

Seeding Effect in Template-Free Synthesis of ZSM-5

조정민, 강나영, 송부섭, 나진경, 박헌수, 이철위, 최원춘, 박용기*
한국화학연구원
(ykpark@kRICT.re.kr*)

Mobil사에서 ZSM-5를 처음 합성한 이래 현재까지 다양한 합성 방법이 개발되었다. 그러나 대부분의 상용화된 합성법은 비싼 구조 유도 물질을 사용하여 생산 비용이 높고 amine기를 포함하고 있어 환경오염을 일으키고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 구조 유도 물질의 사용 없이 빠른 결정화 속도를 유도할 수 있고 또한 친환경적인 방법이 다양하게 연구 되고 있다. 본 연구는 이러한 방법들 중 하나인 seeding technique을 이용한 ZSM-5 합성에 대해 연구하였다. 규산나트륨을 원료로 하여 구조유도물질을 사용하지 않는 ZSM-5의 수열합성에 있어, seed를 사용할 경우 합성시간 단축 및 결정화 향상에 많은 개선이 있음을 확인하였다. 따라서, 본 연구에서는 seed의 제조 조건에 따른 ZSM-5의 합성시간, 결정화도, morphology 등의 영향을 살펴보고 그 원인을 규명하고자 하였다.

본 연구를 통하여 seed의 몰 조성이 ZSM-5 합성에 있어 중요함을 확인하였으며, 특히 seed의 $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ 및 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 몰비가 매우 중요함을 확인하였다. 최적화된 seed를 사용할 경우 30%이상의 합성시간 단축이 가능하였으며, 합성된 ZSM-5는 약 $1\text{-}2\mu\text{m}$ 정도의 입경크기 및 상용 ZSM-5 대비 2-5% 높은 결정화도를 나타내었다.