

VRFB의 에너지 효율 향상을 위한 N, S dual functionalization을 이용한 전극 표면 개질

윤철상, 김기영¹, 송신애¹, 우주영¹, 임성남^{1,†}한국생산기술연구원/한양대학교; ¹한국생산기술연구원(foryou@kitech.re.kr[†])

바나듐 레독스 흐름전지는 유연한 스택 설계 및 장수명, 안정성 면에서 뛰어난 특성을 보유한 이차전지 기술로써 차세대 대용량 저장장치로 개발 필요성 및 관심을 받고 있다. 하지만 VRFB 상용화를 위해서는 기술적 이슈인 낮은 에너지 효율을 극복해야 한다. 낮은 에너지 효율 문제는 전극 표면의 반응사이트 부족 및 산화, 환원 반응에서의 높은 저항 및 비가역성으로 인해 발생된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 전극 표면에 친수성 작용기(-OH, -COOH, -NH₂ 등)를 부여하거나, N, S, B 등의 이종원소 치환을 통해 전극 표면에서의 반응 사이트 증가, 그에 따른 에너지 효율 향상 결과가 보고되어 왔다. 최근에는 전극 표면에 두 가지 성분의 작용기를 동시에 부여하여 시너지 효과를 발생시켜 단독 성분을 사용한 것에 비해 전기화학적으로 성능을 향상시키는 연구들이 보고되었다.

본 연구에서, VRFB의 전기화학적 성능을 향상시키기 위해 graphite felt 표면에 초음파기반 도파민 자가 중합 및 Michael addition or Schiff base reactions을 이용하여 질소와 황을 동시에 부여하는 실험을 진행하였다. 다양한 분석방법을 통해 전극의 표면 분석을 진행하였고, 전기화학적 성능 평가를 진행하여 표면 처리된 전극의 효과를 확인 하였다.