0.5Nm^3/hr의 수소제조 수전해 스택 제작 및 성능실험

심규성*, 배기광, 김창희, 박기배
한국에너지기술연구원
(kssim@kier.re.kr*)

장차 구현될 수소에너지 시스템에서 수소의 제조기술은 현재의 화석연료(천연가스, 석유 등)의 수증기 개질로부터 신재생에너지인 태양전지, 풍력, 원자력 등의 대체전원을 이용하는 물의 전기분해 기술이 중요한 역할을 하게 될 것이다. 현재 수전해 방법은 기존의 알칼리 수전해 방식보다 많은 장점을 가지고 있는 고체고분자전해질을 이용하는 수전해로 바뀌어 지고 있다.
본 연구에서는 고체고분자전해질을 이용하는 수전해 장치의 개발을 위하여 핵심이 되는 스택(stack)을 제작하고, 이에 대한 전해실험을 수행하였다. 스택의 용량은 0.5Nm^3/hr의 수소를 제조할 수 있는 2.5kW급으로 MEA(막전극접합체)의 단위면적을 10cm x 10cm로 하여 총 12단으로 제작하였다. 이는 전류밀도 1A/cm2에서 전압을 2~2.2V로 운전할 경우 2.4~2.64kW에 해당한다. Nafion 117 전해질막에 cathode로 Pt black, anode로 IrO_2 촉매전극을 사용하고, 집전체로는 Ti powder plate, 전극체로는 Ti metal body를 사용하였다. 또한 고체고분자전해질을 이용하는 수전해 스택의 안정성을 평가하기 위하여 단위셀에 대한 장기 성능실험도 수행하였다.