

계면활성제를 이용한 흡수과정의 열·물질전달 촉진 요소기술

열에너지를 직접 구동원으로 사용할 수 있는 흡수식 히트펌프가 공조분야를 중심으로 상당한 관심을 모으고 있다. 특히, 최근 프레온 물질이 오존층을 파괴하고 지구온난화를 야기시키는 문제로 프레온 화합물의 사용규제가 가속화되고 있어, 프레온을 사용하는 전동식 히트펌프의 대용으로 열원구동 히트펌프가 기대되고 있다. 하지만, 거의 모든 국내 기업들이 일본으로부터 기술을 도입하여 생산하고 있는 실정이다. 현재, 흡수기기의 고효율화, 소형화를 위해 활발한 연구개발이 이루어지고 있으나, 이 성능은 흡수기내의 열 및 물질이동 특성에 크게 영향 받기 때문에 앞으로의 진전에는 흡수촉진에 관한 보다 기초적이고 체계적인 연구가 절실히 필요하다. 흡수기의 성능을 향상하기 위해서 열교환 특성의 개선과 흡수촉진 기술의 도입이 효과적이다. 열교환 특성에 관해서는 대향류 열교환 특성을 가진 흡수기의 개발을 들 수 있다. 흡수기내에는 냉매증기 흡수의 촉진과 함께 흡수용액농도가 변화하기 때문에 동일압력하에서도 포화온도가 변화하는 특징이 있다. 이 특성을 유효하게 이용하면 대향류 열교환 특성, 즉 흡수기내에서 상이한 온도분포를 형성할 수 있어 성능향상이 기대된다. 따라서, 최근에는 수직유하액막식 흡수기가 주목되고 있다. 이 유하액막식은 흐름에 따른 잔물결과 발생 등에 의한 열·물질이동 촉진의 잇점이 있어 흡수촉진효과도 기대할 수 있지만, 보다 대폭적인 흡수촉진을 위해서는 보다 적극적인 수단의 도입이 필요하다. 이 관점에서 흡수 용액내에 미량의 계면활성제를 첨가하여 냉매증기가 흡수될 때 계면교란을 발생시키는 것이 흡수전열촉진에 상당히 효과적이다. LiBr수용액에 어느 농도이상 계면활성제를 첨가하면 수증기 흡수 개시직후부터 용액표면 근처에서 격렬한 계면교란이 발생하여 흡수를 촉진시켜 전열촉진효과를 가져온다. 그러나 흡수기에서는 열·물질이동이 공존하는 복잡성으로 인해 계면활성제 첨가에 의한 흡수기내의 흡수촉진 과정의 해석과 효과에 대해서는 아직 상세한 연구가 적어 미지의 점이 많다.

따라서 계면활성제 첨가에 따른 전열촉진 기술개발을 위해 해석적 및 실험적 방법을 통하여 전열촉진 메카니즘을 규명하고, 이를 바탕으로 새로운 계면활성제를 개발하고자 한다. 또한 이 과제는 계면활성제 투입에 따른 최적 전열면 형상을 파악하고 이를 토대로 흡수촉진 전열 실험 등을 통해 고성능 흡수기를 개발하여 대일 기술의존도를 낮추는데 크게 기여하리라 생각된다.