

Photoelectrocatalytic (PEC) Degradation of Methylene Blue with Titanium Oxide Nanotube

송대근, 이영록, 정지훈*
경기대학교 화학공학과
(jhjung@kyonggi.ac.kr*)

양극산화에 의해 제조된 TiO₂는 광학 활성을 가질뿐만 아니라, 전기화학 반응과 결합하면 큰 반응성의 향상을 가져온다. 광 산화반응에서 중요한 OH 라디칼은 빛에너지를 흡수해서 생성되는 전자와 정공의 양에 의존하며, 전기포텐셜은 이러한 전자와 정공의 재결합을 억제시켜 반응성을 향상시킨다.

기존의 양극산화 티타니아 필름이 높은 전압과 황산전해질 하에서 제조된 스펀지 형태의 다공성 박막인 hard anodizing titanium oxide 였다면, 본 연구에서 사용된것은 낮은 전압과 HF전해질 하에서 제조된 Titanium oxide nanotube(TONT) 이다. TONT는 도체가 아님에도 불구하고 튜브를 통한 전자의 이동이 자유로와 electron highway 라고 불리워진다.

티타늄 플레이트를 양극산화시켜 제조한 TONT를 이용하여 메틸렌블루를 분해시킨 결과 기존 스펀지형태의 티타니아 필름에 비해 두배 이상의 분해속도를 보여주었다. 이는 기존 티타니아 필름과 비교하여 TONT가 빛에너지를 흡수해서 생성된 전자를 촉매내부로 신속하게 전달시켜 정공과의 재결합을 억제하기 때문으로 해석된다. 한편 전극에 전기 포텐셜을 가함에 따라 기존 티타니아 필름의 분해속도가 약 3배정도 증가한 것에 비해 TONT는 50% 증가에 그쳤다. 이는 전기 포텐셜에 의해 나타나는 전자-정공 재결합 억제효과가 TONT 에서는 상대적으로 작게 나타났기 때문이다.