

바나듐 레독스 흐름전지용 이리듐 산화물이 코팅된 TiO_2 nanotubes/Ti substrate 기반의
Bipolar plate에 관한 연구

한재진, 이기백, 최진섭†
인하대학교 화학공학과
(jinsub@inha.ac.kr†)

바나듐 레독스 흐름전지 (VRFB, Vanadium Redox Flow Battery)는 바나듐계 이온을 전해질로 사용하는 레독스 흐름 전지로, 액체 전해질의 양이 전지의 용량을 결정하는 특징이 있어 주로 대용량의 전력이 필요한 플랜트 등에서 주로 사용하는 전지이다. VRFB는 주로 강산성의 전해질을 사용하기 때문에, 금속 재질의 current collector를 직접적으로 전해질에 접촉해서 사용할 수 없기 때문에, 부식 방지용으로 두꺼운 Graphite판을 Bipolar plate (BP)로 사용한다. 대용량 전지를 필요로 하는 플랜트에서는 필요한 전압을 인가하기 위해 VRFB를 single cell 보다는 multi stack으로 사용한다. 이때, 두꺼운 BP를 사용하였을 시 전지의 부피가 매우 커지게 되므로 효율이 감소하는 경향을 보인다.

이에 본 연구에서는 두꺼운 Graphite BP (ca. 3mm) 를 iridium oxide가 표면에 코팅된 TiO_2/Ti substrate (ca. 0.127mm) 로 바꿨을 때의 효율에 대해 연구하였다. 두께가 기존 Graphite 대비 95.77% 이상 감소하는 효과를 볼 수 있었고, IrO_x -coated TiO_2/Ti substrate의 과전압(overpotential)과 부식전위(polarization curves) 및 내부저항(EIS)을 Half-cell test로 측정 및 평가하였다. 이와 더불어 VRFB의 Full cell에 IrO_x -coated TiO_2/Ti substrate를 적용하여 기존의 Graphite BP를 사용할 때와 용량과 사이클 특성 등을 비교 평가하였다.