

3탑 유동층 시스템에서 고체순환속도에 미치는 조업변수들의 영향

윤주연, 이동호, 문종호, 이승용, 류호정*
한국에너지기술연구원
(hjryu@kier.re.kr*)

회수증진 수성가스화(Sorption Enhanced Water Gas Shift) 기술은 합성가스를 원료로 하여 연소 전에 CO₂를 원천분리하면서 고농도의 수소를 생산하는 기술로서, 수성가스화 반응에 의해 합성가스 중의 CO가 H₂O와 반응하여 수소를 생산하고, 이 때 생성된 CO₂를 흡수제에 고정화하여 생성물 중의 CO₂ 분압을 감소시켜 전체 반응의 평형을 정반응 쪽으로 이동시킴으로서 수소수율을 높일 수 있는 기술이다. 이와 같은 SEWGS 공정의 연속운전을 위해서는 두 반응기(SEWGS-재생) 사이의 고체순환이 필수적이며, 고체순환속도에 미치는 조업변수의 영향에 대한 해석이 필요하다. 본 연구에서는 기포유동층-기포유동층-고속유동층 형태의 3탑 유동층 시스템에서 고체순환속도에 미치는 조업 변수들의 영향에 대해서 실험하였다. 층물질로는 한전전력연구원에서 제조된 CO₂ 흡수제(P-78)를 사용하였다. 연속적으로 고체가 순환되는 정상상태 조건에서 상부루프실과 SEWGS반응기 사이의 밸브를 열어 강제적으로 입자를 SEWGS반응기로 유입되게 하여 상부루프실을 비운 후 밸브를 다시 닫아 상부루프실에 입자가 일정 높이까지 채워지는 시간을 측정하고, 입자의 벌크밀도를 사용하여 고체순환량을 계산하였다. 실험결과 고속유동층의 유속, 기체주입구의 위치 및 주입노즐 형태 변화에 의해 20-60 kg/hr의 범위에서 고체순환속도를 변화시킬 수 있었다.