

## Fischer-Tropsch 반응기의 수학적 모델링 및 해석

황두영, 김윤하, 박은덕, 박명준\*

아주대학교 화학공학과

(mjpark@ajou.ac.kr\*)

본 연구에서는 Fischer-Tropsch 반응이 일어나는 고정층 촉매 반응기에 대한 수학적 모델을 개발하여, 반응 운전 조건 및 반응기 설정이 반응기 동특성과 생산물의 물성에 미치는 영향을 파악한다. 반응을 위하여 철 기반(K/Fe-Cu-Al) 촉매를 이용하였으며, 총괄 기체 속도( $u_g$ ) 6.052 mm/s, 촉매 밀도( $\rho_B$ ) 1495kg/m<sup>3</sup>, 기체 밀도( $\rho_g$ ) 32.9697 kg/m<sup>3</sup>, 관의 직경( $d_i$ ) 6.35 mm의 조건에서 실행하였다. 수집된 실험 데이터를 이용하여 수학적 모델에 필요한 반응 속도식을 결정하고, 문헌값을 이용하여 반응기 운전에 필요한 여러 파라미터를 설정한다. Fischer-Tropsch 반응은 대표적인 발열 반응이므로 Fischer-Tropsch 반응기를 설계할 때에 가장 중요한 과제는 반응에서 발생하는 반응열(55,000~60,000 kJ/kgmol)을 효과적으로 제거하는 것이다. 따라서 총괄 기체 속도(bulk gas velocity), 외벽 온도(wall temperature), 총괄 열전달 계수(overall heat transfer coefficient), 그리고 관의 직경(tube diameter) 등에 따른 반응기 내부의 온도변화를 살펴보고 효과적인 열제거를 위한 운전 조건을 결정할 것이다. 또한 온도가 변함에 따라 공정의 수율이 큰 차이를 보이게 되므로, 일산화탄소 전환율 및 선택도의 변화를 해석하여 생산량 증대를 위한 최적의 운전 전략을 제시할 것이다. 최종적으로 본 연구에서의 결과를 바탕으로 공정의 대형화를 위한 설계 방안을 제시할 것이다.

**Acknowledgement:** 본 연구는 산업자원부 ETI 사업 “차세대 연료 개발”의 지원을 받았으며 이에 감사의 뜻을 표합니다.