

Effect of phosphate functionalized CNT catalyst on vanadium redox flow battery performance

노찬호, 권병완¹, 정용진², 권용재^{1,†}서울과학기술대학교; ¹서울과학기술대학교 에너지환경대학원 신에너지공학과; ²한국교통대학교 화공신소재고분자공학부(kwnoy@soeutech.ac.kr[†])

Vanadium Redox Flow Battery(VRFB)는 전기에너지를 화학에너지로 변환하여 저장하고, 화학에너지를 다시 전기에너지로 변환하여 사용하는 Energy Storage System(ESS) 중 하나이다. VRFB는 안전성과 용량설계의 자유성이 매우 뛰어난 특징을 가지고 있다. 하지만 VRFB의 구성품 중 전극으로 사용되는 탄소전극(Carbon felt, Graphite felt, etc.)은 활물질인 바나듐과의 낮은 전기 화학적 활성화도를 가지고 있어 충/방전시에 에너지의 손실을 야기하는 단점을 가지고 있어 이를 극복하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는, 이러한 바나듐 레독스 쌍의 산화 환원 반응을 촉진시키기 위해 인그룹이 작용화된 탄소나노튜브 기반 촉매들을 개발하고 이용하였다. 개발된 촉매를 이용한 초기 레독스 반응성 측정결과, 해당 촉매들은 VRFB의 양극 전해질에서의 산화 환원 반응쌍인 바나듐 VO^{2+}/VO_2^+ 산화 환원 반응을 촉진시키고 반응가역성을 증가시킨 것으로 나타났다. 이는 전기화학적 분석과 XPS 같은 분광학적 분석들을 통해 해당 촉매들이 VO^{2+}/VO_2^+ 산화 환원 반응을 어떻게 촉진시키는지 원인을 밝혀내었고, 본 구조를 단전지에 적용 후 성능 테스트를 진행하여 본 연구에서 개발한 촉매의 성능을 검증하였다.