

Z-scheme에 의한 광촉매 물 분해 수소제조

홍준기, 전명석¹, 최호석*
충남대학교; ¹한국에너지기술연구원
(hchoi@cnu.ac.kr*)

환경친화적이며 사회적 제약이 없는 대체에너지의 개발이 시급한 실정 속에 수소가 새로운 에너지원으로 부각이 되고 있다. 대체에너지원을 이용한 수소제조로서 태양광과 광촉매를 이용한 물 분해 수소제조에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 자연계의 광합성 시스템을 모사한 인공 광합성 시스템은 태양에너지 변환을 위한 효과적인 시스템을 구축하기 위해 많이 연구되고 있으며, 이는 물을 정량적으로 수소와 산소로 분리한다. 많은 반도체 광촉매들이 UV하에서 물을 분해하는 것으로 보고되고 있으나, 태양광의 효율적 이용을 위해서, 가시광을 이용한 시스템을 구성해야 한다. 산화물계 광촉매들은 가시광을 흡수하지 못하는 한계를 가지고 있다. WO_3 같은 가시광을 흡수하는 산화물계 광촉매들은 산소는 발생하나 수소발생에 대해 활성을 나타내지 못한다. 몇몇 혼합 혹은 도핑된 산화물계 광촉매들은 가시광에서 수소를 발생시킨다. 본 연구에서는 가시광에서 각각 수소와 산소에 활성을 나타내는 두 가지 다른 광촉매를 이용하여, 수소생산 시스템과 산소생산 시스템으로 구성된 두 단계의 반응과 redox 매개체(Γ/IO_3^-)를 이용하여 물을 수소와 산소로 분해하였다. 수소발생은 가시광에서 Γ 를 이용하여 Cr과 Ta이 도핑된 Pt-SrTiO₃ 광촉매와 염료 감응 촉매를 통해 이루어졌다. Pt-WO₃ 광촉매는 IO₃⁻를 이용하여 산소를 발생하는데 뛰어난 활성을 나타냈다. 이 두 가지 광촉매 쌍을 NaI 용액에 분산시킨 후, 수소와 산소를 가시광에서 양론적인 비율($\text{H}_2/\text{O}_2=2$)로 발생시킬 수 있었다.