엔자임 고정화를 이용한 광바이오 PEC 시스템에서의 수소발생 연구

배상현[1,2], 강준원[1], 심은정[3], 윤재경[2], 주현규[2,*]
[1]연세대학교 환경공학과;
[2]한국에너지기술연구원 기후변화기술연구본부;
[3]충남대학교 화학과
(hkjoo@kier.re.kr*)

본 연구는 전자수집(electron collection) 기능이 있는 티타늄(Ti) 금속지지체 표면에 양극산화를 통하여 생성된 튜브형 티타니아(TiO_2) 전극을 포토어노드 및 엔자임(*Pyrococcus furious*, Pfu) 고정화 캐소드로 활용, NF멤브레인, 그리고 각기 다른 전위차 발생 성능를 가진 솔라셀(solar cell)을 적용한 전기 화학적 수소제조 시스템에서 수소발생량을 측정하고 원리를 규명한 것이다. 언급된 엔자임 고정화 캐소드 전극은 튜브형 티타니아 전극 위에 엔자임을 흡착 후 전도성 모노머(conductive monomer)를 이용하여 고정화 단계를 거쳐 제조한 것으로 엔자임이 전해질 내에서 슬러리 상태로 존재하여 MV에 의해 전자가 엔자임에 전달 되는 것과는 달리, 캐소드로 전달된 전자가 직접 엔자임에 전달되어 전자손실 과정을 줄이며 고정화된 엔자임의 지속적인 재사용을 목적으로 하였다. 그리고 외부바이어스인 솔라셀에 의한 각기 다른 인가전압 적용으로 발생되는 포토어노드의 공유대와 전도대의 전기화학적 전위 변화 원리 및 단계적 실험결과를 설명하고자 한다. 현재 위의 실험방법에 의한 수소발생 최적조건으로 실험한 결과 제논램프 64mW/cm^2 광세기 조건하에서 약 140μmol/(hr×cm^2)의 수소발생률을 기록하였다.