

마이크로 반응기술을 활용한 Fischer-Tropsch 합성 반응공정

하경수*

한국화학연구원

(filoseus@kriect.re.kr*)

최근 배럴당 100달러에 육박하는 고유가 기조가 형성되면서 자원효율화를 통한 합성석유의 제조가 유력한 대안 중의 하나로 자주 언급되고 있다. 이러한 분위기를 반영하듯, 화석연료이지만 석유보다 매장량이 훨씬 더 풍부한 천연가스나 석탄을 이용하거나, 바이오매스로부터 합성석유를 만드는 GTL, CTL, BTL 기술이 자원효율화 기술로서 크게 각광을 받고 있다. 상기 XTL 공정에서 Fischer-Tropsch 합성기술은 합성가스로부터 합성석유를 제조하는, 매우 중요한 핵심기술 중 하나이다. 본 연구에서는 열 및 물질전달 성능을 극대화한 마이크로 반응기술을 활용한 F-T 합성용 다중 채널 반응기를 제작하여, 심한 발열과 높은 공간속도에서도 반응기의 성능이 최적화될 수 있도록 연구를 수행하였다. 귀금속으로 promotion한 코발트를 기반으로 고효성의 촉매를 제조하였다. 다중 채널 반응기의 열교환기는 판상으로 제작하여 촉매층 사이에 교대로 설치하였으며, 입출구에 냉각수 분배기를 두어 편류를 억제하였다. 또한, 열교환관 내부에 마이크로 채널이 배열되도록 제작하여 열전달이 고르고 효율적으로 일어나도록 하였다. 이 결과, 촉매층 내 온도 편차는 5~10도 정도로 안정되었으며, 단위생산량 당 요구되는 반응기의 부피는 상업용 고정층 반응기의 15% 이내로서 매우 콤팩트한 반응기의 제작이 가능함을 보였다.