

## 셀 분리형 광전기 화학셀의 수소발생 시스템 연구

배상현<sup>1,2</sup>, 심은정<sup>3,2</sup>, 윤재경<sup>2</sup>, 주현규<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>연세대학교; <sup>2</sup>한국에너지기술연구원; <sup>3</sup>충남대학교

(hkjoo@kier.re.kr\*)

태양광을 이용하여 수소를 제조하는 광전기 화학셀을 제작, 효율적으로 개선된 시스템을 제안하고, 이 시스템의 수소 발생 성능을 측정하고자 하였다. 이 시스템은 금속지지체의 한 면에 산화물 층이 형성된 구조인 포토어노드와 캐소드 일체형 전극을 활용한 시스템으로 전극은 셀 분리 겸용의 역할도 한다.

비교 대상으로 사용한 기존의 연구는 졸-겔법을 활용하여 ITO glass에 파우더형 P25를 코팅하여 제작한 어노드 전극과, 이온의 이동을 위한 salt bridge를 이용한 수소 제조 장치로 연구였으나, 전해질에 의한 어노드 전극의 P25 탈리 현상으로 장시간 활용에 어려움이 확인되었고 salt bridge의 전기적 저항으로 인한 광전압 효율 저하 문제점이 있었다. 따라서 이번 연구에서는 금속지지체 상에 고정화되어 탈리 현상이 없는 전극을 사용하며, 이온의 이동을 원활하게 하여 광전압 효율 저하를 적게 할 수 있는 나노 멤브레인을 모듈화한 새 시스템을 제안하였다.

이 새로운 시스템의 성능을 최적화하고자 각기 다른 조건에서 potentiostat을 활용한 외부 바이어스에 대한 특성을 파악한 후, 제논램프를 직접 조사하며 발생하는 수소를 측정하였으며 (최대  $40 \mu\text{mol}/(\text{hr} \times \text{cm}^2)$ , STH 3%), 전해질의 역류를 방지하며 이온 전달을 원활히 수행하는 나노 멤브레인을 결합한 형태도 조사되었다. 또한 궁극적으로 새롭게 제시된 포토 어노드 일체형 전극이 enzyme과의 복합시스템에서 최대의 수소를 발생할 수 있는지 조사하고 상관관계 규명 및 최적 조건 제시를 위한 단계적 실험결과를 설명하고자 한다.