

PC11) 금속 도핑 반도체 나노소재를 활용한 물분해 수소 생성 반응에서 electron donor가 미치는 영향

김영경·임지민·신승호¹⁾·윤복영²⁾·김미경·진연지·조완근
 경북대학교 환경공학과, ¹⁾대구보건대학교 보건환경과, ²⁾신라엔텍

1. 서론

최근 수소 연료는 지속 가능한 청정에너지로 각광받고 있다. 그러나 아직 효과적인 수소 생성이 이루어지지 못해 비용이 많이 들어 대중적으로 활용되지 못하고 있다. 최근 태양광에 의한 수소 생성이 효과적으로 이루어지도록 태양광을 활용한 물분해 반응에 적합한 밴드갭을 가지는 광촉매를 개발하거나 태양광의 대부분을 차지하는 가시광선 영역에서 활성되도록 가시광 유도를 하는 등 여러 가지 연구가 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 금속 도핑 반도체 나노소재를 활용한 물분해 과정에서 여러 가지 electron donor를 이용하여 수소 생산성을 증진 시키고자 하였다.

2. 자료 및 방법

H₂PtCl₆·6H₂O를 Pt의 전구물질로 사용하였으며 CdS/ZnO를 기본 물질로 하여 UV-light(30분) 조건에서 합성되었다.

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	0.2 M Na ₂ S + 0.2 M Na ₂ SO ₃
Purging	High N ₂ gas for 30min
Target compound	H ₂

3. 결과 및 고찰

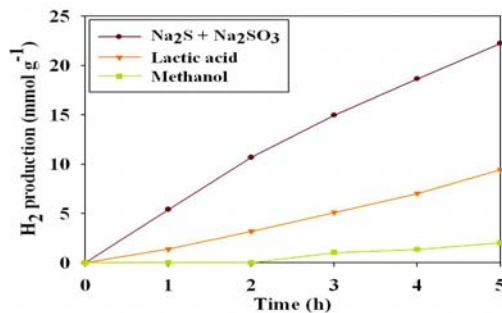


Fig. 1. Effect of different electron donors for Pt/CdS/ZnO on H₂ production under solar light : Na₂S + Na₂SO₃, 50% methanol and 50% lactic acid.

본 연구의 목적은 금속 도핑된 반도체 나노파우더를 이용하여 Solar light에서 높은 수소 생성 효율을 가지는 electron donor를 찾는 것이다. 그 결과 Na₂S+Na₂SO₃ 조건에서 수소 생성 효율은 약 5 mmol·g⁻¹·h⁻¹로 가장 높게 나타났다. 반면 Lactic acid 조건에서는 1.9 mmol·g⁻¹·h⁻¹로 Na₂S+Na₂SO₃에 비해 절반 이상 낮은 효율을 보였고, Methanol 조건에서는 0.1 mmol·g⁻¹·h⁻¹로 이전의 두 electron donor에 비해 매우 낮은 생성 효율을 보였다. Na₂S+Na₂SO₃ 조건에서 높은 수소 생성 효율을 보이는 것은 S₂와 SO₃²⁻가 전자와 정공간의 재결합률을 효과적으로 낮추어 광촉매의 안정성을 높이는것으로 보고 되고 있다(Chen et al., 2010).

4. 참고문헌

Lingampalli et al., Highly efficient photocatalytic hydrogen generation by solution-processed ZnO/Pt/CdS, ZnO/Pt/Cd1-xZnxS and ZnO/Pt/CdS1-xSex hybrid nanostructures, Energy Environ. Sci., 2013, 6, 3589-3594.

감사의 글

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