

이산화탄소 흡수제의 반응열량 특성 연구

곽노상, 이지현, 김준한, 엄용석, 이인영, 장경룡, 심재구*
한전 전력연구원
(jgshim@kepri.re.kr*)

온실가스에 의한 지구 온난화 문제를 막기 위해서 발전소나 산업현장에서 대기로 방출하는 이산화탄소의 포집 및 제거는 반드시 필요하다. 대표적인 이산화탄소 포집 방법 중에서 특히 연소 후 아민 흡수제를 이용한 습식 이산화탄소 포집 공정은 상용화에 가장 근접한 기술로 알려져 있다. 하지만 이 공정은 타 기술에 비해 경제성이 가장 우수함에도 불구하고 흡수제 재생 열에너지를 필요로 하여, 그로인해 발전 효율의 저하를 초래하게 된다. 따라서 이를 극복하기 위해 흡수제의 재생에너지를 감소시키기 위한 지속적인 연구가 필요한 상황이다.

아민 흡수제의 재생에너지는 크게 반응열, 현열, 잠열로 이루어져 있으며, 그중 50% 이상을 차지하는 것이 반응열이다. 따라서 아민 흡수제가 이산화탄소를 흡수 시 발생하는 반응열의 측정은 아민 흡수제의 재생에너지를 예측하는데 반드시 필요한 자료이다.

따라서 이번 연구에서는 SIMULAR(HEL, England) 반응열량계를 사용해 정량의 이산화탄소를 주입하여 1, 2, 3차 아민 수용액의 반응열을 측정하였다. 이를 통해 MEA(Monoethanolamine, 1차 아민), DEA(Diethanolamine, 2차아민), MDEA(N-Methyldiethanolamine, 3차아민) 30 wt% 수용액이 40 °C에서 이산화탄소와 반응시 발생하는 반응열을 측정하고 이를 CO₂의 loading ratio에 따라 어떻게 변화하는지 실험하였다. 그 결과 1차>2차>3차 아민 순으로 반응열이 높음을 확인할 수 있었다.