

전바나든편계 레독스-흐름전지에서 전극의 전기화학적
활성화 특성

Electrochemical Activation Characteristics of the Electrodes in
All Vanadium Redox-Flow Battery(VRFB)

김종철, 정세일, 류철휘, 황용구, 강안수
명지대학교 화학공학과

전바나든편계 레독스-흐름 2차전지(VRFB)는 전기에너지 수요량이 급격하게 증가하고 있는 최근에 대용량 에너지 저장과 공급을 위한 전지로써 선진국을 중심으로 많은 연구개발이 진행 중에 있는 유망한 2차전지라 할 수 있다. 전바나든편계 레독스-흐름전지의 장점은 전극 반응이 단순하고, 2차전지 중 전류효율이 가장 높으며, 동일한 활성물질을 사용하기 때문에 확산 혼합에 의한 용량저하가 나타나지 않을 뿐만 아니라, 재충전 능력과 내구성이 우수하다는 장점들을 가지고 있다.

본 연구는 이러한 장점들을 가지고 있는 전바나든편계 레독스-흐름 2차전지의 성능 향상을 위하여 전지의 주요 구성요소라 할 수 있는 이온교환막과 전극 중에서 전극을 전기화학적으로 활성화 처리 한 전극과 처리하지 않은 전극과의 산화·환원 반응성을 비교하고, 전바나든편계 레독스-흐름 2차전지에 도입하여 전지의 성능을 평가하는 것이 연구목적이라 할 수 있다.

전극의 전기화학적 활성화 처리는 레독스-흐름 2차전지용 탄소전극을 전지의 충·방전실험에 사용할 수 있는 크기로 절단한 후, 활성화 시킬 용액에 침적시켜 Potentiostat/Galvanostat에 연결하여 용액의 농도와 처리시간을 변화시켜 실험하였다. 이 때 용액은 산, 염기 및 염 등을 사용하였으며, 실험 중 용액내의 부반응을 최소화시키기 위해 질소분위기를 유지시켰다.

용액에 따른 전극의 전기화학적 활성화 처리 결과 KOH와 HNO₃ 용액에서 비교적 높은 비표면적을 나타내었고, 활성화 전후의 처리된 전극의 Cyclicvoltammetry 측정 결과, 처리 후 전극에서 산화·환원반응성이 우수함을 확인하였다. 또한, 처리 후 전극으로 전바나든편계 레독스-흐름 2차전지에 적용하여 실험한 결과 90 % 이상의 높은 전류효율을 나타내었으며, 장기간 충·방전 cycle 결과로 전지의 용량이 향상되었음을 확인할 수 있었다.