

Zn/Br₂ 흐름전지 충·방전 거동의 온도의존성 모델 개발이동철, 구보람, 신치범[†], 김동주¹, 강태혁¹아주대학교 에너지시스템학과; ¹롯데케미칼(cbshin@ajou.ac.kr[†])

Zn/Br₂ 흐름전지는 화학적인 단순성, 높은 전기화학적 가역성, 우수한 에너지 밀도 및 전극 물질의 풍부함과 낮은 가격 등의 장점이 있다. 따라서, Zn/Br₂ 흐름전지는 여러 가지 모듈의 형태로 다양한 분야에 적용이 가능한 에너지 저장 시스템으로 이용될 수 있다. Zn/Br₂ 흐름전지의 충전 및 방전 거동은 온도에 크게 의존하기 때문에 흐름전지의 성능을 온도의 함수로 예측하는 수학적 모델을 개발하는 것이 중요하다. 이 모델은 다양한 상황에서 최적의 성능으로 작동할 수 있는 조건을 선택하는데 사용될 수 있다.

본 연구에서는 60셀 Zn/Br₂ 흐름전지 충·방전 거동의 온도의존성 모델링방법을 제시한다. 전극에서의 분극 특성에 기초하여 옴의 법칙과 전하 보존법칙을 지배방정식으로 하여 단일 셀에서의 충·방전 성능을 계산하는 방법으로 접근하였다. Anolyte Tank에 설치되어 있는 칠러의 온도를 15°C, 25°C, 35°C로 변화시켜 흐름전지의 충·방전 거동의 온도의존성을 확인하였다. 온도의존성을 위한 핵심 모델링 매개 변수는 화학 동역학의 Arrhenius 방정식과 전기화학적 열역학의 Nernst 방정식을 기반으로 하여 온도의 함수로 표현할 수 있다. 모델링 결과와 실험 결과의 비교를 통하여 모델의 타당성을 검증하였다.