

BFA11

자외선 경화형 고분자 블렌드 전해질과 ICP/LiMn₂O₄ 복합 전극을
이용한 리튬 폴리머 배터리의 특성

UV-cured Blend Polymer Electrolyte and ICP/LiMn₂O₄ Composite
Cathode for Lithium Polymer Battery

김용태, 김영택, 송민규, 조병원*, 윤경석*, 이희우

서강대학교 화학공학과, *한국과학기술연구원 전지·연료전지센터

Gel type 고분자 전해질로 쓰이는 PVdF, PVC, PAN, PMMA와 같은 고분자들은 용융 상태에서 높은 점도를 나타내어 대량 생산시 공정상의 어려움이 있다. 반면 PEGDA, PEGDMA와 같은 자외선 경화형 고분자 전해질은 양극이나 음극 위에서 바로 고분자를 제막하여 빠른 공정을 가능하게 하는 장점이 있지만 높은 취성(brittleness)을 가진 glassy type이므로 전기화학적·기계적 특성이 우수하지 못하다.

이러한 점을 개선하기 위해 자외선 경화형 고분자와 비닐계 고분자 또는 전해액 친화성 고분자를 블렌드하여 각각의 장점을 살리는 고분자 전해질을 도입하였다. LiPF₆ 1M을 함유하는 Ethylene carbonate(EC)와 low viscosity solvent(LVS)가 혼합된 전해액에 자외선 경화형 고분자 올리고머와 비닐계 고분자 또는 전해액 친화성 고분자를 적절한 온도에서 완전히 혼합하여 자외선 경화를 실시하였다.

제조한 고분자 전해질의 전기화학적 특성을 살펴보기 위해 이온 전도도 측정, 이온 수송수 측정, 전기화학적 안정창 영역 측정 등을 측정 하였으며, 기계적 특성을 파악하기 위하여 연신율 향상도를 측정하였다. 또한, 제조한 전해질을 이용하여 조립한 전지를 고분자 전해질의 블렌드 비율, LVS의 종류, 자외선 경화시 첨가되는 개시제의 양을 변수로 하여 기존의 자외선 경화형 고분자만을 사용하여 제조한 전해질과 비교하였다.

또한 최근 리튬 이온 이차전지의 양극재료로 많은 연구가 되고 있는 LiMn₂O₄와 전도성 고분자를 복합화 하여 양극을 제조하였다. LiMn₂O₄는 고가인 LiCoO₂를 대체할 것으로 기대되는 물질이지만 아직까지 사이클에 따른 열화 등을 해결하지 못해 본격적으로 사용되고 있지는 않은 실정이다. 이를 개선하기 위해 본 연구에서는 진성 전도성 고분자(ICP)와 LiMn₂O₄를 복합화 하여 성능의 개선을 시도하였다. 제조한 전극의 전자 전도도를 측정하기 위하여 4탐침법을 사용하였으며, TGA, SEM, CV 등을 이용하여 분석하였다. 또한 복합전극과 고분자 전해질을 이용하여 전지를 제작, ICP를 복합화하지 않은 전지와 비교하였다.