

Cu/ZnO/Al₂O₃ 촉매를 활용한 고로 가스기반
메탄올 생산 공정 개발 및 경제성 평가

김동인, 김주연, 변재원, 한지훈[†]
전북대학교
(jhhan8301@gmail.com[†])

주요 온실가스 배출 공정인 철강 공장에서 발생하는 고로가스는 이산화탄소(CO₂), 일산화탄소(CO), 질소(N₂), 수소(H₂), 메탄(CH₄)을 포함하고 있다. 이 중에서 CO₂, CO, H₂를 원료로 하여 기초 화학제품인 메탄올(CH₃OH)을 합성할 수 있다. 본 연구는 실증 플랜트 규모의 고로 가스로부터 Cu/ZnO/Al₂O₃ 촉매하에서 메탄올을 생산하는 설계 전략을 제시한다. 실험데이터를 기반으로 개발된 키네틱 모델을 반영한 메탄올 합성공정과 이론데이터를 기반으로 하는 분리공정을 포함하는 통합공정을 개발하였다. 개발된 통합공정의 에너지 요구량을 줄이기 위해 열교환망을 구축하였다. 열통합 결과 가열에너지 요구량을 상당히 줄일 수 있었다. 또한 본 공정의 경제적 실현 가능성을 판단하기 위하여 현금흐름할인법을 고려하여 경제성 평가를 수행하였다. 공정에서 발생한 가스를 이용하여 전기를 생산함으로써 내부적인 전기에너지 요구량의 충족과 추가적인 경제적 수익을 얻을 수 있었으며 그 결과 생산되는 메탄올의 최소 판매가격은 0.84\$/kg이다. 메탄올의 최소 판매 가격 중 가장 많은 비중을 차지하는 것은 H₂의 비용(28%)이다. 앞으로 본 공정과 다양한 H₂ 생산 공정의 설계 및 통합을 통해 메탄올의 가격을 평가할 계획이다.