다양한 나노 크기의 실리카를 사용한 다공성 실리콘/카본 음극소재 특성

이호용, 이종대[1,†]
충북대학교; [1]충북대학교 화학공학과
(jdlee@chungbuk.ac.kr†)

IT산업이 발달함에 따라 스마트 폰, 디지털 카메라, 노트북, 태블릿 PC 등 다양한 휴대용 정보 통신 기기들이 주목받고 있으며 이러한 기기의 전력인 리튬이차전지의 소형화 및 고 에너지 밀도화가 요구되어지고 있다.

실리콘의 이론용량은 약 4,000 mAh/g로서 기존의 탄소계 소재보다 10배 가량 높은 이론용량을 가진다. 또한 지구상에 매장량이 풍부하며 환경 친화적인 물질이라는 많은 장점을 갖기 때문에 다양한 장치의 적용 등에 있어서 적합한 물질로서 대두되고 있다. 그러나 실리콘은 삽입과 탈리시에 400%에 달하는 큰 부피팽창으로 인해 용량손실이 급격히 일어난다. 이러한 단점을 보완하기 위해 기공형성, 탄소코팅 등의 많은 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 리튬이차전지의 음극소재로서 고용량의 실리콘의 부피팽창 문제를 해결하기 위하여, 나노 입자의 실리카를 제조하여 다공성 실리콘을 합성하였다. TEOS와 NH_3의 비율을 달리하여 100~500 nm 사이즈를 가지는 실리카를 제조하고 마그네슘 환원을 통해 다공성 실리콘을 합성하였다. 그 후 탄화 과정을 거쳐 입자 표면에 탄소층을 갖는 실리콘/카본 복합물을 합성하였다. 합성된 실리콘/카본의 물리적 특성을 분석하기 위하여 XRD, SEM 등을 측정하였으며, 실리카 사이즈에 따른 전기화학적 특성을 분석하기 위하여 충방전 테스트, 사이클 테스트, CV 테스트, 임피던스 테스트 등을 진행하였다.