

BaTiO₃ 첨가에 따른 PEO-Based Polymer Electrolyte의
전기화학적 특성 연구

Study of the Electrochemical Properties of PEO-Based All Solid
State Electrolyte by Adding BaTiO₃ as a Filler

김정남* · 이재필** · 문희수** · 이승원** · 이영식*** · 서동학*** · 박종완***

*한양대학교 나노공학과, **한양대학교 재료공학과, ***한양대학교 화학공학과

현재 Li 이차 전지용 전해질로는 액체전해질이 주를 이루고 있다. 이러한 액체 전해질은 우수한 이온전도도를 보이는 반면 전해질의 누액, 음극 및 양극과의 부반응에 의한 dendrite 형성 등의 단점을 갖고 있다. PEO-based 전해질은 PEO의 높은 결정화도로 좋은 기계적 물성을 갖는 반면 상온에서의 낮은 이온전도도를 보인다. 따라서 본 연구의 목적은 PEO의 결정화도를 낮추어 이온전도도를 향상시키며, 더 나아가서 첨가제로 쓰인 BaTiO₃의 함량에 따른 전기화학적 특성을 파악하고자 하였다.

연구의 방향은 filler, Li-salt, 기타 첨가제 등의 첨가를 통한 전해질의 전기화학적 특성의 분석에 두었다. Host polymer로서는 PEO(Polyethylene oxide) ($M_n=40$ 만), Li-salt에는 Lithium (bisperfluoroethyl-sulfonyl) imide (3M), filler로는 강유전체 물질인 BaTiO₃을 사용하였고, (3-cyanopropyl) methylsiloxane cyclics를 첨가하였다. 위의 물질을 유기 용매(acetonitril)에 넣은 후, 100~130 μm 의 두께로 전해질 막을 solid casting method로 제작하였다.

전기화학적 특성 분석을 위한 cell은 스테인리스 스틸/전해질/스테인리스 스틸 (이온전도도), 스테인리스 스틸/전해질/리튬 (LSV)의 blocking type 및 리튬/전해질/리튬(계면저항)의 non-blocking type으로 제작하였다. 그리고 모든 실험은 수분의 영향을 최소화하기 위해 dry room과 globe box에서 행하였다.

전해질의 특성 분석은 impedance analyzer를 통해 impedance 및 interfacial impedance를, 전해질의 표면 관찰을 위해 Microscope과 SEM를 이용하였으며, DSC를 통해 유리전이온도(T_g) 및 전해질의 결정화도를, Linear sweep voltametry(LSV)는 전기화학적 안정성을 측정하였다. 또한, 전해질의 결정성을 파악하기 위해서 XRD를 사용하였다.