

회분식 유동층 반응기에서 내부 충전물에 의한 WGS 촉매의 반응 특성

김하나, 황택성, 박상수, 류호정^{1,*}
충남대학교; ¹한국에너지기술연구원
(hjryu@kier.re.kr*)

합성가스로부터 수소를 생산하면서 CO₂를 공정 내에서 원천적으로 회수하는 기술인 회수증진 수성가스화(Sorption Enhanced Water Gas Shift) 기술의 개발을 위해서는 WGS 반응을 위한 촉매와 CO₂ 흡수를 위한 흡수제의 개발이 필요하며, SEWGS 반응기와 재생반응기 사이를 CO₂ 흡수제가 순환하면서 CO₂ 흡수-재생 반응을 반복해야 하지만 현재 기술로는 WGS 촉매와 CO₂ 흡수제가 모두 두 반응기 사이를 순환하게 되며, 이로 인해 재생반응기의 높은 조업온도에 의한 WGS 촉매의 활성저하가 일어나게 되며, WGS 촉매가 순환하는 만큼 CO₂ 흡수제의 순환량이 상대적으로 감소하는 단점이 있다. 이와 같은 단점을 극복하기 위해, 본 연구에서는 SEWGS 반응기 내부에 금속망체로 구성된 내부 충전물을 삽입하고, 이 충전물 내부에 WGS 촉매를 장입하여 촉매는 SEWGS 반응기 내부에 존재하고 CO₂ 흡수제만 두 반응기 사이를 순환하는 방법을 고려하였다. WGS 촉매로 상용촉매인 MDC-7 촉매를 사용하였으며 CO₂ 흡수제 대신 불활성 물질인 인조규사를 사용하여 회분식 유동층 반응기에서 기체의 체류시간(고체층 높이)이 동일한 조건에서 두 입자를 혼합하는 경우와 내부 충전물에 의해 분리되어 있는 상태에 대해 CO 전환율을 측정 및 비교하였다. 실험변수로는 내부 충전물의 유무, steam/CO ratio, 내부충전물의 형태, 내부충전물의 mesh 크기를 고려하였다. 실험에 의해 선정된 최적 조건에서 반응의 장기안정성을 실증하기 위해 장기연속운전도 수행하였다.