

암모니아수를 이용하여 저온흡수와 고압재생에서의 CO₂ 회수

김윤희, 이광복, 박성열, 고창현, 박종호, 범희태, 한명완¹,
김종남*

한국에너지기술연구원; ¹충남대학교

(jnkim@kier.re.kr*)

암모니아수를 이용한 CO₂ 분리공정은 현재 상용화된 아민류 공정에 비하여 흡수용량이 크고 값이 저렴하며, 재생에너지가 적게 든다. 암모니아수 공정은 상온/상압 공정과 저온흡수/고압재생으로 나뉠 수 있다. 특히 저온흡수, 고압재생의 경우에는 고압의 CO₂를 얻을 수 있으며, 배가스의 부피가 줄어들고 흡수탑의 크기가 줄어들며 암모니아 슬립과 더불어 암모니아 휘발성문제의 감소를 가져온다. 또한 고압재생 실행 시 CO₂를 회수하는 다른 기술들 보다 낮은 비용으로 CO₂회수가 가능하다. 궁극적인 CO₂ 이송과 저장을 위해서는 포집된 CO₂는 110 bar 이상으로 압축하여야 하는데 압축기를 사용하지 않고 5 bar 이상의 고압 CO₂를 얻으면 압축비가 20배 줄어들게 되며 압축에너지의 50% 이상을 절감할 수 있다. 본 연구에서는 고압재생과 저온흡수를 semi-batch 식으로 구현하여 암모니아 농도, 재생압력을 변화시키면서 흡수용량과 흡수속도를 조사하였다. 재생을 위한 모사용액을 (NH₄)₂CO₃와 증류수를 이용하여 제조하고 재생압력을 조절하면서 120~160 °C의 범위에서 재생을 실시하였다. 재생압력은 6, 10, 14, 18 bar로 변화하였으며, 재생된 용액을 기포반응기에 투입하고 4°C에서 12 vol%의 CO₂를 함유한 기체를 주입하여 흡수반응을 수행하였다. 흡수반응에서 배출가스 CO₂ 농도를 시간의 함수로 연속적 측정하여 흡수용량과 흡수속도를 조사하였다. 또한 적정으로 재생시 NH₃의 loss를 측정하였다.