

중형기공이 도입된 갈륨 기반 HZSM-11 촉매를
이용한 메탄, 프로판 공동방향족화반응을 통한 BIX 생산

임용현, 김민영, 류혜원, 이관영¹, 김도희[†]

서울대학교; ¹고려대학교

(dohkim@snu.ac.kr[†])

벤젠, 톨루엔, 자일렌(BIX)은 나일론, 폴리스티렌 등의 원료로 이용되는 고부가가치 화합물로, 현재 대부분의 BIX는 납사개질공정에 의해 생산된다. 원유의존성에서 벗어나 BIX를 생산하기 위한 가스 기반 공정이 많은 관심을 받는 가운데, 그 중 가장 각광받는 것은 메탄의 방향족화 반응이다. 메탄은 가장 안정한 경질 탄화수소로, 방향족화 반응에 약 700°C 이상의 고온이 요구되어 에너지 효율이 낮다. 이 때, 프로판을 공동반응물로 도입하게 되면 반응의 에너지 장벽이 줄어들어 보다 낮은 온도에서 반응을 수행할 수 있다. 본 연구에서는 메탄과 프로판의 공동방향족화 반응의 BIX 수율을 증진시키기 위해 갈륨 기반의 중형기공성 HZSM-11 촉매를 제조하고 분석하였다. 직선형 채널과 사인곡선형 채널을 모두 갖는 HZSM-5와는 달리 HZSM-11에는 직선형 채널만 존재하기 때문에 촉매 내부 물질 전달이 원활하지 않아 방향족화 반응 활성이 좋지 않다. 이를 극복하기 위해 HZSM-11에 중형기공을 도입한 결과 BIX 수율이 향상되었으며 NB-TPD, H₂-TPR 등을 통해 특성 분석을 진행하였다 (이 연구는 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단-C1가스리파이너리사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2016M3D3A1A01913252)).