

상용 MCDI 모듈의 탈염 특성 평가

박은지, 류원선, 강신경^{1,†}, 김종탁¹홍익대학교; ¹포항산업과학연구원(sgkang61@rist.re.kr[†])

해수를 담수화하거나 산업용수를 재이용하기 위해서는 해수 또는 사용된 산업용수 속의 용존 이온물질을 제거하는 탈염 기술이 필요하다. 축전식 탈염기술(Capacitive Deionization, CDI)은 전극에 전위를 가함으로써 이온을 흡착하여 탈염된 처리수를 얻는 기술이다. 흡착된 이온은 전극을 단락시키거나 흡착전위와 반대되는 전위를 인가하는 방식으로 탈착되어 농축수로 배출된다. CDI는 이온만을 선택적으로 흡착하기 때문에 다른 탈염기술에 비해 에너지 소비량이 적다. 그중 MCDI(Membrane Capacitive Deionization)는 CDI의 전극에 이온교환막을 활용하여 모듈의 성능을 향상시킨 기술이다. 본 연구에서는 상용 MCDI 모듈의 탈염성능에 영향을 미치는 주요 변수를 탐색하고 변수에 따른 탈염특성을 평가하였다. 600 ppm의 NaCl 용액을 대상수로 하여 유량 1 LPM에서 1.4 V 정전압 120초 흡착, 1.4 V 역전위 인가방식으로 120초 탈착한 경우, 93%의 염제거율을 나타내었다. 흡착 시에는 처리수의 부피(m³) 당 0.40 kWh의 에너지를 소모하였으며 전체적으로는 처리수의 부피(m³) 당 0.80 kWh의 에너지 소비량을 나타내었다. 유량이 감소할수록 염제거율은 증가하였으나 에너지 소비량도 증가하였다. 회수율을 높이면 에너지 소비량은 감소하지만 염제거율도 감소하는 결과를 보였다.