

국내 심부지하수의 용존 불소저감에 대한 연구

장용수, 김진영, 류지훈, 고용권, 박상원*

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045

*계명대학교, 대구광역시 달서구 신당동 계명대학교 에너지환경과학과

iys499@kaeri.re.kr

1. 서론

강수가 토양을 거쳐 형성되는 지하수에 대하여 수리적인 특성뿐만 아니라 화학적 특성 또한 지하수 체계를 이해하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있다. 최근 지하 공간 이용 산업의 확대로 지하수 체계에 대한 수리학적 및 지화학적 환경영향 평가 연구가 다양하게 이루어지고 있다. 지표수 및 지하수의 수리화학적 특성은 강수가 지표수와 지하수를 형성할 때 유동경로를 따라 이동하는 과정에서 주변매질 및 환경과 반응하면서 다양한 화학조성을 띄게 된다. 특히 지하수의 화학적 특성은 지하수의 유동체계에서 나타나는 화학적 결과물이라 할 수 있다. 지하수는 지하로 유입된 후 지하수 유동 환경에 따라 다양한 화학조성을 갖게 된다. 즉, 지하수 심도에 따라 각기 다른 화학적 특성을 나타나게 된다. 본 연구는 심부 지하수의 용존 불소농도를 효율적으로 환경기준 이하로 저감 할 수 있는 방법을 제시 하고자 한다.

2. 본론

2.1 재료

비표면적이 넓고 균일한 나노 사이즈의 미세 기공이 규칙적으로 배열되어 있기 때문에 미세 입자들을 선택적으로 분리 흡착할 수 있는 메조포러스 실리카(mesoporous silica)물질을 제조하고, 불소이온의 화학적 흡착을 위해 란타늄을 이용하여 표면 전하를 양전하로 전환하여 흡착물질로 사용하였다. 불소용액은 NaF 표준시약을 사용하여 10ppm의 고농도로 제조 하였다.

2.2 실험방법

흡착실험은 100ml Polyethylene bottle에 각각 10ppm의 불소표준용액과 0.1g의 메조포러스 물질을 투입 후 0.1M-HCL, 0.1M-NaOH 용액을 사

용하여 pH를 3~11로 조절하고, 12시간동안 실온에서 교반하였다. 12시간 후 각각 pH를 측정하고 0.45 μ m 필터로 여과한 후 불소의 잔류농도를 측정함으로써 pH에 따른 제거율을 구하였다. 실험방법을 Figure 1에 간단히 나타내었다.

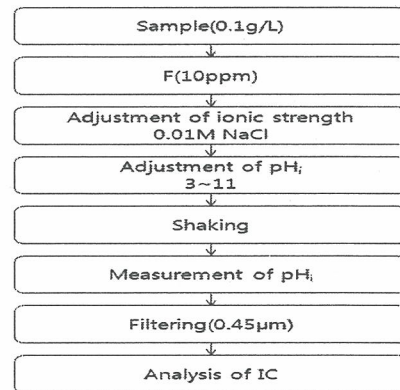


Fig. 1. Flow diagram of adsorption experiment

2.3 분석방법

pH측정은 pH-Meter(Thermo Orion 5Star pH, ISE, Cond, DO, Portable)을 사용하였고. 흡착실험 후 불소의 잔여농도를 분석하기 위하여 IC(Ion Chromatography DIONEX DX-500)를 사용하였다.

3. 결론

본 연구에서는 국내 심부지하수에 불소이온이 고농도로 존재 할 때 효율적으로 기준농도 이하로 처리 할 수 있는 방법을 연구하였다. 비표면적이 넓은 나노 사이즈의 메조포러스 실리카 물질을 이용하여 모의실험을 한 결과 10ppm의 고농도 불소이온이 약 100%가까이 제거되는 것으로 나타났다.

4. 참고문헌

- [1] 자원환경지질, 34권 5호, p.255-269.
- [2] Kresge, C. T., Leonowicz, M. E., Roth, W. J., Vartuli, J. C., and Beck, J. S., Ordered mesoporous molecular sieves synthesized by a liquid-crystal template mechanism, *Nature* 359, 710(1992).
- [3] Beck, J. S., Bartuli, J. C., Roth, W. J., Leonowicz, M. E., Kresge, C. T., Schmitt, K. D., Chu, C. T-W., Olson, D. H., Sheppanrd, E. W., McCullen, S. B., Higgins, J. B., and Schlenker, J. L., *J. Am. Chem. Soc.* 114, 10834(1992).