

Improved Process Design for Dimethyl Carbonate Production by Urea Indirect Methanolysis

박종현, 정영민, 한재형, 조용진, 한명완†

충남대학교

(mwhan@cnu.ac.kr†)

디메틸 카보네이트(DMC)는 중요한 화학 중간체이며 빠른 생분해성과 낮은 독성으로 인해 "녹색 화학 물질"로 분류된다. 이 환경친화적 물질인 DMC는 독성을 가진 다른 화합물의 대안으로 사용되고 있으며, 그 외에도 의약품의 원료 및 리튬 이온 전지의 접착제, 코팅제, 전해질의 용매로서 광범위하게 이용되고 있다. 이 DMC는 여러 가지 다양한 방법에 의해 생산된다. 급격한 에너지 소비의 증가로 대기 중 이산화탄소 배출 감소가 중요한 문제로 대두되는 현재에 가장 활발하게 연구되고 있는 방법은 이산화탄소를 요소와 반응시켜 프로필렌 카보네이트(PC) 혹은 에틸렌 카보네이트(EC)를 중간체로 생산하고, 이를 메탄올(MeOH)과 반응시켜 DMC를 생산하는 간접 합성법이다.

PC를 통한 DMC의 간접 합성법은 직접 합성에 비해 전환율이 상당히 높으나, 생산물인 DMC와 반응물인 MeOH가 저비점 공비를 형성해 반응 증류탑을 빠져나가 반응을 제한한다는 단점이 존재한다. 이러한 공비를 가진 반응 증류 시스템은 화학 공정 내에서 흔히 볼 수 있는 문제이며, 이것은 공정의 성능을 저하시키고 결정적 요인이다. 본 연구에서는 반응 증류의 이점을 제한하는 공비 시스템에 새로운 반응 증류 구조를 적용하여 모사하였으며, 공정의 주요 변수들과 그 영향을 파악하고 분석하였다. 이를 통해 개선된 DMC 합성 공정을 기존 공정과 경제성, 기술적으로 비교, 분석하였다.