

# 철염 시약에 의한 침출수 처리의 단계적 산화 효과

## Effect of Step Oxidation by Iron Catalyst for Leachate Treatment

이상호, 문혜진\*  
상명대학교 환경공학과

### 서론

Fenton 시약으로 유기화합물의 산화를 위한 노력은 오래 전부터 시작되었다. Fenton<sup>1)</sup> 이후 여러 과학자들에 의하여 Fenton 시약의 반응 상수와 반응 mechanism<sup>2)</sup>에 관하여 연구되어 왔다. Bishop<sup>3)</sup>등에 의하여 처음으로 복합 유기화합물의 산화를 위하여 Fenton 시약을 사용하기 시작하였으며 자연에서 잘 분해가 되지 않는 독성 유기화합물의 산화를 위하여 Fenton 시약을 사용한 단계적 산화 방식을 사용하여 Fenton 산화의 효율을 향상시키려는 연구가 있었다<sup>4)</sup>. 또한 Fenton 산화와 미생물 후처리 공정을 이용하여 독성 유기화합물의 처리 효율을 향상시키기 위하여 미생물 처리시에 cosubstrate를 첨가하거나 cosubstrate를 인위적으로 만들어 처리 효율을 향상시키기도 하였다<sup>5)</sup>. 그러나 현재까지의 연구로는 주로 유독성 유기화합물에 대한 Fenton 산화와 미생물에 의한 후처리 과정에 관한 효과를 제시하였지만 미생물 처리에는 부적합한 분자량이 큰 복합 유기화합물이 대부분인 도시 쓰레기 매립지에서 발생하는 침출수에 Fenton 시약을 산화 반응에 적용하고 있지만 여러 가지 부수적인 요소가 침출수 처리의 연구 대상이 되고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 Fulvic acid나 Humic acid가 주 구성성분인 매립지의 침출수를 동일한 양의 Fenton 시약으로 산화시킬 때 일정량의 Fenton 시약을 일시에 투입할 때의 처리 효율과 일정 량의 시약을 단계적으로 나누어서 투입할 때의 산화 효과 및 일정량의 Fenton 시약을 나누어서 투입하되 산화 효과를 향상시키기 위하여 단계별로 산화와 침전을 되풀이 할 때의 처리 효율을 비교하기 위함이다.

## 본론

매립지의 침출수 처리를 위한 연구는 현재까지 지속적으로 타당성 연구와 공정 변경이 있어 왔다. 또한 침출수의 성상에 따른 처리 효율과 처리 방법도 다양한 방법으로 연구되어 왔다. 특히 침출수의 분자량 분포가 처리 효율에 미치는 영향은 침출수 처리에 큰 전환점을 가져다 주었다. 쓰레기 매립지에서 발생하는 침출수를 생물학적인 방법으로 처리하기 위한 연구에서 최근에는 도시 쓰레기 매립지의 침출수의 COD 제거를 위한 연구에서 과산화수소수의 양과 Fe 양의 비나 pH, 반응시간 등에 관해서는 연구<sup>6)</sup>가 있었다.

또한 Fenton반응에 따른 침출수의 부식질의 분자량 분포의 변화에 관한 연구는 침출수의 처리 방향에 대한 중요한 방향을 제시해 주었다<sup>7)</sup>. 최근에는 침출수 처리에 있어서 Fenton 시약으로 처리하는 과정과 미생물 처리의 공정 순서의 변경을 하게되는 연구까지 있게 되었으며 Fenton 산화의 방식이 일정량의 시약을 일시에 투입하는 방식에서 정해진 양을 단계적으로 투입하여 처리하는 방식으로까지 발전하게 되었다.

## 결론

본 연구 결과는 단계별 산화 방식 중에서 산화와 침전을 되풀이 하는 방식이 COD 성분이 낮아짐과 동시에 BOD 성분은 증가하는 현상이 나타났다. 따라서 본 연구 결과에 의하면 현재의 침출수 처리 방식인 Fenton 산화를 최종적으로 할 경우 배출수에는 산화에 의해 발생하는 BOD 성분이 그대로 남아 있기 때문에 COD 성분과 BOD 성분이 함께 공공수역으로 방류된다. 따라서 Fenton 시약에 의하여 산화된 물질을 생물학적인 처리를 후처리로 할 때 방류수에 포함되어 있는 BOD 성분에 의한 오염 부하량을 줄일 수 있다. 또한 Fenton 시약에 의한 화학적 처리에 있어서 정해진 일정량의 Fenton 시약을 단계별로 나누어 계속 투입할 때 발생하는 부반응으로 인하여 침출수 산화에 효과를 기대하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 최종 목표 수질을 얻기 위하여 단계별 산화와 침전을 번갈아서 함으로써 Fenton 시약에 의한 부반응을 억제하고 실제 투입된 Fenton 시약의 화학적 산화 처리 효율을 향상시킬 수 있었다.

## 참고문헌

1. Fenton, H. J. H. Correspondence on a New Reaction of Tartaric Acid. Chemical News J. Physical Science 33:190, 1876.

2. Weiss, J. The Catalytic Decomposition of Hydrogen Peroxide on Different Metals. *Trans. Faraday Soc.* 31:1547-1557, 1935.
3. Bishop et al, Hydrogen Peroxide Catalytic Oxidation of Refractory Organics in Municipal Wastewaters. *Ind. Eng. Chem.: Process Design and Development* 7:110-117, 1968.
4. Lee, S. H. and Carberry, J. B. Biodegradation of Pentachlorophenol Enhanced by Chemical Oxidation Pretreatment. *Water Environ. Res.* 64:682-690, 1992.
5. 이상호, 유명진, Chemical Pre-oxidation Efficiency for the Enhanced Biological Treatment of Chlorinated Organic Chemicals. *대한환경공학회지* Vol. 17, No. 3, 257-269, 1995.
6. 이철태 외, Fenton 시약에 의한 도시 쓰레기 매립지 침출수의 COD 제거에 관한 연구, *한국폐기물학회지*, 제13권 제3호, 375-385(1996).
7. 이동수 외, 펜톤반응에 따른 수도권 매립지 쓰레기 침출수의 부식질의 분자량분포의 변화와 부식질-OH Radical 반응속도 상수의 결정, *대한환경공학회지*, Vol. 18, No. 8, 999-1008, 1996.