

광촉매용 TiO₂의 미세조직 및 화학적 결합상태 분석 (Microstructure and Chemical State Analysis of Photocatalytic TiO₂)

국민대* 장재명, 유창우, 지충수
한서대 오한준, 이종호

1. 서론

TiO₂는 항균, 살균력을 갖는 특성이 있어 악취제거에서부터 청정형 산업 및 에너지를 공급할 수 있는 수단으로 적용확대가 진행되고 있다. 이중 활성화 에너지가 탁월한 아나타제형(anatase type)TiO₂는 난분해성 유기물의 광분해가 용이하고, 생성하는 활성 성분의 에너지가 크므로 광촉매용 재료로 활용이 확대되고 있는 추세이다¹⁾. 최근들어 광촉매 재료의 고효율 물질의 개발, 활성분석등이 있지만, 이에 따라 새로운 요구에 적합한 광촉매 재료의 개발을 위해서는 광촉매 물질의 화학적 결합상태, 구조분석등이 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

따라서, 본 연구에서는 TiO₂ 양극산화피막을 형성시켜 이들의 미세구조 및 화학적 결합상태를 조사하고자 하였다.

2. 실험 방법

실험에 사용된 시편은 판상 티타늄을 면적 30×70mm[W×T]으로 절단하여 표면은 유분 등을 제거 하고, 표면을 평탄하게 하기 위하여 폴리싱을 행하였다. 탈지는 노르말 헥산(n-Hexane)용액에서 6분간 담근 후 증류수로 수세시켜 충분히 건조시킨 다음 양극산화처리를 행하였다. 전해액으로는 황산, 황산-인산, 황산-인산-과산화수의 혼합용액을 사용하였으며, 인가전압은 180V와 200V로 하여 산화피막을 제조하였다. TiO₂ 피막의 단면은 SEM을 이용하여 기공의 성장 과정을 관찰하였고, 산화피막의 특성을 알아보기 위해 XPS를 이용하여 화학적 결합상태를 조사하였다. 또한, EDS를 이용해 선분석과 맵핑분석을 통하여 산화피막 단면의 원소분포상태를 조사하였으며, 산화피막의 결정구조는 X-선 회절 분석기를 사용하였다.

3. 실험 결과

TiO₂ 미세기공의 단면은 선분석(line analysis), 맵핑 분석(mapping analysis)을 행하여 조사한 결과 전해액의 성분이 전장에 의한 산화피막의 미세기공 내부로 P, S 원소가 유입된 것으로 판단되었다. 한편, TiO₂ 피막의 각 성분의 화학적 결합상태를 알아보기 위하여 XPS 분석을 한 후에 Ti 2P, O 1S, P 2P, 그리고 O 1S 스펙트라의 파형분리를 하였다. Ti 2P 스펙트라는 TiO₂형(A,R) 화학적 결합상태로 존재하였으며, O 1S 스펙트라는 Ti-O형 화학결합과 P-O형 화학적 결합상태로 존재하고 있는 것으로 확인되었다. 또한, TiO₂ 산화피막의 결정구조는 X-선 회절분석결과 anatase와 rutile 회절피크가 혼재되어 있었으나 anatase의 체적 분율이 다소 크게 나타났다. 생성된 TiO₂ 기공내부의 조직은 전해액의 용해작용이 활발하여 우선적으로 용해가 일어난 기공저면에서부터 불규칙한 다공층으로 변했으며, 산화피막의 상부에 이르러서는 기공의 성장방향이 거의 평행한 경향을 보였다.

4. 참고문헌

1. Janos H. Fendler, J. Phys. Chem., 89, 2730 (1985)