Perfluorocyclobutane ring을 함유한 후술폰화된 poly(arylene ether sulfone) 블록 공중합체 막의 합성 및 연료전지용 MEA 특성연구

유민철[1,2], 김정훈[1,*], 장봉준[1], 이수복[1], 이용택[2], 신정규[3]
[1]한국화학연구원 계면재료공정팀; [2]충남대학교 화학공학과; [3]LG화학 기술연구소
(jhoonkim@krict.re.kr*)

연료전지용으로 많이 사용되는 전불소계 고분자인 Nafion®은 좋은 기계적, 화학적 안정성 및 높은 이온전도도에도 불구하고 고가의 생산단가, 높은 메탄올 투과도, 그리고 MEA 재활용 문제 등으로 인해 상업적 응용에 제한이 있다. 본 연구는 perfluorocyclobutane기를 포함하는 후 술폰화된 블록 공중합체 이온 교환막의 제조 및 연료전지 특성에 관한 것이다. 이러한 고분자를 제조하기 위하여 양말단에 불소계 비닐기를 가지면서, 상온에서 술폰화 가능한 biphenyl계 단량체와 술폰화 불가능한 sulfonyl계 단량체를 각각 합성하였으며, 이들로부터 다양한 몰조성과 분자량을 갖는 올리고머를 포함한 일련의 블록 공중합체를 열적 고리화 부가중합을 사용하여 합성하였다. 제조된 블록 공중합체를 상온에서 술폰화제인 chlorosulfonic acid를 이용하여 선택적으로 후 술폰화시켜 강산 이온기인 sulfonic acid를 블록 올리고머에 도입하였다. 합성된 고분자들의 연료전지 특성을 Nafion-115와 비교하였다. 술폰화가 되는 올리고머 블록의 비율 증가에 따라 이온교환능력이 증가하였고, 그에 따라 높은 함수율과 이온 전도도를 나타내었으며 건조 및 습윤 상태에서도 기계적 강도가 우수하였다. 최적화된 블록공중합체를 대상으로 MEA를 제조하여 연료전지 초기성능을 측정한 결과 Nafion과 유사한 전기화학적 성능을 나타내었다.