

고온전기분해 수소생산시스템 구성 및 설계에 관한 연구

고재화*

한국전력공사 전력연구원

(euron@kepri.re.kr*)

기후변화협약과 화석연료 매장량의 한계로 대체에너지 기술 개발이 증가하고 있으며 세계 각국에서는 원유 소비량을 대체하기 위해 수소를 연료로 하는 연료전지 및 연료전지 자동차 등의 기술 개발이 활발히 이루어지고 있다. 수소에너지는 기존의 화석연료인 석탄이나 원유를 대체할 만한 미래에너지로 주목받고 있으며, 현재는 주로 정유산업이나 화학공장에서 수증기개질법 등으로 생산된 수소의 대부분을 원료 및 공정용으로 소비하고 있으나 향후 수소경제를 대비하여 친환경적이면서 대량으로 수소를 생산할 수 있는 기술이 요구된다.

이러한 대량 수소 생산을 위한 유망한 기술에는 열화학공정이나 고온전기분해 등이 있으며 전력연구원에서는 초고온가스냉각로(VHTR)에서 발생하는 850℃이상의 고온을 이용하여 수증기를 전기분해하는 고온전기분해 수소생산시스템의 설계 및 구축, 그리고 성능평가에 관한 연구를 수행하고 있다. 고온전기분해 수소생산시스템은 물공급 장치, 전기분해장치(electrolysis unit), 고온로(furnace), 가스 배출 장치, 계측시스템(measurement system), 응축기(condenser)로 구성되며, 전기분해장치는 평판형 고체산화물전기분해셀(SOEC, Solid Oxide Electrolysis Cell)을 이용하여 수소를 생산하게 된다. 고온전기분해 수소생산시스템의 정상상태 해석을 위한 전체 공정 루프를 모델링하고, 민감도 분석을 위한 주요 변수 선정 및 시스템 운전 조건등을 제시한다.