

PB10) 석탄계 비산재를 이용한 제올라이트화 물질의 유가금속 (Cu, Co 및 Zn) 흡착

김유진¹⁾ · 이초록¹⁾ · 하유민¹⁾ · 박종원¹⁾ · 이창한¹⁾

부산가톨릭대학교 산학협력단, ¹⁾부산가톨릭대학교 환경행정학과

1. 서론

석탄계 비산재(Coal Fly Ash, CFA)는 석탄(미분탄)을 고온에서 연소시켰을 때 발생하는 구형의 입자상 연소 부산물이다. 석탄을 주원료로 하는 화력발전소에서 배출되는 석탄재의 70~90%가 석탄 비산재이며, 그 배출량은 발전 에너지 생산량에 비례하여 점점 증가하는 추세이다. 국내의 경우 발생하는 비산재의 대부분 (>90%)이 시멘트, 콘크리트 혼화제, 토양안정제 등으로 재활용 및 매립되고 있으나, 경제성 측면에서 고부가가치 자원으로서의 재활용 방안이 한층 더 확대 될 필요가 있다.

이에 본 연구는 수중에 용해된 유가금속물질을 효과적으로 흡착 처리하고자 석탄계 비산재를 이용한 제올라이트화 물질을 합성하였으며, 합성된 제올라이트는 전자주사현미경(SEM) 및 X선 회절분석기(XRD)를 이용하여 결정 특성을 분석하였다.

석탄계 비산재(CFA)와 알칼리(NaOH)의 혼합비(NaOH/CFA=0.6-1.8) 및 수열합성조건(NaOH 농도 = 0.0M-1.0M)을 조절하여 합성된 제올라이트화 물질의 유가금속(Cu, Co 및 Zn)에 대한 흡착능을 정량적으로 비교하여 흡착제로서의 활용을 평가하였다.

2. 재료 및 방법

본 실험에 사용된 제올라이트화 물질은 알칼리와 석탄계 비산재(CFA)를 혼합하여 용융/수열 반응에 의해 제조하였으며, 용융/수열합성법 및 흡착조건은 선행연구(Lee et al., 2017)와 동일한 방법으로 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

제올라이트화 물질의 합성은 용융/수열합성법을 이용하여 석탄계 비산재(CFA)와 알칼리(NaOH)의 혼합비(NaOH/CFA=0.6-1.8) 및 수열합성조건 (NaOH 농도=0.0M-1.0M)과 같은 요소에 의해 수행되었다. 제올라이트화 물질의 형태학적 구조는 XRD 및 SEM에 의해 정방형 결정 구조(chamfered-edged structure)를 가진다는 것을 확인하였으며, 결정화도는 NaOH/CFA 비가 0.6-1.8인 범위에서 XRD 피크 분석을 통해 평가하였다. NaOH/CFA 비가 0.6-1.8인 범위에서 제올라이트화 물질의 유가금속에 대한 흡착능을 평가할 수 있었다.

4. 참고문헌

- El-Kamash, A. M., 2008, Evaluation of zeolite A for the sorptive removal of Cs⁺ and Sr²⁺ ions from aqueous solutions using batch and fixed bed column operations, J. Hazard. Mater, 151, 432-445.
- Lee, C. H., Kam, S. K., Lee, M. G., 2017, Removal characteristics of Sr Ion by Na-A Zeolite synthesized using coal fly ash generated from a thermal power plant, J. Environ. Sci. Int., 26, 363-371.
- Smiciklas, I., Dimovic, S., Plecas, I., 2007, Removal of Cs¹⁺, Sr²⁺ and Co²⁺ from aqueous solutions by adsorption on natural clinoptilolite, Appl. Clay Sci., 35, 139-144.
- Wang, M., Xu, L., Peng, J., Zhai, M., Li, J., Wei, G., 2009, Adsorption and desorption of Sr (II) ions in the gels based on polysaccharide derivatives, J. Hazard. Mater, 171, 820-826.