

Sol-Hydrothermal 법을 이용한 Nd 도핑된  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  나노입자의 제조와  
광촉매 활성 평가

Synthesis and Photocatalytic Activity of the Nd Doped  $\text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$   
Nanoparticles Prepared by Sol-Hydrothermal Method

김은이, 이완인\*, 황진명†

인하대학교 신소재공학부, \*인하대학교 화학과

(cmwhang@inha.ac.kr<sup>†</sup>)

나노 크기의 반도체금속산화물인  $\text{TiO}_2$  는 광학적, 전기적 특성이 우수하고, 값이 저렴하며, 무독성이기 때문에 태양전지, 광학재료, 전기재료, 센서물질 등 다양한 방면에 활용되고 있다. 특히,  $\text{TiO}_2$  는 초친수성 및 자기 정화 등의 특성을 가지고 있어, 환경 오염에 주범이 되는 휘발성 유기 물질 제거에 대한 대안으로 제시되어 왔다. 그러나,  $\text{TiO}_2$  는 밴드갭 에너지가 비교적 높기 때문에 태양광의 약 5%뿐인 자외선 부근의 빛(파장,  $\lambda < 380\text{nm}$ )에서만 광촉매 활성이 뛰어나므로, 광촉매의 효율성을 증가시키기 위해서는  $\text{TiO}_2$  의 밴드갭 에너지의 낮추는 연구가 필요하다. 따라서, 본 실험에서는,  $\text{SiO}_2$  를 첨가하여 순수한 anatase 상으로 조절된  $\text{TiO}_2$  에 전이금속인 네오디움을 도핑하여 밴드갭 에너지를 낮추고, 그에 따른 광촉매 활성에 미치는 영향을 연구하였다.

$\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ , Nd 이온의 전구체로는 각각 TIP[titanium(IV) isopropoxide]와 TEOS[tetraethyl-orthosilicate], Neodymium(III) Nitrate hexahydrate 를 사용하였다. 용매로는 EtOH(ethanol), 촉매로는  $\text{HNO}_3$ (nitric acid)을 사용하였다. 이 때의 혼합용액은 침전이 없는 안정한 상태로 수열합성기(Hydrothermal Bomb)안에 넣어  $250^\circ\text{C}$ 로 2 시간동안 반응시킨 후,  $80^\circ\text{C}$ 에서 건조하여 균일한 크기의 Nd 가 도핑된  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  나노 입자를 제조하였다.

제조한 나노 입자의 상전이 변화는 XRD 를 이용하여 관찰하였고, 비표면적의 영향은 BET 를 측정하여 확인하였다. 그리고 결정상의 크기는 TEM, 결정상의 구조는 FT-IR 과 FT-Raman 을 이용하여 관찰하였다. 특히, UV-Vis spectrometry 의 투과율을 통해 밴드갭 에너지의 변화를 측정하였고, 1,4-Dichlorobenzon 분해도를 측정함으로써 광촉매 활성을 평가하였다.