

New process synthesis method for reactive distillation based on improved RCMS

박종현, 정영민, 우동욱¹, 장진성¹, 한명환^{1,†}

충남대학교; ¹충남대

(mwhan@cnu.ac.kr[†])

Residue Curve Maps(RCMS)는 VLE에서 연속적인 증발이 일어날 때 잔류물의 조성 변화를 보여주는 분석 방법으로 탑을 설계할 때 필수적인 정보들을 제공해준다. RCMS은 조성이 변화하는 경로 분석은 가능하지만, 조성이 얼마나 빠르게 변화하는지에 대한 분석은 불가능하다. 그 결과 시작과 끝은 동일해도 조성이 서로 다른 경로로 변화하게 되면 어느 경로로 반응 증류 공정을 설계하는 것이 효율적인지 알 수 없다. 이 문제를 해결하기 위하여 우리는 무차원 시간인 $\xi(X)$ 축에 관심 변수가 그려지는 새로운 그림을 도입하였다. 이 그림은 시간에 따라 변수가 목표에 얼마나 빠르게 도달하는지 보여주며, 서로 다른 조성 변화 경로를 비교할 수 있다. 반응 증류 공정은 반응, 혼합 및 증류 조작에 의해 이루어지므로 조성 변화 경로는 여러 조작들의 일련의 처리 과정을 나타낸다. 따라서 최적의 경로를 선택하는 것은 각 조작들을 추가, 혹은 제거함으로써 가장 빠르게 목표에 도달하도록 최적의 공정을 합성하는 것을 의미한다. 본 연구에서는 개선된 RCMS을 통해 메탄올 탈수반응이 부가된 초산 반응증류의 강화 메커니즘을 분석하였으며, 실현 가능한 여러 반응 증류 설계를 분석하여 최적의 반응 증류 구조를 제시하고, 이를 Aspen Plus의 모사 결과와 비교하였다. 이를 통하여 개선된 RCMS을 기반으로 하는 공정 합성 방법의 효용성을 확인하였다.