

Electrochemical behaviors of aluminum-ion rechargeable battery with expanded graphite cathode

고형호, 최상원¹, 이기백¹, 탁용석^{1,†}인하대학교; ¹인하대학교 화학공학과 재료및전기화학연구소
(ystak@inha.ac.kr[†])

최근 휴대용 전자기기와 함께 전기자동차 수요가 증가함에 따라 고용량, 고효율 등 친환경적인 배터리에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 있다. 현재 리튬이온배터리가 널리 상용화되어 있지만 급격한 수요 증가에 따른 리튬 자원 물질 매장량의 한계 및 단가 상승은 지속적으로 문제가 되고 있다. 본 연구에서 음극전극으로 사용된 알루미늄은 인화성이 없으며, 풍부한 매장량과 저렴한 원자재값, 산화 시 3개의 전자가 반응하게 됨으로써 높은 에너지 밀도 등의 이점을 갖고 있다. 하지만 많은 전자를 내놓는 음극전극에 비하여 양극 전극 용량이 전체 전지의 용량을 제한 하는 단점을 갖고 있다.

본 연구에서는 탄소계열의 그래파이트를 양극재로 활용한 알루미늄 이온 배터리를 제조하였다. 음극으로는 전기화학적 방법을 통해 알루미늄산화막이 제거된 알루미늄을 사용하였으며, 전해질은 이온성 액체와 $AlCl_3$ 를 적정 비율로 배합하여 제조하였으며, 양극재는 기존의 그래파이트에 전기화학적 스트레스를 주어 층상간격을 넓힌 것을 사용하였다. 천연 그래파이트 (Pristine graphite)와 확장된 그래파이트(Expanded graphite)를 양극재로서 사용하였으며, 전지의 전기화학적 특성은 순환 전압 전류법으로 관찰하였으며, X선 회절분석, TEM image를 통해 층간 간격이 증가함을 확인하였다. 또한 충방전 테스트에서의 이들의 전기화학적 거동의 차이점을 조사하였다.