

메조기공성 실리콘 입자의 제조 및
고용량 리튬 이차전지 음극소재로서의 특성 연구

박혜정, 윤나은, 이정규†
동아대학교
(jkleee88@dau.ac.kr†)

현재 주요 에너지 저장장치인 리튬 이차전지에 사용되는 상용 흑연 음극의 낮은 용량(372 mAh/g)이 이차전지 에너지 밀도 향상의 제한 요소가 되고 있다. 높은 이론 용량을 갖는 실리콘(Si), 주석(Sn), 게르마늄(Ge) 등의 IV족의 원소는 흑연을 대체하기 위한 고용량 음극소재로 많은 주목을 받고 있다. 그 중 실리콘은 흑연보다 10배 높은 이론 용량(~3579mAh/g)과 낮은 작동전압(~0.4 V Li/Li+)을 가지고 있어 매우 이상적인 음극소재이다. 그러나 실리콘의 낮은 전기 전도도 및 충/방전 시 발생하는 300%에 가까운 큰 부피변화는 전극의 파쇄를 야기하여 충/방전 반복 안정성이 낮아져 수명이 짧은 단점이 있다. 본 연구에서는 실리콘의 부피변화에 따른 문제점을 해결하기 위해 상용 제올라이트의 금속 열환원법 중 상대적으로 반응온도가 낮은 마그네슘 열환원법을 도입하여 메조기공성 실리콘 입자를 제조하였고, 순도와 수율을 향상시키기 위한 최적조건을 탐색하였다. 메조기공성 실리콘 입자 주위에 탄소 코팅을 적용하여 실리콘의 전도도를 향상시키고 높은 초기효율을 확보하고자 하였다. 아울러 제조된 메조기공성 실리콘/탄소 복합체 (mpSi/C) 음극과 상용 양극을 결합한 완전지를 제작하여 그 전기화학적 특성 및 성능을 평가하였다.