In-situ gel polymer electrolyte based on epoxy for lithium ion battery

이영우, 김동원*
한양대학교 화학공학과
(dongwonkim@hanyang.ac.kr*)

지구 차원의 에너지 위기로 인해, 전기자동차와 에너지 저장 장치용 리튬이온전지가 주목을 받고 있다. 이러한 새로운 application을 연구함에 있어, 대부분의 연구자들은 전해질로 유기 전해액을 사용하고 있는데, 이는 고이온 전도와 낮은 점성을 기반으로 고출력, 고용량화에 적합하기 때문이다. 그러나 유기 전해액은 안전성과 장기적 안정성 측면에서 우려가 높다. 또한 사용자 환경에서 발생하는 누액에 따른 다양한 현상도 예측해볼 수 있다. 이러한 문제를 극복하기 위하여, gel polymer electrolyte는 여전히 중요한 화두이다.
본 연구는 epoxy resin을 이용한 gel polymer electrolyte에 대한 것이다. 생활 환경에서 쉽게 사용되는 epoxy resin을 이용하여, 누액이 없고 안전하며, 고출력과 고용량화가 가능한 겔폴리머 전지를 연구하였다. amine계 경화제와 VC/FEC를 이용하여 carbamate를 생성하고, epoxy와의 ring opening 반응을 통해 삼차원으로 가교된 gel을 얻었다. 저온에서 큐어링하여 부반응을 최소화할 수 있으며, 1~2%의 폴리머 함량에서도 충분히 가교가 되었다. 결과적으로 고이온전도 및 저점성, 전기화학적 안정성에 기인한 탁월한 용량, 수명 특성을 확인하였다. AC impedance, SEM, IR-spectra, CV, LSV 분석을 통해 전기화학적 안정성 및 반응 매커니즘을 확인하였다.