

리튬이차전지 음극소재용 실리콘계 복합체의
전기화학적 제조최종현, 김은미¹, 정상문[†]충북대학교; ¹충북대학교 화학공학과(smjeong@cbnu.ac.kr[†])

자동차, 디스플레이, 휴대용 전자기기 등 에너지 저장장치에 대한 수요가 증가함에 따라 고수명, 고출력, 저비용의 리튬이온전지 제작을 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 리튬의 합금화 반응을 통해 고 용량의 특성을 나타내는 실리콘은 풍부한 매장량과 흑연(372mAh/g)의 10배가 넘는 높은 이론용량으로 ($\approx 4200\text{mAh/g}$) 많은 관심을 받고 있지만 충방전 시 비가역적인 용량감소를 나타내어 상용화에 제한적인 실정이다. 이는 실리콘 입자의 큰 부피팽창 ($\geq 300\%$)으로 전극 구조가 파괴되며 이로 인해 생성되는 불안정한 SEI 층에 기인한다. 본 연구에서는 이러한 문제 해결을 위해 고온 용융염 전해환원법을 이용하여 One-step으로 Si@SiC@Graphite 복합체를 제조하였으며, 이를 리튬이차전지에 적용하여 고효율의 음극 활물질을 구현하였다. 전해환원은 850°C 에서 용융된 CaCl_2 를 전해질로 하는 전기화학 셀을 구성하여 진행되었으며, 제작된 Si@SiC@Graphite 복합체의 각 성분 조성을 파악하기 위해 XRD, TGA, SEM, TEM 등의 분석을 수행하였다. 제작된 음극 활물질은 반쪽전지를 이용한 충방전 실험 결과 초기 684mAh/g 의 용량을 나타내었으며, 100사이클 이후 87%의 수명특성을 보여주었다.