

OPC14) 제주화산석 유래 제올라이트화 물질을 이용한 수중의 Co 이온 제거 특성

조은님¹⁾ · 김문일 · 박종원 · 감상규²⁾ · 이창한

부산가톨릭대학교 환경행정학과, ¹⁾부산가톨릭대학교 환경산업보건학과, ²⁾제주대학교 환경공학과

1. 서론

제주도 지역의 스킨리아(Scoria)는 경량골재, 흡착제, 화장품 등과 같은 다양한 기능성 원료로 활용되고 있다 (Yoon, 1995). Tanaka and Fujii(2009)와 Novembre et al.(2004)은 비산재와 Croton Basin 화산석을 이용하여 NaOH를 이용한 수열합성을 통해 제올라이트를 합성하였다. 이러한 제올라이트들의 이온교환 및 흡착 특성을 이용한 중금속 제거는 여러 연구들에서 제시되고 있다. Qiu and Zheng (2009)는 석탄계 비산재로 합성한 cancrinite-type zeolite의 Co 최대흡착량은 73.19 mg/g(pH<7.5)이었다. Joseph et al.(2020)은 비산재로부터 FAU형 제올라이트를 합성하여 흡착제로 적용하였을 때, 금속이온의 흡착량이 각 이온의 특성에 따라 Pb(103.1 mg/g) > Cd(74.1 mg/g) > Cu(57.8 mg/g) > Zn(42.0 mg/g) > Co(30.2 mg/g) 순으로 감소된다고 하였다. 본 연구에서는 제주 화산석을 이용하여 용융/수열합성법에 의해 제올라이트 물질(Z-SA)을 제조하였으며, 이것을 이용하여 수용액에서 Co 이온을 제거하기 위해 사용하였다. Z-SA는 SEM, XRD 및 XRF 분석을 특성화하였다. 흡착특성은 유사 1차/2차 흡착속도식 및 Langmuir와 Freundlich 등온식을 이용하여 흡착속도와 등온흡착량을 평가하였다.

2. 재료 및 방법

화산석을 이용한 제올라이트 합성 및 Co의 제거 실험은 선행연구(Lee et al., 2018)와 Joseph et al.(2020)에서 제시한 실험절차를 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서 용융/수열합성법을 이용한 제주화산석으로부터의 제올라이트화 물질을 합성하였으며, 제올라이트 결정화 조건인 NaOH/Scoria 비가 0.6과 1.2에서 Co의 등온흡착량은 53.6 mg/g과 68.6 mg/g이었다. 이 결과로부터 제올라이트화 물질과 Co의 등온흡착량이 상관관계를 가진다는 것을 알 수 있었다.

4. 참고문헌

- Joseph, I. V., Tosheva, L., Doyle, A. M., 2020, Simultaneous removal of Cd(II), Co(II), Cu(II), Pb(II), and Zn(II) ions from aqueous solutions via adsorption on FAU-type zeolites prepared from coal fly ash, *J. Environ. Chem. Eng.*, 8(4), 103895.
- Lee, M. G., Park, J. W., Kam, S. K., Lee, C. H., 2018, Synthesis of Na-A zeolite from Jeju Island scoria using fusion/hydrothermal method. *Chemosphere*, 207, 203-208.
- Novembre, D., Di Sabatino, B., Gimeno, D., Garcia-Vallès, M., Martínez-Manent, S., 2004, Synthesis of Na-X zeolites from tripolaceous deposits (Croton, Italy) and volcanic zeolitised rocks (Vico volcano, Italy), *Microporous Mesoporous Mater.*, 75(1), 1-11.
- Qiu, W., Zheng, Y., 2009, Removal of lead, copper, nickel, cobalt, and zinc from water by a cancrinite-type zeolite synthesized from fly ash", *Chemical Engineering Journal*, 145(3), 483-488.
- Tanaka, H., Fujii, A., 2009, Effect of stirring on the dissolution of coal fly ash and synthesis of pure form Na-A and -X zeolites by two step process, *Adv. Powd. Tech.*, 20(5), 473-479.
- Yoon, J. S., 1995, A study on parasitic cones of the Northern parts of Jeju Island, Korea, *Bull. Mar. Res. Inst., Jeju Nat. Univ.*, 19, 25-38.