

이산화탄소로부터 포름산 생산 공정 개발 및 경제성평가

김동인, 김주연, 변재원, 한지훈[†]

전북대학교

(jhhan@jbnu.ac.kr[†])

이산화탄소는 지구 온난화의 주요 원인이며 2030년까지 국내 이산화탄소 배출 전망치의 37%를 감축해야한다. C1 케미칼 중의 하나인 포름산은 이산화탄소로부터 직접 전환 될 수 있으며 이산화탄소 활용 공정을 개발하면 이산화탄소의 배출량을 감축시킬 수 있다. 본 연구는 이산화탄소의 직접 전환으로 포름산을 생산하는 전략을 제시한다. 본 연구에서는 ASPEN PLUS를 활용하여 이산화탄소, 수소, 트리에틸아민으로부터 포름산을 생산하는 전환 공정과 생산된 포름산을 이미다졸을 사용해 아민 교환 반응을 통해 고순도의 포름산으로 회수하는 분리 공정을 포함하는 통합 공정을 개발하였다. 개발된 통합 공정은 연간 140,000톤의 이산화탄소를 이용하여 연간 208,000톤의 포름산을 생산하는 플랜트 규모이다. 에너지 분석을 통해 본 공정의 에너지 효율을 구하였으며 에너지 효율 개선을 위해 열 교환망을 구축하였다. 또한 본 공정의 경제적 실현 가능성을 판단하기 위하여 현금흐름할인법을 고려하여 포름산의 최소 판매가격을 결정하였다. 포름산의 최소 판매 가격 중 가장 많은 비중을 차지하는 것은 수소의 비용이다. 앞으로 본 공정과 다양한 수소 생산 공정의 설계 및 통합을 통해 포름산의 가격을 평가 할 계획이다.