

TiO₂ 기반 고효율 광촉매의 수소 생산 (Titanium oxide-based photocatalysts for highly efficient hydrogen generation)

최진영^{1,2*}, 박원웅^{1,2}, 전준홍^{1,2}, 문선우^{1,2}, 김은점², 임상호¹, 한승희²

¹고려대학교, ²한국과학기술연구원

급속한 산업의 발달은 심각한 환경오염 및 에너지 문제를 가져왔다. 이를 해결하기 위한 방안으로 수소에너지에 대한 관심이 증가하고 있으며, 수소에너지를 생산하는 방법 중 하나로 태양에너지를 원천으로 하는 광촉매(photocatalyst)에 대한 연구가 점차적으로 증가하고 있는 추세이다. 현재 광촉매로 가장 많이 사용되는 TiO₂의 경우, 뛰어난 광활성과 저렴한 가격, 광 안정성, 화학적 안정성을 가짐에도 불구하고, 3.2 eV라는 넓은 band gap을 가지기 때문에 385 nm 이상의 긴 파장을 갖는 가시광선은 흡수할 수 없다. 또한, 광촉매 반응과정 중 recombination으로 인한 효율의 손실이 크기 때문에 이러한 문제들을 해결하기 위해 많은 연구가 진행되어 왔다. 본 연구에서는 ICP-assisted DC magnetron sputtering 방법을 이용하여 높은 결정성을 갖는 TiO₂ 박막을 제조하였다. 제작된 TiO₂ 박막은 높은 광촉매 특성을 나타냈으며, 또한 TiO₂의 anatase phase와 rutile phase의 bilayer structure를 통하여 recombination을 감소시킴으로써 높은 효율을 갖는 광촉매를 제작하였다. 박막의 chemical state와 crystallinity를 확인하기 위하여 X-ray photoelectron spectroscopy와 X-ray diffractometer를 이용하여 분석을 수행하였으며, 물 분해 장치(water splitting device)를 제작하여 수소와 산소 생성시 흐르는 전류를 측정하여 광촉매 특성을 평가하였다.

Keywords: Photocatalyst, TiO₂, Water splitting, Hydrogen