

1D membrane transport model development and experimental validation for PEMFC simulation

황병찬, 정희범, 박권필†
순천대학교
(parkkp@sunchon.ac.kr†)

고분자 전해질 연료전지(PEMFC, Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell)는 낮은 온도에서 화학에너지를 전기에너지로 직접 변환시켜 높은 에너지 전효나 효율을 갖으며 환경 친화적이기 때문에 다양한 분야에서 전력 공급원으로 각광 받고 있다. PEMFC 모델링은 크게 구조적 모델과 이송 모델이 있다, 구조적 모델은 막 내부의 구조의 관점에서 개발한 것이고, 이송 모델은 막을 통한 이온들과 물, 가스의 이송을 묘사한 것이다.

본 연구에서는 물의 움직임은 cathode에서 물 생성, 확산, 전기삼투, 대류 등 4가지로 제한하고 이에 대한 수식들과 음의 법칙을 적용하여 지배방정식 구성 후 MATLAB으로 시뮬레이션했다. 이 때, 경계조건은 Berg 등에 의해 개발된 모델을 수정하여 사용하였다. 막의 물성 값들은 문헌을 참고 하거나, 실험으로 구하였다. 시뮬레이션 값과 실제 일치 여부는 막의 수화 비율, 저항 값, 전기삼투계수, 전기전도도 등을 실험으로 확인하여 그 결과를 비교하였다.