고온 수전해법에 의한 수소 제조기술

추수태*, 채의석, 홍현선, 윤용승
고등기술연구원
(stchoo@iae.re.kr*)

1969년 Spacil은 고온 수전해(high temperature electrolysis; HTE)에 대한 처음 기초적인 이론을 제시하였는데, 물 분해 반응에 필요한 자유에너지는 반응온도가 증가함에 따라 감소하므로서 수전해에 필요한 이론 전기량은 감소하여 고온 수전해는 저온수전해보타 적은 전기에너지를 사용하게 된다는 것이다. 이후, HTE에 대한 이론적 실험적 연구는 여러 연구자들에 의해 시도되어 왔으며, Donitz와 Salzano는 고온에서 수전해에 대한 효율을 계산하여 수소제조의 이점을 보고하였다. 저온수전해는 전기에너지 주입에 대하여 65-80% 정도의 효율을 가지며, 열효율은 40% 이상으로 증대할 것으로는 예상되지 않을 것으로 예상되지만, 고온 수전해법은 총열효율이 44%내외 수준으로 발전효율보다 높은 값을 가지며, 향후 50%이상의 열효율을 갖게 될 것으로 예측하고 있다. 수소제조를 위한 고온 수전해용 촉매전극재료는 향후 고온형 발전모델이 될 고체산화물연료전지(solid oxide fuel cell; SOFC)의 전지구성 요소에도 동일하게 적용될 수 있으므로 연과된 산업적 파급효과는 크다고 볼 수 있다. 결국, 고온 수전해용 고성능 촉매전극 물질개발을 위한 요소기술개발이 무엇보다 중요하며, 이를 구성하는 시스템기술개발이 동시에 추진되어야 효과적인 HTE시스템기술의 실용화를 앞당길수 있을 것으로 판단된다.