

안삼영\*, 전해숙, 조미선, 오진화, 손경희  
순천대학교 환경교육과

### 1. 서론

수체내 과도한 질산염은 어린이청색증을 유발하거나 위암전구물질로서 건강에 유해하다. 또한 정체된 수체에서는 부영양화를 일으켜 수산업 활동에 지장을 초래하고, 조류에 의해 생성되는 독성물질로 인해 음용수로서의 이용을 어렵게한다.

질산염을 제거하는 물리적 방법으로 이온교환이나 역삼투압법등이 있으며 주로 소규모의 시설에 적절하고, 생물학적 처리는 경제적이긴 하나 넓은 부지가 필요하고 효율이 떨어진다. 전기환원에 의해 질산염을 질소기체로 제거하는 방법은 가장 환경친화적인 방법이나 비용이 많이 들고, 폐수의 성분에 따라 편차가 심하다. 따라서 다양한 형태의 질산염 처리 기술이 개발되어, 폐수발생 공정의 특성과 적용하고자 하는 곳의 현실에 적합한 처리법을 이용하는 것이 좋다.

본 연구에서는 금속철을 이용하여 고농도의 질산염을 암모니아로 환원시키는 반응의 특성과 영향인자를 알아보고자 한다.

### 2. 연구 내용 및 방법

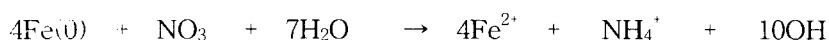
반응이 일어나는 동안 무산소상태를 유지하기 위해 반응용액은 시약을 넣기전 5시간 동안 질소가스를 불어 넣어준다. 1L 이구 둥근 플라스크에 0.8 L 의 초순수를 넣고 73 mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 정해진 양(1g 혹은 2g)의 철을 넣는다. 반응동안 미생물의 생성을 억제하기 위해 HgCl<sub>2</sub> 200mg을 넣는다. 완충용액은 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>와 K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 로 조제하였다.

시료는 일정 시간 간격으로 25mL를 채취하여 0.2 μm RC-membrane filter 로 여과하고, 이중 20 mL 는 암모니아 농도측정을 위해 산처리 하여 냉장고에 보관하였다.

질산염, 아질산염, 인산염의 농도는 DX-120 이온크로마토그래프를, 암모니아 농도는 standard method 의 증류적정법을 이용하였다.

### 3. 연구결과

철에 의한 질산염의 환원은 용액의 pH 에 의해 크게 좌우된다. 용액의 pH 가 4.0 ~ 8.5 로 유지되면 70 ppm 의 질산염은 5g 의 철에 의해 5시간안에 모두 암모니아로 환원된다. 그러나 pH 가 8.0 이상에서는 반응속도가 현저히 떨어지고 pH 9 이상에서는 반응이 전혀 일어나지 않았다. 질산염의 환원반응식은 아래와 같은데 반응이 진행될수록 OH<sup>-</sup>의 농도가 증가하므로 용액의 pH가 상승하는 것을 설명해 준다.



따라서 환원반응이 완결되게 하기 위해서는 용액의 pH를 8.5 이하로 유지하는 것이 필요하다. 인산염 완충용액을 사용하는 경우 질산염의 환원이 방해를 받는 것으로 밝혀졌는데, 인산염이 철과 반응하기 때문이며 이에 대한 보다 자세한 연구가 진행 중이다.

질산염의 환원 생성물은 오직 암모니아 뿐이며, 아질산염이나 질소산화물 기체는 생성되지 않았다. 또한 아질산염은 철에 의해 환원되지 않으므로 질산염의 환원과정에서 아질산이 생성되지 않음을 확인하였다.

#### 참고문헌

Mirvish, S., *Nature* **1985**, 315, 461.

Smith, R.; Ceazan, M.; Brooks, M. *Appl. Environ. Microbiol.* **1994**, 60, 1949.

Liessens, J.; Vanbrabant, J.; Vos, P.D.; Kersters, K.; Verstraete, W., *Microb. Ecol.* **1992**, 24, 271.

Kapoor, A.; Viraraghavan, T. *Environ. Sci. Technol.* **1997**, 123, 371.

Murphy A. P. *Nature* **1991**, 350, 223.

Hansen H.C.; Koch C.B.; Nancke-Kroch H.; Borggaard O. K.; Sorgensen J., *Environ. Sci. Technol.* **1996**, 30, 2053.

Till B.A.; Weathers L.J.; Alvarez P. J. J., *Environ. Sci. Technol.* **1998**, 32, 634.