

나노 크기 BEA 제올라이트에서 HDPE의 액상 분해반응

의윤제^{1,2}, 김종호^{3,2}, 김석한⁴, 홍석봉⁴, 서 곤^{3,2,*}

¹전남대학교 신화학소재공학과;

²기능성 나노신화학소재 사업단(BK21);

³전남대학교 응용화학공학부;

⁴포항공과대학교 환경공학부

(geso@chonnam.ac.kr*)

입자 크기와 Si/Al 몰비가 다른 BEA 제올라이트를 이용하여 HDPE의 액상 분해반응을 통해 촉매 활성과 액체 생성물의 수율에 미치는 영향을 조사하였다. TEAOH를 주형물질로 사용하여 만든 알칼리 합성모액에서는 수열반응을 통해 10-60 nm 크기의 BEA 제올라이트가 합성되나, 불소이온을 합성모액에 넣어주면 입자 크기가 1-2 마이크로미터로 커진다. 합성모액의 조성을 조절하여 이들의 Si/Al 몰비를 10, 25, 50 근처로 조절하였다. 암모니아 TPD로 조사한 산성도는 입자 크기에 무관하게 Si/Al 몰비에 따라 결정되었다. 그러나 HDPE의 액상 분해반응에서 촉매 활성은 산성도 보다는 입자크기에 따라 크게 달라졌다. 알칼리 매질 모액에서 합성한 나노 크기의 BEA 제올라이트에서는 분해반응이 빠르게 진행되었으나, 불소로 넣은 모액에서 합성하여 입자가 큰 BEA 제올라이트에서는 분해반응이 매우 느렸다. Si/Al 몰비가 10.7이면서 입자가 10-30 nm 크기로 아주 작은 BEA-IA 촉매는, 380 °C에서 HDPE 10 g을 0.03 g의 촉매로 완전 분해시킬 수 있을 만큼 활성이 높았다. 뿐만 아니라 BEA 제올라이트에서는 액체 생성물의 수율이 80% 정도여서, MFI 제올라이트의 액체 생성물 수율 50%보다 훨씬 높았다. BEA 제올라이트의 세공은 MFI 제올라이트보다 크고, 산세기가 약하여 액체 생성물의 수율이 높다고 설명되었다.