

Mo계 촉매 상 다양한 석탄을 이용한 직접액화에서 반응조건에 따른 수소화반응특성 조사

정철진, 장정희, 최창식, 한기보*, 이태진¹, 박노국¹, 강미숙¹
고등기술연구원; ¹영남대학교
(gbhan@iae.or.kr*)

석탄직접액화공정은 고온/고압 조건 하에서 용매 상 분해 또는 용해된 탄소와 주입된 수소 사이의 수소화반응에 의해 탄화수소류 합성연료를 제조할 수 있는 기술이다. 일반적인 합성유는 주로 방향족화합물로 제조되며, 이를 위한 액화반응계는 고상의 석탄과 촉매, 액상의 용매, 그리고 기상의 수소로 이루어진 3상 슬러리반응이라 할 수 있다. 기존 석탄직접액화공정이 지니는 단점으로 고온/고압 조건에서 이루어짐에 따른 낮은 경제성, 반응물인 석탄과 수소가 고상과 기상 사이의 느린 반응속도로 높은 수소투입량에 비해 낮은 반응성 및 낮은 합성연료 수율 등이 있다. 본 연구에서는 이러한 특성을 지니는 석탄직접액화반응 상에서 각기 다른 물리화학적 성상 및 조성을 지니는 다양한 석탄이 적용된 가운데 수소화반응의 특성이 조사되었다. 이 때 Mo계 촉매가 이용되었으며 다양한 반응온도/압력, 석탄/촉매/수소/용매의 혼합비 및 사용량에 따라 반응특성의 차이가 조사되었다. 이를 통해 석탄직접액화반응에 유리한 석탄의 종류를 선별하고 수소화반응에서 최적화된 반응조건 그리고 기존 석탄직접액화공정 상의 단점을 보완할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다. 반응조건으로 온도, 반응압력, 석탄사용량, 수소압력, 석탄과 용매의 혼합비, 촉매의 양, 반응시간 등이 다양한 조합으로 변화되었다. 그리고 반응특성 결과로서 석탄의 분산특성, 석탄 전환율, 그리고 반응 전과 후 석탄 및 촉매의 물리화학적 특성이 GC/MS, FT-IR, TGA, 원소 및 공업분석 등에 의해 조사되었다.