

## 사문석으로부터 제올라이트 A의 합성 Synthesis of zeolite A from serpentine

김동진, 정현생, 이재천, 이자현\*, 김인희\*  
한국자원연구소, \*건양대

### 1. 서론

산침출에 의하여 사문석으로부터 MgO 등의 불순물을 제거하면 비표면적이 크고 반응성이 우수한 다공성 SiO<sub>2</sub>를 침출잔사로 얻게 된다. 사문석의 새로운 용도창출과 부가가치 향상을 위하여 35~40%에 이르는 사문석중 SiO<sub>2</sub>를 실리카원으로 사용하여 A형 제올라이트를 합성하는 방법을 연구하였다. A형 제올라이트는 대부분 물유리, white carbon 등을 실리카원으로하여 공업적으로 합성되고 있으며 점토광물로부터 저품위 제올라이트 합성에 관한 연구가 일부 수행된 바 있다. 본 연구에서는 A형 제올라이트 합성을 위한 최적조건을 조사하였으며 현재 시판되고 있는 세제용 제올라이트 A와 물성을 비교하였다.

### 2. 실험방법

A형 제올라이트 합성시 실리카원으로는 사문석을 염산용액으로 침출한 후 그 잔사를, 알루미늄 원료로는 수산화 알루미늄을 사용하였다. 또한 실험은 반응기질의 조성 중 결정화에 가장 큰 영향을 미치는 알카리농도의 변화 즉 Na<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> 몰비 0.3~4.0, 반응온도 60°C~95°C, 반응시간 5분~480분 범위에서 실시하였다. 모든 실험은 40°C에서 3시간 숙성과정을 거친 후 행하였으며 합성된 제올라이트의 결정화도 및 구조분석은 X선 회절분석기(XRD) 및 적외선 분광기(FT-IR)를 이용하여 확인하였고 주사전자현미경(SEM)을 통해 제올라이트의 결정형상을 확인했다. 또한 백색도도 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

- ① 반응기질의 물비변화시 중요한 인자로 알카리도를 들 수 있다. 알카리도가 높아지면 A형 제올라이트가 hydroxysodalite로 전환된다.
- ② 반응온도 또한 A형 제올라이트 생성에 중요한 인자로 80°C에서 가장 좋은 결정화도를 얻었다.
- ③ 반응시간변화를 보면 120분의 조건에서 A형 제올라이트의 결정화도가 가장 높게 나타났다.
- ④ 조성 3Na<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2SiO<sub>2</sub> · 103H<sub>2</sub>O, 40°C에서 3시간 숙성, 반응온도 80°C, 반응시간 120분의 최적조건을 얻을 수가 있었다.
- ⑤ 사문석으로부터 합성된 제올라이트는 시판용 제올라이트와 유사한 특성을 나타냈으며 일반적인 제올라이트 합성시보다 빠른시간, 낮은 온도에서 합성됨을 볼 수 있었다. A형 제올라이트의 결정화에 영향을 미치는 인자로는 주로 알카리 농도, 반응온도 및 반응시간에 크게 좌우됨을 관찰하였다.

### 4. 참고문헌

- [1] 金 鎭 : 한국의 광물종
- [2] A. Dyer, : An Introduction to Zeolite Molecular Sieves
- [3] J. A. Rabo, : "Zeolite Chemistry and Catalysis, 1976