

상온이온액을 이용한 고온 무수 PEMFC용 고정화 액막의 온도에 따른 이온전도도 거동

변용훈^{1,2}, 김범식^{1,*}, 박유인¹, 이상학¹, 이정민¹, 구기갑²

¹한국화학연구원; ²서강대학교

(bskim@kriect.re.kr*)

연료전지의 높은 효율을 위해서는 고온에서 무수상태로 작동 가능한 전해질막의 개발이 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 이온전도도가 뛰어난 상온 이온액을 이용하여 새로운 개념의 고정화 이온액 전해질막(supported ionic liquid electrolyte membrane, SILEM)을 제조하였다. 이온액이 포함된 전해질막은 수분 없이 이온전도가 이루어져 고온용 PEM으로의 응용가능성을 확인하고자 하였다.

고정화 이온액 전해질막은 N-methyl-2-pyrrolidone (NMP)과 1,4-dioxane의 혼합 용매와 상온 이온액, polyvinylidene fluoride (PVDF)를 사용하여 제작하였다. 1차 저온 상분리와 2차 고온 상분리 과정을 거쳐 이온액과 지지고분자가 풍부한 상으로 강제적인 상분리를 시킴으로써 안정한 전해질막을 제조할 수 있었다. 또한 imidazolium계 상온 이온액의 종류와 조성, SiO₂ 첨가 등을 통해 다양한 전해질막을 제조하였다. 이온전도도는 무수상태로 상온에서부터 130 °C까지 LCR meter를 이용해 측정함으로써 비교 분석하였다.

그 결과 고정화 이온액 전해질막은 무수상태로 운전온도를 30 °C부터 130 °C까지 변화시킴에 따라 이온전도도 역시 $2.7 \times 10^{-3} \sim 2.2 \times 10^{-2}$ S/cm으로 증가됨을 관찰할 수 있었다. 이와 함께 고온에서도 이온액의 유출이 없이 이온전도도가 일정하게 유지됨에 따라 고온용 PEMFC으로의 활용가능성을 확인하였다.