

Reactive DC Magnetron Sputtering으로 제조된 TiO₂ 박막의 친수성 Hydrophilicity of TiO₂ Thin Film prepared by Reactive DC Magnetron Sputtering

이영철, 박용환, 고경현, 안재환

아주대학교 기계 및 산업공학부 재료공학전공

1. 서론

최근에 공기 및 수질 정화에 각광을 받고 있는 TiO₂ 광촉매가 친수성 및 친유성을 지니고 있는 것으로 밝혀지면서 그 이용 가치가 상당히 높아지고 있다. 특히 친수성은 self-cleaning용 등의 많은 상업적 제품의 개발에 적용되고 있다. 또한 TiO₂ film의 제조방법에는 Sol-Gel, E-beam evaporation, CVD, Sputtering등의 다양한 방법이 있다. 이에 본 연구에서는 film의 uniformity와 density가 우수한 sputtering으로 제조된 TiO₂ film의 특성과 친수성의 가역적 변화를 고찰하였다.

2. 실험방법

Anatase와 Rutile의 film을 얻기 위해 산소비율을 달리하여 DC magnetron sputtering으로 glass 기판 위에 증착하였으며, 증착된 비정질의 시편을 500℃, air 분위기에서 열처리하였고, 시편의 결정상은 XRD로 측정하였다. 이와 같이 제조된 시편의 친수성을 측정하기 위해 일정량의 물 방울(water droplet)을 떨어뜨려 접촉각(Contact angle)을 재는 방법을 이용하였다. 열처리 후에 아무런 처리를 하지 않은 시편들을 ultrasonic으로 sonication을 하거나, 암실(dark space)처리한 후 접촉각의 변화를 측정하였다.

3. 실험결과

열처리 후 아무런 처리를 하지 않은 시편에서는 anatase/rutile 모두 넓게 퍼지면서 접촉각이 거의 0에 가깝게 나타났다. TiO₂ film은 표면에 존재하는 많은 결함에 의해 친수성(Hydrophilicity)이 나타나는 것으로 보고되었다.⁽¹⁾ 이러한 박막의 표면구조 변화에 의한 친수성의 변화를 알아보기 위해 sonication 및 암실처리를 한 결과 친수성의 박막이 소수성으로의 변화가 쉽게 이루어졌다. sonication처리만 한 경우 anatase film은 ~40° 에서 saturation되며 rutile film은 60Hz, 28kHz, 40kHz 각각 ~35°, ~50°, ~60° 에서 saturation되었다. 이와같이 sonication에 의해 소수성을 띄는 film들을 암실처리를 한 경우 더 큰 접촉각을 띄는 것을 볼수 있었다. anatase film은 40kHz에서 60분간 sonication한 후 7일간 암실처리를 하였더니 ~45° 에서 saturation되었으며 rutile film은 28kHz에서 60분간 sonication한 후 7일간 암실처리한 결과 ~70° 에서 saturation되었다. 이러한 친수성/소수성의 변화는 산소 이온 결함에 의해서 생성된다는 보고⁽²⁾가 있으며 따라서 암실처리후의 결과는 공기중의 산소들이 결함의 자리를 치유하면서 나타나는 특성인 것으로 여겨진다.

4. 참고문헌

- (1) Wang R, Hashimoto K, Fujishima A, Chikuni M, Kojima E, Kitamura A, Shimohigoshi M, Watanabe T, Nature ,V.388 N.6641(1997)
- (2) Wang R, Hashimoto K, Fujishima A, Chikuni M, Kojima E, Kitamura A, Shimohigoshi M, Watanabe T, Advanced Materials ,V.10 N.2 (1998)