

Hollow Silicon을 포함하는 Silicon/Carbon 음극소재의 전기화학적 특성

정민지, 이종대^{1,†}
충북대학교; ¹충북대학교 화학공학과
(jdlee@chungbuk.ac.kr)

그린에너지에 대한 수요 증가는 풍력, 조력 발전, 태양 전지, 연료 전지, 및 배터리와 같은 다른 에너지원의 개발로 이어지고 있다. 특히 리튬이차전지는 이전의 전지에 비해 파워 밀도와 에너지 밀도가 높다는 장점이 있어 에너지 저장 시스템으로 가장 주목받고 있다.

실리콘 음극소재는 실리콘 원자 하나당 4.4개의 리튬 이온과 반응하여 $\text{Li}_{22}\text{Si}_5$ 합금상을 형성함으로써 4200mAh/g의 높은 이론용량을 나타내지만 400%의 부피팽창이 일어나는 문제점을 갖고 있다. 이러한 부피팽창으로 인해 실리콘 입자의 파괴와 전극과의 분리가 일어나게 되어 전극의 수명이 급격히 감소하게 된다.

본 연구에서는 실리콘의 단점을 보완하기 위하여 중공 구조의 실리콘을 합성한 후 카본을 코팅하였다. stober 법을 통해 SiO_2 를 제조하였고, NaBH_4 로 에칭하여 중공 구조를 갖는 SiO_2 를 제조하였다. 중공 구조의 SiO_2 를 마그네슘 열 환원법을 통해 실리콘으로 합성하였다. 합성된 실리콘에 탄소 전구체로 페놀 레진을 첨가하여 사이클 안정성이 우수한 Hollow Silicon/Carbon 음극재를 제조하였다. 충방전, 사이클, CV, 임피던스 테스트 등의 실험을 합성된 음극활물질의 전기화학적 특성을 분석하기 위해 수행하였으며, 물리적 특성은 XRD, SEM 등을 사용하여 음극활물질로서의 특성을 조사하였다.