

CA공정의 부생수소를 활용한 PEMFC Power Plant 경제성 분석

정희인, 김대현, 한종훈*
서울대학교 화학생물공학부
(chhan@snu.ac.kr*)

소금물로부터 수산화 소듐 (NaOH)과 염소 가스 (Cl₂)를 생산하는 이 공정을 CA(Chlor-Alkali) 공정이라고 하며, 현재 Mercury cell을 이용한 공정, Diaphragm cell을 이용한 공정, Membrane cell을 이용한 공정이 있다. CA공정 운전시 양극에서는 염소 가스가 발생하며, 음극에서는 가성 소다가 만들어짐과 동시에 수소 가스가 발생한다. 이때 발생하는 수소는 99.9%이상의 고순도이다. 대부분의 CA생산업체는 이 상당한 양의 부생수소를 대부분 연소시켜 보일러의 열원으로 사용하고 있다. 하지만 CA공정에서 발생하는 고순도의 부생수소는 에너지로써 큰 가능성을 가지고 있기 때문에 더욱 효율적으로 사용하는 새로운 프로세스가 요구되고 있다.

현재 연료전지 중에서 발전 기술은 수소를 이용하는 기술 중 가장 유망한 분야로 꼽히고 있다. 연료전지 발전기술의 가장 큰 장점은 화력발전기술보다 높은 효율성에 있다. 보통 화력발전소의 효율은 보통 35-40% 정도 이지만, 연료전지의 효율은 40~60% 정도로 높다. 또한, 환경문제를 전혀 유발하지 않는 새로운 개념의 발전기술이다. 여러 연료전지 기술 중 PEMFC는 고순도 수소를 요구하지만 높은 효율의 장점을 가지고 있다. 이러한 장점을 가지고 있는 PEMFC를 선택하여 기존의 논문에서 밝힌 열역학적 모델을 이용하여 Fuel cell stack 및 개질기가 필요없는 BOP를 고려한 시스템을 설계해보도록 하겠다. 그리고 중요한 parameter들을 이용하여 경제성 분석을 해보도록 하겠다.