

OPC8) 국내산 카올리나이트를 사용한 제올라이트 합성

임우리 · 이창한¹⁾ · 함세영 · 문성준¹⁾

부산대학교 지질환경과학과, ¹⁾부산가톨릭대학교 환경행정학과

1. 서론

카올리나이트는 수화된 알루미늄 규산염광물($\text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)이다. 카올리나이트는 도자기, 타일, 내화벽돌 등의 원료로 쓰인다. 카올리나이트는 장석과 같은 알루미늄 규산염광물의 풍화작용의 산물로서 전 세계적으로 흔한 광물이며, 미국, 콜롬비아, 우즈베키스탄, 체코, 브라질, 가이아나, 수리남, 가나, 호주, 유럽연합 등에서 상업적으로 생산된다. 카올리나이트로부터 제올라이트를 수열 합성하는 연구들이 있어 왔다(Ma et al., 2014; Silva Filho et al., 2017).

본 연구의 목적은 합천의 카올리나이트 광산에서 채취한 카올리나이트 시료에 수열 합성법을 적용하여 Na-A 제올라이트를 합성하고 결정구조의 특성을 평가하는 것이다.

2. 자료 및 방법

카올리나이트는 경남 합천군 가야면 야천리에 위치하는 광산에서 채취하였다. 채취된 카올리나이트를 100℃에서 10시간 동안 건조시켰다. 건조된 카올리나이트 10 g에 NaOH를 6 g, 9 g, 12 g 첨가하고, 막자 사발에서 10분간 분쇄한 후 550℃에서 1시간 동안 가열한 후 식혔다. 식힌 물질을 분쇄하여 분말로 만들었다. 분말의 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 몰비를 2.076로 조정하고 100 mL의 탈이온수에 용해시킨 후 열수합성기에서 반응시켰다. 그 후 생성물을 증류수로 여러 번 세척한 다음 오븐에서 100℃로 2시간 동안 건조시켰다.

3. 결과 및 고찰

합성된 제올라이트의 최적 조건은 각각 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 몰비와 NaOH/카올리나이트 비가 각각 2.076과 0.6~1.2인 것으로 밝혀졌다. XRD 분석에서도 NaOH/카올리나이트 비가 0.6~1.2인 시료가 제올라이트로 합성되었음을 확인할 수 있었다. NaOH/카올리나이트 비가 0.6에서 1.2로 증가함에 따라 결정화도는 51.2%에서 76.8%로 점차 증가하였다. 또한 NaOH/카올리나이트 비가 0.6에서 1.2로 증가함에 따라 알칼리 함량 증가에 의해서 제올라이트 결정의 입자 크기는 감소하는 경향을 보인다. NaOH/카올리나이트 비가 1.2인 제올라이트에서는 입자 크기가 약 1.6 μm 이하인 작은 결정이 합성되었다.

4. 참고문헌

- Ma, Y., Yan, C., Alshameri, A., Qiu, X., Zhou, C., 2014, Synthesis and characterization of 13X zeolite from low-grade natural kaolin, *Advanced Powder Technology*, 25(2), 495-499.
- Silva Filho, S. H. D., Bieseki, L., Maia, A. A. B., Treichel, H., Angelica, R. S., Pergher, S. B. C., 2017, Study on the NaOH/metakaolin ratio and crystallization time for zeolite a synthesis from kaolin using statistical design, *Materials Research*, 20(3), 761-767.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부의 한국연구재단 중견연구사업(No. NRF-2020R1A2B5B02002198)과 교육부의 한국연구재단 기초연구사업(No. 2020R1A6A3A13077415)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.