. 본 논문에서는 소결분위기의 산소포텐셜을 조절하여 Cr₂O₃-doped UO₂ 소결체의 미세조직을 제어하는 방법에 대한 연구를 수행하였다. Cr₂O₃-doped UO₂ 소결체는 산소포텐셜(RT ln Po₂) -520 KJ/mole에서 -390 KJ/mole (at 1700°C) 범위에서 금속 Cr 입자가 기지에 미세 분산되는 조직, CrO 액상이 형성되어 결정립계를 따라 석출되는 조직, Cr₂O₃ 상태로 UO₂ 기지에 완전 고용되는 조직 등 다양하게 미세조직을 제어할 수 있었다. 미량의 Cr₂O₃를 첨가하여 소결 공정에서 분위기의 path를 적절히 변화시키는 새로운 기술을 적용함으로써 고연소도 핵연료에서 요구되는 UO₂ 소결체의 미세조직을 얻을 수 있었다.

Keywords: UO₂ 소결체, 핵연료, 고연소도, Cr₂O₃-doping, 미세조직제어

Synthesis and Characterization of TiO₂ nanoparticle by Sol-Gel and Hydrothermal Processing

Dong Sik Baet†, Hyeon Cheol Kim, sun woog Kim

창원대학교 세라믹 공학과
(dsbae7@chanwon.ac.kr†)

A titanium dioxide sol with narrow particle size distribution was synthesized using TiCl₄ as a starting material. The resulting sol was subjected to hydrothermal processing at a reaction temperature of 95°C for 20 min and dried at 80°C for 24h. X-ray and TEM were used to charactering the synthesized sol and particles. The average size and size distribution of the synthesized sol and particles were 5~15nm and narrow respectively.

Keywords: TiO₂, nanoparticle, Sol-Gel, Hydrothermal Processing