

제철 슬래그 현열 및 혼합 개질반응을 이용한 CO₂ 자원화기술의 타당성 평가

박주형*, 박시현, 도규현, 전희동, 박홍수
포항산업과학연구원
(pjhchem@rist.re.kr*)

지구적 CO₂ 저감 대책으로 CCS (CO₂ capture & sequestration)가 부각되고 있으나 국내 여건상 CO₂를 저장할 저장지 등의 문제로 어려움이 많다. 대안으로 CO₂ 자원화가 필요한 실정이며 이에 부합하는 제철 부산물인 슬래그의 폐열과 COG(coke oven gas)를 이용하여 CO₂를 고로/유동로용 환원제로 자원화하는 혼합 개질 촉매기술에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

본 연구에서는 COG 혼합 개질반응에 대해 열역학적 계산을 수행하여 개질 반응조건을 CH₄/CO₂ 전환율, 환원가스 분율, H₂/CO 비 관점에서 면밀히 분석하였다. 이 결과로부터 환원가스 성분이 85% 이상이고 CH₄과 CO₂ 전환율이 80% 이상인 가스를 얻기 위해서는 반응온도와 반응물 조성이 특정조건을 가져야 함을 확인하였다. 또한 혼합 개질에 특화된 촉매를 개발하는 것이 CO₂ 자원화 시스템을 최적화하는 관건으로 판단되어 4-channel 반응기를 이용하여 다양한 촉매에 대해 활성을 평가하여 유망한 COG 혼합 개질 촉매를 선정하였다. 그리고 현열을 최대한 활용하기 위해 현열회수-CO₂ 자원화 통합 시스템에 대한 에너지/물질 수지를 기초로 다양한 공정안을 검토하였다. 선정된 공정의 열정산 결과, 슬래그 현열은 반응과정에서 필요한 승온 및 반응에너지의 20% 이상을 차지할 수 있으며 궁극적으로 본 연구의 CO₂ 자원화를 통해 CO₂ 저감이 가능함을 확인하였다.