

Ti-TiO₂ 2층구조 광촉매의 제조와 활성 평가 Fabrication of Ti-TiO₂ Thin film and Photocatalytic behavior

한국산업기술대학교 이종문, 임실묵

1. 서론

반도체 TiO₂는 광촉매로서의 기능이 알려진 이래 다양한 분야의 응용을 염두에 둔 연구가 국내외에서 활발히 진행되고 있다.

광촉매물질의 이용을 위해서는 유리등의 담체를 필요로 하나, 유리 구성 성분 중 Na⁺ 이온의 표면 확산이 광촉매 활성을 저하시키는 문제가 상업적 장애로 대두되고 있다.

본 실험에서는 유리표면에 Ti와 TiO₂를 순차 코팅함으로써 Na⁺의 표면 확산을 저감화 시키고 동시에 TiO₂박막의 결정성을 향상시켜 광촉매 분해능력 향상을 도모하였다.

2. 실험 방법

Ti와 TiO₂ 박막의 제조를 위해서는 DC Magnetron 스퍼터링법을 적용하였다. TiO₂ 제작 시는 스퍼터링 가스로써 Ar 과 O₂를 혼합하여 반응성 스퍼터링 환경을 조성하였다. 박막의 두께 측정은 간섭현미경으로 측정하였고 박막의 결정성과 표면 형상의 관찰은 X선 회절법과 주사전자현미경을 사용하였다. 광분해 성능은 메틸렌 블루 분해능을 조사하여 측정하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

3.1 Ti 박막의 제조

DC 스퍼터링의 일반적 조건, 200W, 증착 압력 1.0 mTorr에서 제작한 Ti 박막의 성장 속도는 330Å/min이며, 박막의 성장속도는 스퍼터링 가스의 압력 감소와 기판 가열에 따라 증가한다.

3.2 TiO₂ 박막의 제조

스퍼터링 가스로 Ar과 O₂를 도입한 후 두 gas의 상대 비율 조절을 통해 산소 분압을 변화시켜 TiO₂ 박막을 형성하였다. 전압(total pressure) 일정한 조건에서 산소 분압의 증가에 따라 박막의 성장 속도는 감소하였다. 산소분압 0.20atm, 0.33atm, 0.43atm 의 환경에서 제작된 TiO₂ 박막은 각각 112Å/min, 42Å/min, 22Å/min의 성장속도를 보이며, 기판 가열조건에서 anatase의 조직을 보임이 X선 회절분석을 통해 확인되었다.

3.3 Ti-TiO₂ 이층구조 박막의 제조

실험 3.1과 3.2를 통해 안정화한 실험조건을 이용해 Ti와 TiO₂의 2층 구조 박막을 순차 제작할 수 있었다.

또한 각층의 박막은 전자현미경을 통해 비교적 조밀한 박막조직을 형성함이 확인되었으며, 단일층의 TiO₂박막과 동일하게 anatase 결정성을 확보하였다.