

전기화학적 방법에 의한 광촉매용 TiO₂의 미세조직 및 전해질 원소의 거동

(A Microstructure and Behavior of Elements of Electrolyte in Photocatalytic TiO₂ by Electrochemical Method)

유창우 *, 장재명, 지충수(국민대)
오한준, 이종호(한서대)

1. 서론

광촉매 산화티탄은 광 여기에 의해 생성하는 가전자대의 정공(h⁺)과 전도대의 전자(e⁻)의 에너지가 크므로 ¹⁾광촉매 반응의 효율성을 극대화 할 수 있는 핵심 반응제어 물질로 평가되고 있으며, 청정형 산업으로 전환시키기 위해 반응과정에 대한 연구가 활발히 추진되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 혼합전해질 용액에서 TiO₂ 산화피막을 생성시켜 미세조직의 변화와 피막중의 전해질 원소의 거동에 대해 조사하고자 하였다.

2. 실험방법

실험에 사용된 시료는 일반 상업용 순도의 티타늄 평판을 이용하여 표면은 노르말 핵산용액에서 전처리를 행하고, 전기화학적 방법에 의해 혼합 전해질 용액을 사용하여 정전압 방법으로 30분간 양극산화 처리하였다. 생성된 산화피막의 단면은 EDS를 이용하여 선분석과 맵핑분석을 행하여 원소의 분포상태를 확인하였으며, 또한 산화피막의 화학적 결합상태를 조사하기 위하여 depth profile을 행한 후에 각 원소에 대해 파형 분리를 하였다.

3. 결과 요약

혼합전해질 용액에서 형성된 TiO₂ 피막표면의 미세 조직은 초기에 타원형에 가까운 미세기공들이 무수히 생성되어 인가전압의 상승에 따라 비교적 원형의 형태로 성장되면서 전해시간의 경과와 더불어 조대한 기공과 셀구조 조직이 SEM에 의해 관찰되었다. 이때 생성된 TiO₂ 피막의 단면은 선분석 및 맵핑 분석한 결과 전해질 용액중의 H₂SO₄는 음이온 SO₄⁻²상태로 베리어 층으로 유입되며, H₃PO₄는 PO₄⁻³ 되어 산화 피막 층으로 유입된 것으로 파악되었다. 한편, TiO₂ 피막의 각 성분의 화학적 결합상태는 표면을 depth profile을 행한 후에 Ti 2P, O 1s, P 2p, 그리고 O 1s 스펙트라의 파형 분리 결과, Ti 2p 스펙트라는 TiO₂형(A,R)화학적 결합상태로 존재하였으며, O 1s 스펙트라는 P₂O₅ 화학적 결합상태로 존재하는 것으로 나타났고, 또한 P 2p의 경우는 P₄O₁₀의 화학적 결합상태로 결합 에너지가 다소 낮은 135.5eV로 결합된 것으로 파악되었다.

참고문헌

- 1) Jr. D. P. Colombo, K. A. Roussel, J. Saeh, D. E, Chem. Phys. Lett., 232, 207 (1995)