압전효과를 통한 요크-쉘 구조의 산화주석-티탄산바륨 (SnO_2-$BaTiO_3$) 나노 복합체 기반 리튬 이온배터리 음극재의 성능 향상 연구

손희상†, 석도형, 정요한, 김두영, 제준환, 정종민, 권준형,
김영근, 박소연
광운대학교
(sonisang@gmail.com†)

현재 리튬이온배터리의 음극재에 사용되는 낮은 이론 용량을 가지는 흑연의 문제점을 보완하기 위하여 상대적으로 높은 이론용량을 가지는 산화주석을 음극재 활물질로 사용하기로 하였으며, 리튬이온배터리의 충·방전 과정 중 활물질 (산화주석)의 부피 변화로 발생하는 응력에 의해 비가역적인 활물질 손실이 나타나는 단점을 보완하기 위하여 요크-쉘 구조를 가지는 산화주석-티탄산바륨 복합체를 리튬이온배터리 음극재로서 사용하는 것으로 연구 방향을 잡았다.
리튬이온배터리의 충·방전 과정 중 나타나는 기계적 응력이 티탄산바륨에 분극을 일으켜 전기장을 생성하고 압전 포텐셜을 발생시킨다. 이로 인해 전기 전도도가 증가되어 전자의 이동이 쉽게 되며, 리튬 이온의 이동도가 증가하는 것을 기대할 수 있다. 요크-쉘 구조의 산화주석을 티탄산바륨으로 코팅되어 있는 구조로 만들기 위해 수열합성과 고온 구조 재배열 공정을 이용하였으며 압전효과를 이용한 음극재를 통해 향상된 전기화학적 성능(장기 사이클 안정성 증가)을 기대할 수 있다.