

슬러리상 수첨분해 반응조건에서 수소-오일간 수소 소모속도 및 물질전달 속도 연구

임석현^{1,2}, 고강석^{2,†}, 노남선², 이재구²¹UST; ²한국에너지기술연구원(ksgo78@kier.re.kr[†])

중질유의 슬러리상 수첨분해 (slurry-phase hydrocracking) 기술은 원료 제약이 적고 높은 전환율과 불순물 저감이 우수하여 최근 주목받고 있다. 이러한 기술을 개발하는 측면에서 수첨분해 반응조건에서 수소 소모속도 및 물질전달 특성 파악은 수첨분해 반응 특성을 이해하고 반응기를 설계하는데 필수적이다. 따라서, 본 연구는 회분식 반응기에서 감압잔사유의 수첨분해 반응(440, 115bar at 380, 1500rpm)을 진행하였으며 반응시간 조절을 통해 원료 전환 정도에 따른 수소 소모량을 얻었다. 또한 수소 부피물질전달 계수를 측정하기 위해 회분식 반응기에서 원료, 수첨분해 생성물, 모사 유체를 대상으로 교반속도(500, 1000, 1500rpm)에 따른 수소의 흡수 속도를 측정하였다. 그 결과 액상의 물성(밀도, 점도)과 교반속도에 따른 부피 물질전달 계수 관계식을 도출하였으며, 얻어진 부피물질전달 계수(모사유체 500~1500rpm, $0.02\sim 1.3s^{-1}$)와 수소 소모속도(최대 $0.002mol/s/kg$)를 통해 실제 반응조건에서 수소의 포화상태 도달 시간과 정상상태에서 액상 내 수소 농도를 예측해 보았다.