

수소 제조용 광촉매 기술

문상진*, 소원옥, 백진옥, 장현주, 서영덕
한국화학연구원
(moonsj@kRICT.re.kr*)

광촉매를 이용하여 물로부터 광화학적 혹은 광전기화학적으로 수소를 제조하는 본 기술은 자연계의 광합성 현상을 모방하는 가장 이상적인 수소 제조기술이다. 청정하고 무한정한 태양에너지와 물을 각각 일차 에너지원과 원료로 쓰고 있어, 효율적인 광촉매 개발만 전제가 된다면 이론상 가장 안전하고 경제적이면서 실효성있는 수소제조기술이 될 수 있다. 1972년 일본의 Honda와 Fujishima 그룹에 의해 물로부터 수소 발생이 최초로 시현된 이래 많은 연구가 있어 왔지만, 정작 광전환 효율이 높으면서도 동시에 광부식성이 적은 광촉매 개발이 어려워 실용화 기술로의 발전에는 많은 기술적 애로가 있어 왔다. 그러나, 최근 몇가지의 기술적 breakthrough 들과 함께 다시금 활발한 연구가 추진되고 있는데, 비록 인공의 자외광을 이용한 결과지만 층상의 산화물 촉매를 이용하여 양자수율을 50% 이상까지 올린 결과나 [Chem. Phys. Lett. 331, 373, (2000)], 광전기화학형 (photoelectro- chemical;PEC) 반응기를 이용하여 12%(@AM1.5) 대의 변환효율을 얻은 결과 [Science 280, 425, (1998)] 등이 그것이다. 또한, 최근 일본의 한 결과는 In(Ni)TaO₄ 촉매계에서 물의 직접 가시광분해에 의해 양자수율 0.66%를 보고하고 있다 [Nature 414, 625 (2001)]. 본 발표에서는 이러한 수소제조용 광촉매 기술의 전반적인 현황을 광반응시스템 등과 연관지어 살펴보면서, 본 기술의 기술적 한계와 가능성을 함께 생각해 보고자 한다.