

실리카 입자를 포함한 레독스 흐름전지용 poly(ether ether ketone) 이온교환막의 특성 연구

이지영, 전정환, 조동현, 김성현*

고려대학교

(kimsh@korea.ac.kr*)

레독스 흐름전지는 생산량이 일정하지 않은 신재생에너지를 안정적으로 공급하는데 효율적인 에너지 저장 시스템이다. 이온교환막은 레독스 흐름 전지의 핵심부품으로 우수한 내산성, 내구성 및 수소 이온 전도도를 갖추어야한다. 현재까지 개발된 상용화 막 중 Dupont 社의 Nafion®이 가장 널리 쓰이고 있으나, 이는 고가이며, 활물질 이온의 crossover가 발생하여 효율이 떨어지는 문제가 있다. 본 연구에서는 이러한 점에 착안하여 기계적 내구성이 우수한 PEEK를 실리카 입자와 함께 가교구조를 형성함으로써 내구성이 향상된 레독스 흐름전지용 이온교환막을 합성하였다. PEEK에 술폰기를 부착하여 이온교환능력을 향상시키고, 술폰화된 PEEK를 환원시킨 후 실리카 전구체를 이용, TEOS로 실리카 입자를 도입하여 합성하였다. 실리카 입자 함량에 따른 막의 특성 변화를 측정하기 위해 고분자 질량에 대한 실리카 질량비 0 wt%, 5 wt%, 10 wt%, 15 wt%, 20 wt%로 SPEEK/SiO₂ 를 합성하였다. 이렇게 합성된 SPEEK/SiO₂ 를 열처리하여 가교구조를 가지는 유-무기 복합 이온교환막으로 제작하였다. 유-무기 복합 이온교환막의 물성을 SEM(EDX), FT-IR, TGA 으로 측정하여 성질을 분석하고, UTM으로 기계적 내구성을 확인하였다. 그리고 복합막에 투입된 실리카 입자의 함량에 따른 수소 이온 전도도의 변화를 측정하였다. 또한 바나듐 이온 투과율을 측정하여서 실리카 입자의 투입량이 crossover의 감소에 미치는 영향을 확인하였다.