

6티탄산칼륨 나노입자/그래핀 복합체 제조 및 슈퍼커패시터 전극 소재 응용

이충민, 장한권¹, 장희동^{1,†}과학기술연합대학원대학교; ¹한국지질자원연구원(hdjang@kigam.re.kr[†])

6티탄산칼륨 ($K_2Ti_6O_{13}$, KTO)은 터널형 결정구조를 가지는 물질로서 높은 비정전용량 및 에너지 밀도 특성을 나타낼 수 있는 슈퍼커패시터의 유망한 전극재료로 주목 받고 있다. 우수한 전기 전도성 및 풍부한 표면 작용기와 같은 그래핀의 특정 성질을 사용하여 KTO/그래핀 복합체의 실용적인 응용을 위해서 공정이 쉽고, 비용이 적으며, 스케일 업이 용이한 이상적인 합성 기술이 요구되고 있다.

본 연구에서는 분무건조공정을 이용하여 그래핀 산화물, TiO_2 나노입자, KOH가 혼합된 콜로이드 용액으로부터 KTO/그래핀 복합체를 제조하는 연구를 진행하였다. 제조된 복합체를 슈퍼커패시터 전극 소재로 도입하여 전기화학특성을 조사하였다. KTO/그래핀 복합체 분말 제조를 위한 공정 변수로써 KOH와 그래핀의 비율을 조절하였다. 비율에 따른 KTO/그래핀 복합체의 형상 및 결정상을 FE-SEM, XRD 분석을 통하여 관찰하였으며 KTO/그래핀 복합체 분말을 슈퍼커패시터의 전극활물질로 사용하여 전기화학 특성을 분석한 결과 GO:KOH: TiO_2 가 1:3:0.25로 제조된 KTO/그래핀 전극이 0.5 A/g의 전류 밀도에서 가장 높은 275 F/g의 비정전용량을 얻었으며 10 A/g의 전류 밀도에서도 86.2%의 용량 유지율을 나타내었다.