

다공성 실리콘/카본 복합체의 제조 및
고성능 리튬 이차전지 음극재로서의 특성 연구

박혜정, 윤나은, 김나현, 이정규[†]
동아대학교
(jklee88@dau.ac.kr[†])

상용 흑연 음극의 낮은 용량(372 mAh/g)은 리튬 이차전지에 사용되는 이차전지 에너지 밀도 향상을 제한한다. 이러한 흑연의 대체재로써 높은 이론 용량을 갖는 실리콘(Si), 주석(Sn), 게르마늄(Ge) 등의 IV족의 원소가 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 유망한 음극 소재이다. 그러나 실리콘의 낮은 전기 전도도 및 충/방전 시 Li alloy를 형성하며 일어나는 큰 부피변화(~300%)는 전극의 파쇄를 야기하여 사이클 안정성이 낮아져 수명이 짧은 단점이 있다. 본 연구에서는 실리콘의 부피변화에 따른 문제점을 해결하기 위해 상용 제올라이트(Y)의 금속 열환원법 중 상대적으로 반응온도가 낮은 마그네슘 열 환원법을 도입하여 다공성 실리콘 입자를 제조하였다. 또한, 다공성 실리콘 입자 주위에 탄소 코팅을 균일하게 적용하여 실리콘의 전도도를 향상시키고 높은 초기효율을 확보하고자 하였다. 아울러 제조된 다공성 실리콘/탄소 복합체 (mpSi/C) 음극과 상용 양극인 NCM622을 결합한 완전지를 제작하여 그 전기 화학적 특성 및 성능을 평가하고, 상용 흑연 음극/NCM622 리튬 이차전지(완전지)와 비교하였다.