

열 통합 반응 증류탑을 이용한 Butyl Acetate 생산 공정의 최적화

조훈, 한명완*, 최유미, 조임표, 이진홍
충남대학교
(mwhan@cnu.ac.kr*)

Butyl acetate는 무색 투명한 액체로서 산업계에서 유기용매와 추출용매 그리고 탈수제로서 많이 사용되는 용매이다. Butyl acetate의 생산 방법에는 부탄올과 초산을 원료로 하는 에스테르화 반응으로 제조하는 방법과 부탄올과 메틸아세테이트를 원료로 한 트랜스 에스테르화 반응을 이용한 것이 알려져 있다. 후자인 트랜스 에스테르화 반응을 이용하고 반응 증류 공정을 도입하여 보다 효율적으로 부틸 아세테이트를 생산하는 것이 가능하다. 더 나아가 열 통합 반응 증류 공정(TCRDS)은 기존의 반응 증류 공정을 보다 집적화하여 에너지 효율을 높일 수 있다. 이는 열 통합 증류공정의 경우 증류 공정에서 발생하는 재 혼합 효과(remixing effect)를 없애서 에너지 효율을 높일 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 기존 공정과 열 통합 반응 증류탑에 대하여 소모되는 에너지를 목적함수로 하는 최적화 문제를 구성하여 두 공정을 비교하였다. 또한 열 통합 반응 증류탑에 대하여 여러 가지 공정변수들 (에너지 소비, 원료 주입단, 반응영역)이 공정 성능에 미치는 영향을 살펴보았다. 이를 바탕으로 열 통합 반응 증류탑 설계를 위한 지침들을 제시하였다.