

물-초산의 효율적인 분리를 위한
증류-투과증발막 혼성 공정

양정인, 전형철, 한명완†

충남대학교

(mwghan@cnu.ac.kr†)

물과 초산의 혼합물을 증류를 이용하여 분리할 때, 물을 고순도로 분리하기 위해서는 많은 단수와 에너지가 필요하다. 이는 이 혼합물의 분리에서 물의 농도가 높은 영역에서 분리 구동력이 떨어져 분리가 어렵기 때문이다. 이를 해결하기 위해 투과증발막과 증류탑으로 구성된 혼성공정을 도입하였다. 투과증발막은 물질의 휘발도에 따른 제한 없이 분리가 가능하고, 에너지 효율이 높으며 선택도가 높다는 장점이 있다. 그러나 투과증발막은 단독으로 사용할 경우 높은 장치비와 낮은 처리용량을 갖는다는 단점이 있다. 혼성공정은 증류탑에서 초산과 물을 분리하여 탑상 제품으로 물이 고농도인 물-초산혼합물을 배출하고, 탑저로 고순도의 초산을 배출한다. 탑상제품은 다시 투과증발막을 통과하여 투과물로 고순도의 물을 배출하고 물의 농도가 낮아진 잔여물은 다시 증류탑으로 재순환시킨다. 이렇게 함으로서 증류가 용이한 영역에서는 증류를 사용하고, 증류가 어려운 영역에서는 투과증발막을 이용하여 에너지 효율을 향상시킬 수 있다. 본 연구에서는 실험을 통하여 각 원료 농도에서 투과증발막의 투과도와 선택도를 구하였고 이를 바탕으로 증류-투과증발막 혼성공정을 모사하였다. 증류탑 탑상제품의 물농도, 증류탑의 단수, 증류탑 직경, 원료주입단, 막의 면적 등을 고려하여 최적의 설계 및 운전 조건을 구하였으며, 기존의 증류탑과 에너지 및 장치비를 비교하였다.