

## 탄소나노물질을 이용하는 CDI 공정의 모델링

전상훈, 신치범\*, 이기택<sup>1</sup>, 서동진<sup>1</sup>, 조원일<sup>1</sup>, 조병원<sup>1</sup>

아주대학교; <sup>1</sup>한국과학기술연구원

(cbshin@ajou.ac.kr\*)

CDI (Capacitive Deionization) 공정은 약 1 Volt 정도의 낮은 전압을 사용하고 추가 장치가 필요하지 않으며 재생이 간단한 장점을 가지고 있어 탄소 전극 문제만 해결된다면 이온 분리, 중금속 회수, 초순수 제조 등 소규모 측정 장비로부터 대규모 수처리 장치에 이르기까지 다양한 적용이 기대된다. 이 전기화학적 처리에서 수용액은 약 1 Volt의 낮은 전위차가 유지되는 두개의 다공성 전극들 사이를 통과하게 되며, 전극 사이에 형성된 전기장에 의하여 이온들은 반대의 전하를 띤 분극성 전극표면에 흡착 또는 전기 이중층에 분포되므로 용액속의 이온들이 제거된다. 또한 이온으로 전극이 포화되었을 때, 셀을 방전시켜주면 이온들이 떨어져 나오므로 전극을 쉽게 재생할 수 있다.

본 연구에서는 전극의 전위 및 전류밀도 분포에 근거하여 탄소나노물질을 이용하는 CDI 공정의 성능을 예측할 수 있는 모델을 설정하고, 공정의 모사 해석을 수행함으로써 공정의 설계변수와 운전조건을 최적화하고자 한다. 실험으로는 측정하기 어려운 CDI cell 내에서의 전극 및 전해질 용액 내에서의 전위 및 전류밀도의 분포 변화, 전해질 용액의 농도 변화 등을 계산하고 예측하였을 뿐만 아니라 전극에 인가되는 전압, 전해질 용액의 농도, 전해질 용액의 유량과 같은 다양한 운전조건이 변화가 CDI 공정의 성능에 미치는 영향을 검토할 수 있다. 본 연구에서 개발된 모델링 기법은 CDI 공정의 scale-up 시에 전극의 크기를 확대함에 따른 영향을 검토하고, 최적의 운전조건을 도출하는데 유용하게 활용될 수 있다.