

졸-겔법에 의한 아나타제형 TiO₂ 박막의 제조 및 광촉매 특성 연구
Preparation of Sol-Gel Derived Anatase TiO₂ Thin Films
For Photocatalytic Applications

나혜섭, 최우석, 권철한, 정현*, 양재훈*, 한양수*, 최진호*

LG종합기술원 소자재료연구소

*서울대학교 화학과, 분자촉매연구센터

최근 빛에너지를 이용한 청정.대체에너지의 제조와 환경유해물질의 제거를 위한 광촉매에 대한 연구가 전세계적으로 활발히 진행되고 있으며 특히, TiO₂는 우수한 광안정성, 효과적인 전하분리, 높은 산화-환원력 및 상업적 적용성으로 인해 가장 유망한 광촉매로 알려지고 있다. TiO₂ 광촉매에 있어서 우수한 광특성을 유도하기 위해 나노입자 TiO₂ 제조 및 입도 조절, 다공화 기술과 박막제조를 위한 TiO₂ 졸의 합성기술에 대한 연구가 중점적으로 이루어져 왔다. 그러나 결정상 TiO₂ 나노입자의 저온합성법 및 다양한 지지체상의 박막화에 대한 체계적이고 심도있는 연구는 많이 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 titanium alkoxide를 이용한 결정상 TiO₂ 나노입자의 저온합성법 및 TiO₂ 나노-졸 용액을 이용한 다양한 지지체상의 박막화 기술에 대한 연구를 수행하였다. 우선 TiO₂ 나노-졸 용액은 titanium isopropoxide/isopropanol/H₂O/HNO₃ 용액을 적절히 혼합한 후 80°C에서 8시간 숙성하여 합성하였으며 용매를 휘발시킨 후 얻어진 분말은 아나타제형 결정구조를 갖는 TiO₂임을 X-선 회절분석을 통하여 확인 할 수 있었다. 또한 투과전자현미경(TEM) 관찰로부터 합성된 TiO₂ 입자는 5-7nm의 균일한 나노결정으로 이루어져 있음을 알 수 있었다. 한편 나노-졸 용액을 다양한 지지체상 (glass, Al, Polystyren, ABS수지등)에 dip-coating 시켜 TiO₂ 박막을 제조하였으며 약 0.1-1.0 μ m의 투명하고 접착강도가 우수한 박막이 형성되었음을 확인하였다. 아울러 성막과정에서 코팅조건 및 지지체 종류에 따른 박막특성을 변화 및 TiO₂막과 지지체간의 접착력을 향상을 위한 첨가제(silica)의 역할에 대한 평가도 수행하였다. 마지막으로 제조된 TiO₂ 박막의 광촉매 활성을 평가하기 위하여 methylene blue용액의 탈색실험을 실시하였으며 박막의 두께가 증가할수록 촉매활성이 증가함을 관찰하였다.