

Solar Fuels for Sustainable Energy Future

이재성[†]

울산과학기술원 에너지 및 화학공학부

(jlee1234@unist.ac.kr[†])

재생에너지 중 절대적인 공급량을 가진 태양에너지는 지금까지 열에너지와 전기에너지로 변환되어 이용되고 있다. 그러나 에너지의 저장과 현 infrastructure의 활용 등을 고려할 때 앞으로는 화학에너지인 수소나 탄화수소 등의 연료로 전환되어야 한다. 현재 확립된 기술인 태양전지로 전기를 만들고 이를 이용하여 수전해를 하거나 CO₂ 환원을 하는 2단계 기술은 효율은 높으나 고가의 태양전지 설비로 인하여 경제성이 떨어진다. 따라서 태양에너지를 화학에너지로 직접 전환하는 광촉매 법이 궁극적인 solar fuel 생산 기술이 될 것이다. 그러나 현재의 낮은 solar-to-fuel 효율을 10% 이상으로 향상시키고 장기간 안정성 그리고 경제성을 확보하여야 실용화를 기대할 수 있다. 본 발표에서는 광전기화학셀 (Photoelectrochemical Cell)을 이용한 solar fuel 생산에 대한 연구 개발 현황과 전망을 발표자의 연구 결과를 중심으로 고찰하고자 한다. 안정성이 확보된 금속산화물 반도체 광촉매의 개발과 효율을 높이기 위한 여러 변형 기술 및 표면 전기화학 촉매에 대하여 논의 한다. 그리고 solar cell과의 tandem cell을 조립하여 외부 에너지 공급이 없는 unbiased solar fuel generator의 개발을 소개하고 앞으로의 발전 전망을 개관 하고자 한다.