

PC12) Pt - Black TiO₂를 이용한 태양광의 물 분해 수소 생성 반응

진연지·공정태·이준호¹⁾·김영한²⁾·김동진·유희진·조완근
 경북대학교 환경공학과, ¹⁾경북보건환경연구원, ²⁾울릉군청

1. 서론

최근 환경 문제 중에서 에너지 생산의 관심이 전 세계적으로 주목받고 있다. 그 중 태양광을 이용한 물 분해 반응으로 재생 가능한 수소 연료에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 청정에너지의 기술을 바탕으로 광 범위한 수소 발생을 위하여 반도체의 밴드 구조를 조절하기 위한 합성 및 변형기술 뿐 아니라 전체 태양광의 파장 범위에 따른 다양한 응용기술이 연구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 금속을 도핑한 반도체 나노소재 파우더를 제조하여 태양광을 이용한 물 분해 과정을 통해 수소 생성 효율을 평가하였다.

2. 자료 및 방법

Table 1. Experimental conditions

Parameter	Representative value
Light source	Full solar light (Xenon lamp 300 W)
Light of intensity	1 SUN
Amount of photocatalyst (mg)	10
Electron doner	20% Methanol in water
Purging	High Ar gas for 10 min
Target compound	H ₂

TiO₂와 Mg의 전구물질을 사용하여 Black TiO₂를 제조하였으며, H₂PtCl₆·6H₂O를 Pt의 전구물질로 사용하여 UV-light(20분) 조건에서 합성되었다.

3. 결과 및 고찰

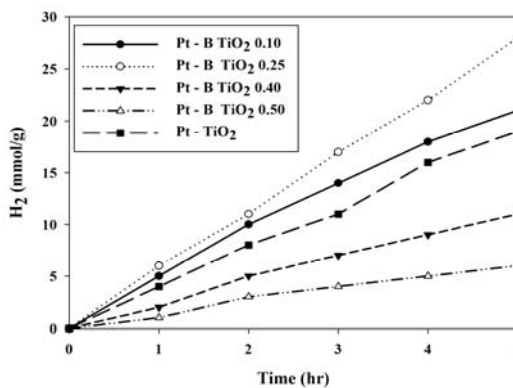


Fig. 1. Rate of hydrogen production for Pt-Black TiO₂ under solar light.

본 연구의 목적은 Pt-Black TiO₂ 함량비에 대한 높은 수소 생성 효율을 확인하기 위하여 연구를 수행하였다. 그 결과 Pt-Black TiO₂ 0.25에 대한 수소 생성효율이 약 5.6 mmol.h⁻¹.g⁻¹로 가장 높게 나타났으며 이때, 비교 대상 촉매 Pt-TiO₂는 약 3.7 mmol.h⁻¹.g⁻¹로 낮은 수소 생성율을 나타내었다. 이는 Pt가 Black TiO₂ 나노튜브에 도핑 되어 태양광의 조사 조건에서 활성화가 활발히 일어나고 있음을 의미한다. 그러나 Black TiO₂의 함량을 점차적으로 높여 Pt를 도핑 시킬수록 Pt-TiO₂ 보다 수소 생성효율이 떨어지는 것이 확인되었다. Apurba et al.(2015)에 따르면 전자와 정공간의 재결합률을 낮춤으로써 가시광선 조사조건에서 활성화뿐만 아니라 높은 수소 생성효율을 보여주는 것으로 보고하고 있다.

4. 참고문헌

Apurba et al., 2015, A new approach to prepare highly active and stable black titania for visible light-assisted hydrogen production, Energy & Environmental Science, 8, 3539-3544.

감사의 글

본 연구는 연구재단-기초연구사업-중견연구 사업에 의하여 연구 되었습니다(NRF 2016R1A2B4009122).