

졸겔공정과 수열합성법에 따른 다양한 변수에 따른 SiO_2 - TiO_2 분말의
제조와 광촉매 활성의 향상
Preparation and Development of Photoactivity Of SiO_2 - TiO_2 Particles under
Different Variable by Sol-Gel and Hydrothermal Process

김용국, 김은이, 이석일, 이완인*, 황진명
인하대학교 세라믹공학과, *인하대학교 화학과
(cmwhang@inha.ac.kr)

Dichlorobenzene와 같은 휘발성 유기물질(Volatile Organic Compound)은 산업폐수 및 폐가스, 폐기물등이 다양한 형태로 대기 중에 존재하면서 심각한 환경문제를 유발시키고 있다. 따라서, 본 연구에서는 TiO_2 에 SiO_2 를 첨가하여 열처리시 anatase상에서 rutile상으로 전이되는 것을 제어하며 비표면적을 크게 하여 휘발성유기 물질에 대한 광촉매 활성을 증진시키고자 두가지 합성방법, 즉 졸겔 공정과 수열합성 공정을 사용하여, 공정조건을 변화시키면서, 광촉매활성이 가장 우수한 실험조건을 결정하였다.

TiO_2 와 SiO_2 의 전구물질로는 TIP [titanium(IV) isopropoxide]와 TEOS[tetraethoxy silane]를 선택하였다. 졸겔 공정의 실험변수로는 SiO_2 의 몰비를 변화시켜 (SiO_2 : TiO_2 = 0:100, 10:90, 20:80, 30:70, 40:60), $\text{H}_2\text{O}/\text{alkoxide}$ (Rw)의 비를 50-150까지, 소결온도를 650°C-900°C로 변화시켜 제조하였으며, 수열합성 공정의 경우 250°C의 임계온도로 solvent의 양($R_{\text{B-OH}}$)과 $\text{H}_2\text{O}/\text{alkoxide}$ (Rw)의 비를 변화시켜 시료를 제조하여 결정크기와 비표면적을 측정하였다. 합성된 분말은 XRD, SEM, TEM, BET, Raman을 이용하여 미세구조, 입자크기, 비표면적, 결정상을 측정하였으며, UV-Vis. Spectrometer를 사용하여 환경유해물질인 1,4-Dichlorobenzene의 분해도를 측정하여 광촉매 활성도를 평가하였다.

SiO_2 의 첨가로 인하여 anatase 상에서 rutile 상으로의 전이를 억제하여 anatase 상을 유지할수 있었으며, 수열합성법으로 제조된 분말보다 졸겔 공정을 이용하였을 때, 입자크기를 7nm로 제어하여, 높은 비표면적을 (357.87m²/g) 얻을수 있었다. 또한, 1,4-Dichlorobenzene의 분해도 측정 결과 상업적으로 판매되는 Degussa P-25보다 높은 광촉매 활성을 얻을수 있었다.