

탄화수소막을 사용한 PEMFC MEA의 특성 연구

정재진, 송진훈, 이무석¹, 이동훈¹, 라일채², 이 호², 박권필*
순천대학교; ¹코오롱중앙기술원; ²(주)CNL 에너지
(parkkp@sunchon.ac.kr*)

고분자전해질 연료전지(PEMFC)의 상용화에 있어 현재 장애물은 가격과 내구성이다. 자동차용 PEMFC의 수명 목표는 5,000시간인데 이 목표를 맞추기 위해 불소화 고분자(perfluoro polymer)를 사용하고 있지만 고가인 점이 문제다. 고분자막의 가격을 낮추기 위해 불소계 대신 탄화수소막으로 대체하는 연구개발이 활발히 진행되고 있다. 그러나 탄화수소막은 PEMFC 운전조건에서 내구성이 약하기 때문에 이를 보완하기 위해 강화 막을 사용하고 있다.

본 연구에서 사용한 탄화수소막은 폴리이미드 계열의 지지체에 폴리에테르설폰(PAES)를 함침시켜 제조한 강화막이다. 온도와 상대습도, 가스압력 등에 따른 탄화수소막 MEA의 성능변화를 I-V, 임피던스, CV, 수소투과도 등을 측정해 확인하였다. 탄화수소막 MEA는 막 이온전도도의 상대습도 의존성이 커 상대습도의 변화에 MEA 성능변화가 심했다.

탄화수소막의 전기화학적 열화 기초실험을 위해 Fenton 실험을 수행했다. Fenton 용액에서 발생한 라디칼 공격에 의해 탄화수소막이 열화되어 용액 중에 용해된 카본 양을 TOC로 측정해 열화정도를 확인한 것이다. 불소계막과 비교해 탄화수소막이 라디칼 공격에 약함을 확인하였다. 그러나 탄화수소계 막은 불소계막에 비해 수소투과도가 매우 낮아 PEMFC 운전 조건에서 라디칼과 과산화수소 발생이 작아서 전기화학적 열화정도가 약할 수 있음을 보였다.