

직접메탄올연료전지를 위한 poly(arylene ether) copolymer의 특성

신세종, 최승렬, 강귀성, 이승윤, 민병렬
연세대학교 화학공학과

The properties of poly(arylene ether) copolymers for direct methanol
fuel cell

Se-Jong Shin, Seung Ryul Choi, Gui Sung Kang, Seung Yoon Lee, Byoung Ryul Min
Department of Chemical Engineering, Yonsei University

1. 서론

연료전지 분야에서 최근 주목받고 있는 고분자 전해질 막소재에 대한 개발로 다양한 연구들이 진행되고 있다. 최근까지도 Nafion과 같은 과불소화고분자가 연구의 비교대상으로 사용되고 있을 만큼, 그 범용성은 크다 하겠다. 하지만, Nafion은 고온에서 함수율의 감소로 인한 수소이온전도도의 감소, 높은 기계투과도, 메탄올 크로스오버 및 비싼 가격과 같은 문제로 성능이 우수하고 저비용의 연료전지용 막소재의 개발이 고분자 전해질 연료전지 기술에 있어 가장 시급한 당면과제이다. 최근에는 고분자 전해질 연료전지(PEFC)에서 직접메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)를 이용한 소형 이동형 연료 전원 시스템 개발이 대규모 전원 시스템의 시장을 추월할 것으로 보인다.

고분자 전해질 막은 물리적 및 화학적으로 매우 혹독한 환경에 충족할 만한 요건으로 연료전지 전극 내의 화학적 활성을 띤 금속 촉매에 대한 저항, 메탄올과 같은 화학적 공격이 강한 연료의 상용(직접메탄올 연료전지), 내산화성, 100℃ 이상의 작동 온도, 전극(특히 음극)에서 형성되는 반응성이 강한 라디칼로부터의 분해에 견딜 수 있는 매우 안정한 소재이어야 한다.

본 연구에서는 직접메탄올 연료전지에 적용할 수 있는 고분자로 poly(arylene ether) copolymer (PAEC)를 막으로 제조하고 특성을 조사하였다.

2. 실험

4,4'-dichlorodiphenyl sulfone(DCDPS)을 35%발연황산을 사용하여 sulfonation을 시킨 후 (SDCDPS), biphenol류와 단계중합을 거쳐서 poly(arylene ether) copolymer를 만든 후, 캐스팅하여 고분자 전해질 막을 제조하였다. 이 고분자 전해질 막을 DMFC용 단위전지(MEA) 성능시험과 수소이온전도도 (proton conductivity, S/cm), 메탄올 크로스오버를 구했고, Nafion 117과 성능 비교를 하였다.

3. 결과 및 토의

biphenol류와 DCDPS, SDCDPS를 술폰화도를 조절하면서 중합하여, 술폰화도에 따른

proton conductivity와 current density, methanol crossover 등을 비교하였을 때, 숄폰화도가 높을 수록 좋은 성능을 나타내었으며, 숄폰화도가 50 mol%이상이 되었을 때, Nafion 117보다 더 나은 DMFC 성능을 나타내었다.

4. 참고문헌

1. 홍성안, 오인환, 임희천, Chemical Industry and Technology, 11 (1993) 65.
2. Jacques Roziere, Deorah J. Jone, Annu. Rev. Mater. Res. 33 (2003) 503.
3. L. Carrette, K.A. Friedrich, U. Stimming, Fuel Cells 1 (2001) 5.
4. Giulio Alberti, Mario Casciola, Solid State Ionics, 145 (2001) 3.
5. Linda Carrette, K. Andreas Friedrich, Ulrich Stimming, CHEMPHYSCHEM 1 (2000) 162.
6. Youngtai Woo, Se Young Oh, Yong Soo Kang, Bumsuk Jung, J. Membr. Sci., 220 (2003) 31.
7. Jinhwan Kim, Bokyoung Kim, Bumsuk Jung, J. Membr. Sci., 207 (2002) 129.