

## 유기구조물질이 없는 ZSM-5 합성에 있어 Fluoride 이온의 영향

송부섭<sup>1,2</sup>, 박용기<sup>1,\*</sup>, 최원준<sup>1</sup>, 강나영<sup>1</sup>, 박헌수<sup>1,2</sup>, 이철위<sup>1</sup>,  
박덕수<sup>3</sup>, 김석준<sup>3</sup>, 추대현<sup>3</sup>, 김지민<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한국화학연구원; <sup>2</sup>충북대학교; <sup>3</sup>SK에너지(주)

(ykpark@kriect.re.kr\*)

ZSM-5의 합성방법은 여러 가지 Si, Al 원료와 여러 가지 구조 유도물질, OH<sup>-</sup> 또는 F<sup>-</sup> 이온 같은 mineralizer 물질 등을 이용하여 합성하는데, 본 연구에서는 ZSM-5를 유기 구조유도물질이 없는 조건에서 규산소다(sodium silicate)를 이용하여 합성하였을 때 F<sup>-</sup> 이온의 첨가가 합성된 촉매에 미치는 효과를 연구하였다.

합성은 수열합성 시 170°C 24시간 반응으로 ZSM-5가 만들어지는 조건인 18Na<sub>2</sub>O : 100SiO<sub>2</sub> : 2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 4000H<sub>2</sub>O 몰조성에서 0, 1, 3, 5, 10, 15 몰조성의 NH<sub>4</sub>F를 모액에 추가하여 실시하였다. 이때 0 - 10몰의 NH<sub>4</sub>F가 첨가되면 결정화도 100%이상의 ZSM-5가 얻어지며, 또한 XRD pattern과 비표면적, 기공 부피, 그리고 SEM image에서는 0 - 10 몰의 NH<sub>4</sub>F 첨가 후에도 따른 변화가 관찰되지 않았다. 그러나 15몰 이상에서는 10% 이하의 낮은 ZSM-5 결정과 무정형한 Solid가 생성되었다.

유기 구조유도물질이 없는 조건에서 ZSM-5 합성 시 반응 반응 시간이 길어지거나 모액조성이 알칼리 조건으로 갈수록 준안정상태인 ZSM-5는 보다 안정한 상인 Mordenite 나 Quartz 상으로 변하는 현상이 생기게 되는데 F<sup>-</sup> 이온의 첨가로 인해 이러한 상 변화가 억제되는 것을 확인하였다. 또한 F<sup>-</sup> 이온을 첨가함으로써 합성된 ZSM-5 골격내 Al 양이 줄어들고, 고체 수율은 증가하는 경향을 확인할 수 있었다.