전극 촉매 백금-금속(Ru, Ni, Co)을 이용한 수전해용 공유가교 SPEEK/HPA 막 전극의 특성

우제영, 이광문, 지봉철, 정장훈[1], 문상봉[2], 강안수*
명지대학교 화학공학과; [1]명지대학교 화학과; [2](주)엘켐텍
(askang@mju.ac.kr*)

고분자 전해질 막을 이용한 수전해(PEME)는 알칼리 수전해를 대체할 수 있는 기술로 고순도의 수소 제조가 가능하며, 소형화, 경제성, 안정성이 높은 친환경 시스템으로써의 장점이 있다. 수전해용 막-전극 접합체(membrane electrode assembly: MEA)에 전극 촉매로 사용되는 Pt는 낮은 온도에서 높은 활성을 보이는 장점을 가지고 있으나, 양극(anode)에서 산소발생시 높은 과전압을 나타내고 고가의 Pt로 인한 경제성이 떨어진다는 단점을 가지고 있다. 양극에 Pt에 금속(Ru, Ni, Co) 전극 촉매를 I-R(impregnation-reduction) 방법으로 첨가하여 본 연구실에서 제조한 공유가교 CL-SPEEK/HPA막에 적용하여 CV측정 및 물 전기분해 시의 조전압을 통해 전기화학적 특성과 전압효율을 조사하였다. Pt를 포함한 금속 전극 촉매의 비율 변화에 따른 전기화학적 특성을 알아본 결과 Pt-Ni-Ru, Pt-Co-Ru의 3상의 촉매를 사용한 MEA가 우수한 성능을 보였음을 확인 할 수 있었다. 그 중 Co 전극 촉매가 Ni 전극 촉매를 사용했을 때보다 좀 더 우수한 성능을 보였다. 막의 성분 및 조성 변화에 따른 전기화학적 특성을 조사한 경우에는 CL-SPEEK/MoPA40(wt%)가 촉매의 성능면에서 가장 우수한 성능을 나타내었으나 막의 내구성 및 기계적 강도를 고려시 CL-SPEEK/TPA30 막이 실용적이었다. 그리고 HPA의 촉매적 특성 및 synergy 효과를 고려하며 4상의 촉매효과가 있었음을 확인 할 수 있었다.