

Dynamic modeling and simulation of a membrane system for carbon capture

백승원, 정민영, 오현택¹, 오민[†]

한밭대학교; ¹연세대학교

(minoh@hanbat.ac.kr[†])

석탄, 석유와 같은 화석 연료의 사용이 증가함에 따라 이산화탄소의 배출량이 증가하였고, 이에 따라 지구온난화가 계속 진행되고 있다. 따라서, 발전소 등의 대형산업시설에서의 이산화탄소 포집은 필수적이 되었으며, 포집에 대한 지속적인 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 연소 후 포집 기술에서 분리막 공정을 타겟으로 하여 모델링 및 모사를 실시하였다. 수학적 모델링은 2차원으로 구성되어 있으며, 물질, 에너지, 모멘텀의 지배방정식 및 분리막 특성에 따른 메커니즘을 모두 고려하였다. 특히, porous와 non-porous로 구성되어있는 분리막에 대하여 porous diffusion과 solution-diffusion 메커니즘에 대한 견고한 모델링을 수행하였다. 분리막의 흐름은 이론적으로 효율이 뛰어난 co-current flow를 고려하였으며, permeate 부분에서는 공기로 구성된 sweep gas 흐름을 구성하였다. 분리막은 총 2 stage이며, 운전 및 설계조건들은 NETL, MTR 등의 신뢰성 있는 자료들을 참조하였다. 동/정적 모사를 진행함으로써 분리막 내부의 물리-화학적 변화 및 포집된 이산화탄소의 순도 및 회수율을 예측할 수 있었다.