

## 반응물 유량에 따른 피셔-트롭쉬 합성 반응의 반응 특성

양정일<sup>1,\*</sup>, 김태완<sup>1,2</sup>, 박지찬<sup>1</sup>, 천동현<sup>1</sup>, 홍성준<sup>1</sup>, 이호태<sup>1</sup>,  
정헌<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국에너지기술연구원; <sup>2</sup>서강대학교  
(yangji@kier.re.kr\*)

피셔-트롭쉬 합성 (Fischer-Tropsch synthesis) 반응에서 반응물 유량에 따른 CO 전환율과 생성물 액상 오일 (C<sub>5+</sub>) 선택성, 그리고 생성물 메탄 (CH<sub>4</sub>) 선택성 등의 반응 특성을 조사하였다. 고정층 반응기 시스템 하에서 반응물 유량 변화에도 피셔-트롭쉬 합성 반응의 일정한 반응 온도 조절이 가능한 고효율 열교환 반응기를 이용하여 반응을 수행하였다. 열교환 반응기의 튜브 (tube) 부분에는 Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 glass beads를 혼합하여 충전한 후 피셔-트롭쉬 합성 반응의 촉매 층으로 사용하였으며, 반응기의 셸 (shell) 부분에는 열매체 오일을 순환시켜 반응 온도를 일정하게 유지하였다. 반응 온도 220 oC와 반응 압력 20 atm 하에서, 반응물 합성가스 (H<sub>2</sub>/CO=2) 유량을 각각 200, 300, 450 ml/min로 조절하였다. 반응물 유량을 200에서 300 ml/min로 증가시키면 CO 전환율과 탄화수소 (C<sub>1+</sub>) 생성 수율이 모두 감소하여 피셔-트롭쉬 합성 반응이 kinetic 영역에서 적절히 진행되고 있음을 확인할 수 있었으며, 특히 생성물 C<sub>5+</sub> 선택성은 증가하였고 CH<sub>4</sub> 선택성은 감소하였다. 더욱이 반응물 유량을 450 ml/min로 증가시키면, CO 전환율과 탄화수소 생성 수율은 크게 감소하였다. 결국, 300 ml/min의 반응물 합성가스 유량에서 0.131 g/g<sub>cat</sub>h의 최대 액상 오일 (C<sub>5+</sub>) 생산성을 얻었다.