

## PC15) 표면개질된 메조포러스 실리카를 이용한 수중의 비소제거에 관한 연구

황창용\*, 윤형준, 이갑두, 박상원  
계명대학교 환경과학과

### 1. 서 론

최근 휴,폐광 지역에서는 광산 개발당시부터 노출된 폐광석, 광미 등의 방치되어 다량의 독성 중금속들이 환경과 생태계를 파괴하고 있다. 이러한 환경문제는 폐석과 폐광미 등에 존재하는 중금속들의 산성비나 산성수에 의해 용출되기 때문인 것으로 알려져 있다. 폐광산 지역 주변에서 높은 농도로 존재하는 중금속들은 주로 비소, 카드뮴, 구리, 수은, 납, 6가크롬 등으로 보고되고 있으며, 이들 중금속들이 지하수나 지표수의 이동경로를 통해 주변 환경으로의 확산이 우려되고 있다. 특히, 토양 및 지하수 중에 비소 농도가 환경부 오염기준 농도를 크게 초과해 심각한 환경오염뿐만 아니라 피부암, 간질환, 신경계, 심장 질환 등 인간에게도 큰 피해를 줄 것으로 우려되고 있어 비소 제거에 대한 관심이 증가하고 있다. 일반적으로 중금속 처리 방법은 침전법, 흡착법, 이온교환법, 역삼투압법 등이 있다. 침전법은 미량으로 존재하는 중금속의 제거가 어려우며, 흡착법은 가격이나 성능 그리고 수명 등에 문제가 있으며, 이온교환법은 선택성이 없을 뿐만 아니라 경제적인 문제점이 있으며, 역삼투압법은 시설 설비에 많은 비용이 든다. 더욱이 이들 방법들은 주로 양이온 중금속의 제거에 중점을 두어 음이온 중금속 제거를 위한 처리법으로는 적용이 어려운 실정이다. 또한 메조포러스 실리카는 음전하를 띠는 표면특성으로 인해 음이온 중금속인 비소의 제거에 어려움이 있다.

본 연구의 목적은 표면개질된 메조포러스 실리카를 제조하여 환경오염 뿐만 아니라 사람에게 많은 영향을 미치는 비소제거에 그 목적을 두고 있다.

### 2. 재료 및 방법

본 연구에서는 음이온과 친화성이 강한 Ce를 메조포러스 실리카 표면에 도핑한 후 비소의 흡착실험을 행하였다. 표면개질된 메조포러스 실리카는 그림 1과 같은 방법으로 제조하였다. Ce의 함량은 Ce source와 silica의 비를 각각 10%, 25%, 50%로 하였다. 비소의 흡착 실험은 Ce 함량에 따른 각각의 메조포러스 실리카에 대하여 비소의 초기농도는 1mg/L, pH 4~9의 범위에서 실험 하였다.

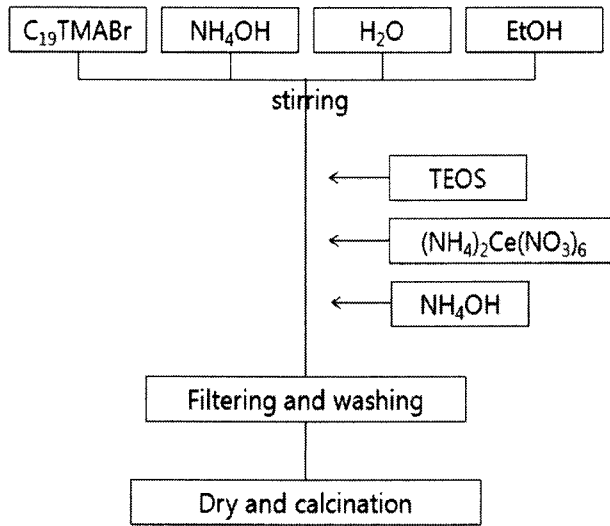


그림 1. 표면개질된 메조포러스 실리카 제조방법

### 3. 결과 및 고찰

본 연구는 Ce 도핑을 통해 표면개질된 메조포러스 실리카를 이용해서 기존의 메조포러스 실리카로 제거가 어려웠던 비소흡착에 대하여 연구하였다. 흡착실험은 비소의 초기농도를 1mg/L 로하고 pH 4~9의 범위에서 하였다. 순수한 메조포러스 실리카인 MCM-41은 실험한 pH 전 영역에서 10%미만의 낮은 제거율을 보인 반면 Ce로 표면개질된 메조포러스 실리카는 이보다 높은 제거율을 나타내었다. 하지만 Ce source와 silica의 비가 10%인 메조포러스 실리카는 pH 7보다 높은 영역에서는 제거율이 급격하게 떨어졌다. 그리고 비가 25%와 50%인 메조포러스 실리카는 실험한 pH 전 영역에서 55%를 상회하는 제거율을 나타내었다.

### 참 고 문 헌

- 김정배, 2003, 표면개질을 통한 흡착제에 의한 비소 및 셀렌 제거에 관한 연구, 한국수처리학회지, 11, 4, pp. 33-41.
- 고일원, 김경웅, 2007, 피복물질을 이용한 광물찌꺼기 침출수 내 비소 처리기술, 기술동향, 1, 1, pp. 35-43.
- Kamal Mohamed Sayed Khalil, 2007, Cerium modified MCM-41 nanocomposite materials via a nonhydrothermal direct method at room temperature, J.Colloid Interface Sci., 315, pp. 562-568.
- Yu Zhang, Min Yang, Xia Huang, 2003, Arsenic(V) removal with a Ce(IV)-doped iron oxide adsorbent, Chemosphere, 51, pp. 945-952.