

Integrated model simulation of electrochemical and fluid dynamic phenomena in Alkaline Electrolysis Cell

이지현, 박찬호, 이재원, 김정동, 문일†
연세대학교
(wlgjs622@yonsei.ac.kr†)

최근 신재생 에너지 이용률의 증가와 에너지 저장 기술 관점에서 전기화학적으로 수소를 생산하는 수전해 기술이 관심을 받고 있다. 현재 상용화되어 있는 수전해 기술 중 알칼라인 수전해는 가장 오래된 역사를 가진 기술로, 안정적인 수소 대량 생산 기술로써 널리 이용되어 왔다.

하지만 이러한 알칼라인 수전해 기술에도 단점이 존재하는데, 생산되는 수소의 순도가 다른 수전해 방법에 비해 상대적으로 낮고, 전극에서 발생하는 가스 버블로 인해 전해 효율이 감소하며, 낮은 부하에서 수소가 확산되는 도중에 폭발의 위험성도 존재한다. 이러한 단점들을 극복하기 위해서는 공정 설계 이전에 시뮬레이션 및 실험 등을 통하여 위험을 사전에 예측하고 차단하는 것이 매우 중요하며, 여러 운전조건을 쉽게 바꿀 수 있는 시뮬레이션을 통한 예측이 효율적이다.

이에 본 연구에서는 상용 AEC 전해조의 모사를 통해 전기분해 효율을 예측하고, 개발된 모델의 신뢰성을 확립하는 방안을 모색하였다. 버블 형성, 셀 온도, 전해질 농도 및 전류 밀도에 따른 전기분해 효율을 사례 연구를 통해 분석하였다. 이를 통해서 공정의 안정성을 확보하고, 실제 수전해조 설계 적용을 위한 토대를 제공할 수 있을 것이라 사료된다.