

BSU와 반응열량계를 이용한 이산화탄소 흡수제의 특성평가

곽노상*, 이경자, 송승범, 이지현, 이인영, 심재구, 장경룡
한전전력연구원
(tonosang@kepri.re.kr*)

CO₂ 포집 공정에서 가장 많은 에너지가 소비되는 부분이 바로 흡수제의 재생에너지 부분이며(50% 이상 차지) 재생에너지를 결정하는 중요한 물성데이터로 흡수제와 이산화탄소와의 반응열을 들 수 있다. 기존 상용 흡수제인 MEA(Monoethanolamine)은 이산화탄소와의 반응속도는 빠르나 반응열이 높기 때문에 재생에너지가 많이 소비되는 단점이 있다. 본 연구에서는 이와 관련하여 반응열량계를 구축하고 이를 활용하여 아민류 흡수제와 이산화탄소와의 화학반응 시 발생하는 반응열을 측정하여 MEA보다 10% 이상 낮은 것을 확인하였다. 그리고 흡수제의 재생에너지 소비량 분석을 위해 BSU(Bench Scale Unit) 공정을 활용하였다. 공정은 크게 흡수탑과 재생탑으로 구성이 된다. 버너를 통해 배출되는 배가스는 가스 송풍기를 거쳐 흡수탑 하단으로 투입하게 되고 흡수탑 상단에서 주입되는 아민과 반응하여 가스 중의 CO₂는 흡수제와 화학결합을 한 후 재생탑으로 이송된다. CO₂가 제거된 가스는 이후 스택을 거쳐 대기로 배출이 된다. 재생탑에서는 하부의 리보일러에 투입되는 고온의 열(105 ~ 120℃)에 의해 흡수제와 CO₂의 화학결합이 끊어지면서 재생이 된다. 재생된 흡수제는 다시 흡수탑으로 이송되고 재생탑에서는 고순도의 CO₂가 배출된다. 이와같은 과정을 통해 흡수제의 재생에너지 소비량을 테스트하여 30wt% MEA 대비 재생에너지가 20% 이상 감소함을 확인하였다.