

고용량 리튬이온 이차전지 음극소재를 위한 실리콘/중공(Hollow) 탄소 복합체 제조

박홍열, 이정규*
동아대학교
(jkleee88@dau.ac.kr*)

리튬이온 이차전지는 모바일 기기의 전원장치 등의 소형분야에서 전기자동차 및 신 재생 에너지 저장장치 등의 고용량 분야로 응용이 확대되고 있다. 이를 위하여 기존의 리튬이온 이차전지와 비교하여 안전하고, 저렴하며, 오래 사용이 가능한 전극 소재의 개발이 요구되고 있다. 이러한 요구에 부응하기 위하여 에너지 및 출력밀도가 낮은 한계점을 가지고 있는 상용 그래파이트(372mAh/g) 음극소재를 대체하기 위한 소재의 개발이 필요하다. 그 대상 후보 소재로는 실리콘계 금속 및 전이금속산화물을 기반으로 하는 음극 소재의 개발을 위한 연구가 많이 진행되고 있다. 본 연구에서는 음극 소재들 중에서 가장 높은 이론용량(4200 mAh/g)을 가지는 실리콘을 기반으로 하는 고용량 음극소재를 제조하고 음극소재로서의 전기화학적 특성을 연구하였다. 실리콘은 리튬과 반응하여 300%에 달하는 부피변화가 동반되며 또한 전기전도도가 낮은 문제점을 지니고 있다. 이러한 고용량 실리콘기반 음극소재 개발의 문제점을 해결하기 위하여 무기 템플레이트를 이용하여 내부가 텅 빈 중공(Hollow) 탄소 구조체와 실리콘의 복합체를 제조하였다. 내부에 실리콘이 들어가 있는 중공탄소 복합 구조체를 설계함으로써, 실리콘의 부피팽창에 의한 전극파쇄를 방지하고 안정적인 전도성 네트워크를 유지하여, 용량이 높으면서 사이클 안정성이 크게 개선되는 효과를 가져다 주었다.