

Hot-water treat된 타이타니아의 anatase상 형성과 광촉매특성에
미치는 PEO첨가의 영향

The influence of PEO addition on the anatase phase formation
and photocatalytic characteristics of hot-water treated titania

이용지, 이진경, 성윤모
대전대학교 신소재공학과
(ymsung@daejin.ac.kr)

최근 환경오염에 대한 문제가 심각해지면서 인체에 유해한 유기물질의 분해에 대한 관심이 높아지고 있으며 따라서 뛰어난 광촉매 특성을 보이는 타이타니아(TiO_2)에 대한 많은 연구가 수행되고 있다. 타이타니아가 보이는 결정상 중에는 brookite, anatase, rutile이 있는데 이 중에서 anatase 상이 가장 우수한 광촉매 특성을 나타내는 것으로 알려져 있다. 그러나 anatase 상을 얻기 위해서는 $600^\circ C$ 이상의 온도로 열처리를 해야 한다는 문제점이 있으며 광촉매 특성을 향상시키기 위해서는 anatase 나노결정을 제조하여 표면적을 극대화시키는 것이 요구되고 있다.

본 연구에서는 이러한 두 가지 문제점을 해결하기 위하여 Polyethylen oxide(PEO)- TiO_2 나노하이브리드를 Sol-Gel공정을 이용하여 합성하였으며 이들에 대한 hot-water treatment를 통하여 $100^\circ C$ 이하의 저온에서 anatase 나노결정상의 분말을 합성하는데 성공하였다. 이는 SiO_2 - TiO_2 계 하이브리드에서만 hot-water treatment를 통하여 anatase로 결정화가 가능하다는 기존의 연구결과와 상반되는 결과로서 무기질 성분으로서 TiO_2 만 존재하는 하이브리드에 대한 hot-water treatment를 통하여 anatase결정상이 형성될 수 있었다.

PEO첨가에 의한 PEO- TiO_2 하이브리드 형성의 효과를 분석하기 위하여 순수한 타이타니아분말도 제조하여 역시 hot-water treatment를 행하였으며 각각의 분말에 대하여 x-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), 광촉매 특성분석 등을 행하였다. 그 결과 PEO- TiO_2 하이브리드에서는 hot-water treatment를 10분간 행하여도 anatase상이 형성되고 열처리 시간이 증가함에 따라서 anatase상의 결정성이 증가하는 반면 순수한 TiO_2 분말의 경우에는 hot-water treatment를 1시간이상 가해주어야 anatase상이 소량 형성되기 시작한다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 PEO- TiO_2 하이브리드에 hot-water treatment를 행하여 제조한 나노분말의 경우 순수한 TiO_2 분말에 비하여 유기물 분해속도가 높아 우수한 광촉매특성을 보여주었다. 결론적으로 TiO_2 에 대한 PEO첨가로 인하여 hot-water treatment된 타이타니아의 anatase상 형성이 크게 촉진되었으며 따라서 광촉매특성을 뚜렷하게 향상시킬 수 있었다.