

슬러리 버블 컬럼 반응기를 이용한 Fischer-Tropsch 합성석유의 제조

화경수*, 김두일, 정규인, 전기원

한국화학연구원

(filoseus@kRICT.re.kr*)

최근 다시 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 천연가스, 석탄, 바이오매스로부터 합성석유를 만드는 GTL, CTL, BTL 기술이 이러한 자원효율화 기술로서 크게 각광을 받고 있다. 합성석유 제조 공정은 대개 합성가스 제조, Fischer-Tropsch 합성, 업그레이딩 등 후처리 부분으로 구성되어 있으며, 본 연구에서는 F-T 합성을 대상으로 F-T 합성용 슬러리 버블 컬럼 반응기(SBCR)의 모델을 수립하고, gProms를 통한 전산모사를 수행하여 반응기의 성능과 최적화 가능성을 검토하였다. 더 세부적으로는, 코발트 기반 촉매상에서 일어나는 F-T 합성반응의 메커니즘을 규명하고, 반응속도 상수를 통계적인 방법으로 추정하여 kinetics 모델을 확립하고 이를 기반으로 슬러리 버블 컬럼 반응기 모델을 완성하였다. 또한, 유체의 흐름영역 (heterogeneous and homogeneous), 촉매입자의 사이즈 및 물성, 반응물의 조성, 반응 조건 등에 따라 변화하는 반응기의 거동을 분석하는 한편, 스케일업에 대한 시사점을 도출하였다.