

Trayed bubble column 반응기에서 tray의 기공크기에 따른 gas hold-up 변화 연구

*양 정훈, 양 정일, 김 학주, 천 동현, 이 호태, **정 현

Gas hold-up variation with pore size of tray in trayed bubble column

*Jung Hoon Yang, Jung-Il Yang, Hak-Joo Kim, Dong Hyun Chun, Ho-Tae Lee, **Heon Jung

슬러리 기포탑 반응기는 열 및 물질 전달의 용이성, 낮은 운전비용 및 장치의 간단성의 장점을 가지고 있어서 Fischer-Tropsch 반응, bio-reaction 등에 많이 응용되고 있다. 그러나 기포탑 반응기 내의 물질 거동은 매우 복잡하기 때문에 많은 연구가 이루어지고 있음에도 불구하고 그 현상에 대한 명확한 이해는 어려운 상황이다. 특히 기포탑반응기 내에 기체의 포집율(gas hold-up)을 증가시키는 것을 목적으로 하는 연구들이 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 trayed bubble column 반응기에서 tray의 기공크기에 따른 기체 포집율의 변화를 관찰하였다. 실험에 사용된 반응기는 내경이 0.15 m이고 높이 2.0 m의 아크릴 반응기를 이용하였다. 사용된 연속상은 수도물을 사용하였고 분산상 기체로는 압축공기를 이용하였다. Tray의 기공크기는 1.1 mm부터 14.0 mm까지 변화시키면서 높이별 기체 포집율의 변화를 관찰하였다. 기체 포집율의 변화를 균일흐름 영역과 불균일 흐름 영역에서 그 양상이 다르게 나타났다. 즉 균일계 영역에서는 기공의 크기가 1.1 mm부터 2.9 mm까지 증가하면 기체포집율이 감소하는 반면 2.9 mm 이상에서는 증가하는 것으로 관찰되었다. 반면 불균일 흐름 영역에서는 전반적으로 기공의 크기가 작아질수록 기체포집율이 증가하였다. 또한 각각의 흐름 영역에서의 기체포집율 증가정도는 확연한 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 이것은 흐름영역의 유체거동에 따라서 기포와 tray 기공사이의 상호작용 메커니즘이 달라지기 때문인 것으로 보인다.

Key words : Gas hold-up(기체 포집율), pore size(기공크기), homogeneous flow regime(균일 흐름계), heterogeneous flow regime(불균일 흐름계), Coalescence(응집), bubble break-up(기포 분리)

E-mail : *enviroma@kier.re.kr

코발트 금속 폼 촉매와 열교환형 반응기를 이용한 Fischer-Tropsch 합성 반응

*양 정일, 양 정훈, 고 창현, 김 학주, 천 동현, 이 호태, **정 현

Fischer-Tropsch synthesis in the novel system: cobalt metallic foam catalyst and heat-exchanger typed reactor

*Jung-Il Yang, Jung Hoon Yang, Chang-Hyun Ko, Hak-Joo Kim, Dong Hyun Chun, Ho-Tae Lee, **Heon Jung

Fischer-Tropsch synthesis (FTS) was carried out in heat-exchanger typed reactor with cobalt metallic foam catalyst. Considering the heat and mass transfer limitations in the cobalt catalyst, a Co-foam catalyst with an inner metallic foam frame and an outer cobalt catalyst was developed. The Co-foam catalyst was highly selective toward liquid hydrocarbon production and the liquid hydrocarbon productivity at 203 °C reached to 52.5 ml/(kg_{cat}·h), which was higher than that obtained by the Co-pellet. Furthermore, the heat-exchanger typed reactor was developed to efficiently control the highly exothermic reaction heat. The reaction heat generated in the FTS reaction on the cobalt active site was easily transferred to reactor wall by the metallic foam in the catalyst and the transferred reaction heat was directly removed by the hot oil which circulated the wall side of the heat-exchanger typed reactor.

Key words : Fischer-Tropsch(피셔-트롭쉬), Heat and mass transfer limitation(열 및 물질전달 제한), Metallic foam catalyst(금속 폼 촉매), Heat-exchanger typed reactor(열교환형 반응기)

E-mail : *yangji@kier.re.kr, **jungh@kier.re.kr