

ZSM-5 제올라이트의 저렴한 합성 방법 개발

서영준, 김종호, 서 곤†

전남대학교

(gseo@naver.com†)

제올라이트의 수열합성반응에서 반응기 부피당 수율을 높이고 에너지 사용량을 절감하기 위해, 합성모액을 여과하여 만든 ZSM-5 제올라이트의 합성케익을 수열반응시켜 ZSM-5 제올라이트를 제조하였다. 구조유도물질(SDA), 실리카, 알루미나, 수산화나트륨, 물로 만든 합성모액을 여과하여 합성케익과 여과액으로 나누었다. 합성모액과 합성케익에서 결정화반응의 진행 정도, 반응물의 상태에 따른 생성 제올라이트의 모양과 크기 변화에 관점을 두고 조사하였다.

1.0 Al₂O₃ : 50 SiO₂ : 10 TPABr : 8.0 Na₂O : 2150 H₂O 조성의 합성모액을 감압 여과하면 합성모액에 들어 있는 SDA의 93%, 실리카의 54%, 알루미나의 92%, 물의 25%가 합성케익에 들어 있었다. 합성모액에 비해 합성케익에는 물의 75%가 여과액으로 제거되어 합성케익에는 SDA와 알루미나가 매우 농축되어 있었으며, 반응물의 부피와 질량은 합성모액에 비해 1/3 정도로 줄어들었다.

170~190 °C에서 합성케익을 수열반응시키면 ZSM-5 제올라이트가 생성되었으며, 합성모액에 비해 합성 소요시간이 거의 절반으로 줄어들었고, 결정 크기와 모양은 동일하였다. ZSM-5 제올라이트를 합성모액 대신 합성케익에서 제조하면 반응기 부피당 제올라이트 수율이 높아지고, 합성시간이 줄어든다. 고온의 알칼리 용액에 견딜 수 있도록 테프론으로 코팅한 비싼 반응기의 효율을 높이고 수열반응의 에너지 비용을 절감할 수 있어 매우 경제적이었다.