

## CDI 공정의 운전조건 최적화를 위한 전산모사

이준영, 신치범\*, 송명섭<sup>1</sup>, 고영철<sup>1</sup>, 정인조<sup>1</sup>  
아주대학교 에너지시스템학부; <sup>1</sup>삼성전자 DMC 연구소  
(cbshin@ajou.ac.kr\*)

CDI (Capacitive Deionization) 공정은 두 전극 사이에 형성되는 전기장을 이용하여 전해질 속의 이온을 흡착 및 탈착하는 과정을 말한다. 염(Salt)이 녹아 있는 전해질을 전극 사이로 흘려 보내면, 전극과 전해질의 계면에 형성된 EDL(Electrical Double Layer)에 다수의 이온들이 저장되어 전해질 속의 이온이 제거된다. 이때 양극에는 음이온이, 음극에는 양이온이 저장된다. CDI 기술은 경수를 연수로 만드는 물의 연수화 같은 수처리 공정에 활용될 수 있다. 전극 내부의 이온 거동을 예측하거나, CDI 공정의 운전조건 최적화를 실험적으로 해결하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소요되기 때문에 이론적인 수학모델이 필요하다.

본 연구에서는 집전체, 다공성 탄소전극, 이온교환막, Separator로 구성된 단위 Cell에 대하여 전기화학원리에 근거한 CDI 공정 성능예측 모델을 설정하고, 공정모사 해석을 수행하였다. 모델링을 통하여 실험으로는 측정이 어려운 용액 내의 전위 및 전류밀도 분포 변화를 계산하였으며, 다양한 전압 및 농도, 유량 등의 조건에서 CDI 성능을 예측함으로써 공정의 설계변수와 운전조건을 최적화를 시도하였다. 전산모사에서 얻은 이온제거율을 실험 데이터와 비교함으로써 모델링의 타당성을 검증하였다.