

인산함침 PBI 전해질막을 사용한 전기화학적 수소 펌프의 특성 평가

김수진^{1,2}, 장종현^{1,*}, 이병석^{1,2}, 한준영¹, 유성중¹, 조은애¹,
김형준¹, Dirk Henkensmeier¹, 남석우¹, 임태훈¹, 김성현²,
김수길³

¹한국과학기술연구원 연료전지연구센터;

²고려대학교 화공생명공학부; ³중앙대학교 융합공학부

(jhjang@kist.re.kr*)

전기화학적 수소펌프는 혼합 가스에서 수소를 분리 및 농축하는 전기화학적 장치로서, 고분자 전해질 연료전지와 유사한 구조를 가진다. 이때, 수소가 이온전도성 전해질막으로 분리된 두 개의 전극에서 수소의 전기화학적 산화 및 투과된 수소 이온의 환원 반응을 통해 수소 분리/농축이 이루어지게 되는데, 수소의 선택도가 매우 높으며 투과속도를 전류로 제어할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이때, 고분자 전해질막으로 기존 Nafion 재료를 대신하여 인산 함침 PBI막을 사용하게 되면, 작동온도 향상으로 인해 불순물 내피독성의 향상 및 전기화학적 반응 활성의 증대가 기대된다. 또한, 별도의 가습 장치 없이 운전이 가능한 특징을 가진다.

본 연구에서는 인산 함침 PBI 고분자 전해질막을 사용하여 전기화학적 수소펌프 단위전지를 구성하고, 수소 분리 성능을 평가하여 Nafion 기반 시스템과 비교하였다. 또한, 백금 촉매 사용량에 따른 수소/이산화탄소 혼합기체 분리 특성 평가 및 전기화학 임피던스 분석을 수행하여, 애노드에서 발생하는 수소 산화 반응이 주요 성능 결정 인자임을 규명하였으며, 임피던스 분석으로 이를 확인하였다.