

유황전극의 사이클특성에 대한 Al₂O₃ 나노 분말의 효과

Effects of Nano-Sized Al₂O₃ Powder on the Cycle Property of Sulfur Electrode for Lithium/Sulfur Battery

김기원·안효준·안주현·조권구·정병수·김종화

경상대학교 IT용 에너지 저장 및 변환 센터

최근 notebook computer, camcorder, cellular phone, PDA와 같은 휴대용 전자 기기의 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, 이로 인해 이들 전자 기기의 고성능화, 소형화 및 경량화가 빠르게 진행되고 있다. 이들 전자기기의 전원으로 쓰이는 고성능 이차전지의 개발은 매우 필수적이라 할 수 있다. 리튬2차전지의 양극 활물질로 유황을 사용한 유황전극은 이론방전용량이 매우 큰 장점이 있어 최근 많이 연구되고 있다. 리튬/유황 전지는 유황(elemental sulfur, S₈)이 방전 생성물인 Li₂S까지 완전히 반응한다고 가정할 경우 이론방전용량이 2,600Wh/kg으로서 현재 연구되고 있는 다른 전지시스템의 이론방전용량(Ni/MH전지 : 450Wh/kg, Li/FeS: 480Wh/kg, Li/MnO₂ : 1,000Wh/kg, Na/S : 800Wh/kg)에 비하여 3배~6배 이상의 매우 큰 용량을 나타낸다. 또한 유황은 자원이 매우 풍부한 원소이며, 가격이 매우 저렴하므로 전지의 제조단가를 낮출 수 있다. 그러나 유황이 방전되면서 생성되는 폴리설파이드가 전해질에 쉽게 녹는 특성이 있어 유황전극의 사이클특성이 그다지 좋지 않은 단점을 가지고 있다.

본 연구에서는 nano-size의 Al₂O₃ 분말을 첨가하여 폴리설파이드의 용해를 억제하는 방식으로 유황전극의 사이클 특성을 개선해보고자 하였다. 사이클 실험은 PVdF계 젤(gel)형 고분자전해질과 Tetra- glyme와 1,3-Dioxolane을 부피비 1:1로 혼합시킨 용액에 1M LiCF₃SO₃ 리튬염을 녹인 액체전해질을 사용하여, 리튬/유황 전지를 구성하여 실시하였다. 충·방전 전후의 유황전극의 표면형상과 성분 분석, 제조된 유황전극의 열적거동 및 새로운 화합물 생성 등을 조사하고, 충·방전 전후의 전극의 산화환원 거동과 전해질의 이온전도도를 측정하였다.