

리튬 이차전지용 Si계 화합물/탄소 복합화합물 음극활물질
Si-Based Compound/Carbon Composite Compounds as Anode
Material for Lithium Secondary Batteries

이현영 · 이성만

강원대학교 신소재공학과

최근 전자 및 통신기기의 소형화, 경량화에 따른 에너지원으로서 전지의 고용량화 및 고밀도가 요구된다. 이에 따라 기존의 흑연계 탄소재 음극 활물질을 대체할 수 있는 새로운 음극 활물질 재료를 개발하기위한 연구가 국내외적으로 활발하게 진행되고 있다. 그러나 이와 관련 그동안 많은 연구가 이루어져 왔으나 높은 비가역 용량 및 낮은 사이클 수명 등의 문제로 실용화되지 못하고 있다. 특히 실리콘은(Si)은 Li와의 금속간화합물($\text{Li}_{22}\text{Si}_5$ 등)의 생성을 통해 Li을 가역적으로 저장할 수 있으며, 음극재료로서의 충전·방전 시 고용량을 기대할 수 있기 때문에 대표적인 탄소 대체 가능 재료로서 알려져 있다.

그러나 Si로 이루어지는 음극재료는 Li의 흡장·방출에 따른 체적 변화로 인한 균열로 미분화되기 쉽기 때문에, 충전·방전 사이클에 따른 용량의 저하가 심하고 사이클 수명이 짧다는 것이 단점으로 지적되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 시도로서 실리콘 활물질의 입자 크기를 감소시키거나 충·방전 전압구간을 조정함으로써 기계적응력 및 반응상의 체적 변화를 감소시켜 사이클 수명이 다소 향상되는 것으로 보고 되고 있으나 그 효과가 불충분하여 실제 응용되기는 어려운 실정이다.

이러한 Si계 음극소재의 특성은 성분 및 미세구조 등에 따라 크게 의존할 수 있기 때문에 Si계 음극소재의 문제점인 전극 활물질의 부피팽창 등으로 인한 사이클 특성 저하를 해결하고자 Si계 화합물/탄소의 복합화합물을 제조 음극활물질로서의 사용가능성을 조사하고자 하였다.