

Lithium-ion recovery device combined with desalination system based on RFB-CDI hybrid module

김병균, 서정용, 정찬화[†]

성균관대학교

(chchung@skku.edu[†])

리튬은 날로 그 중요성이 커지는 금속으로, 염호 및 광산으로부터 채굴되나 매장지역이 지역적이기 때문에 다른 방식에서의 수급 경로가 필요한 상황이다. 해수 내 용존 리튬은 매장량 중 가장 높은 비중을 차지하고 있음에도 낮은 농도로 인해 채산성이 떨어지기 때문에, 이를 효과적으로 회수하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. 최근에는 전기화학 공정을 사용해 리튬을 회수하는 방식에 대한 다양한 연구가 보고되고 있으나, 담수 시스템과 접목시킨 이상적인 해수처리 공정은 제시되지 않았다. 이는 리튬 회수와 담수 시스템이 요구하는 이온 선택성의 차이가 원인으로, 본 연구에서는 동시에 담수와 리튬 회수를 진행할 수 있는 하이브리드 시스템의 개념을 제시하고자 하였다.

시스템은 레독스 흐름 전지의 기본 구동 원리를 membrane capacitive deionization과 결합한 형태로 구성된 디바이스에, 리튬을 선택적으로 흡착하는 ion-sieve 물질인 λ - MnO_2 를 병용해 구성되었다. 이러한 설계의 목적은 담수공정으로부터 제거한 이온을 전해질에 저장한 뒤, 리튬에 대한 선택적인 흡착이 전해질에서 진행될 수 있도록 하는 데 있다. 실제로 구현된 시스템은 30 mg/g 전후의 순수한 담수 성능과 57.7에 달하는 마그네슘 이온 대비 높은 리튬 이온 선택도를 보였다. 또한, 환원된 RAMs가 다시 ion-sieve의 리튬 회수 메커니즘에 참여함을 FT-IR을 이용하여 보였다.