

PC16) 광촉매반응기를 활용한 제주도 쓰레기매립장 침출수의 처리

이택관¹⁾ · 김길성¹⁾ · 이창한²⁾ · 이민규³⁾ · 조은일⁴⁾ · 감상규⁴⁾

한풍종합건설(주), ¹⁾제주특별자치도 보건환경연구원, ²⁾부산가톨릭대학교 환경행정학과
³⁾부경대학교 화학공학과, ⁴⁾제주대학교 환경공학과

1. 서론

생물학적으로 처리하기 어려운 난분해성 물질이 과량 존재하는 침출수를 하수와 합병처리하기 위해서는 난분해성 유기물질 및 하수처리장의 생물학적 처리시 제한 요소로 작용할 수 있는 독성 유기물질을 적절히 처리해야 하지만 기존의 방식으로는 처리에 한계가 있다. 본 연구에서는 이에 대한 대안으로 광촉매에 빛을 조사하여 폐수 혹은 침출수 중에 함유한 유기화합물을 산화시켜 최종적으로 CO₂와 H₂O로 분해시키는 환경 친화적인 UV 광촉매 산화 기술을 이용하여 처리효율을 검토하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에 사용된 반응기는 pyrex 재질의 직경 11 cm, 높이 44 cm의 환상형태의 반응기를 사용한 회분식 반응기이며, UV 램프는 산요자외선의 16 W 및 25 W의 254 nm 와 16 W 및 25 W의 185 nm으로 반응기 전 영역에 걸쳐 자외선이 균일하게 조사될 수 있도록 반응기 중앙에 장착하였다. UV 램프가 설치된 반응기 내로 전처리한 침출수를 그대로 또한 여기에 분말형태의 TiO₂ (Degussa P-25)를 3 g/L 가하여 현탁시킨 상태로 가하고 자기 교반기로 교반하면서 일정시간 후에 시료를 채수하여 GF/C 여지로 여과한 후 오염물질(COD, 색도, pH) 등을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 광촉매를 사용하지 않은 경우

254 nm-25 W 및 254 nm-16 W를 사용하여 4시간 동안 반응시간에 따른 오염물질의 농도를 측정한 결과, COD 및 색도의 변화는 미미하였으며, pH는 초기 10분 후 7.0에서 7.64로 증가하였으나 이후 4시간 동안 큰 변화는 없었다. 따라서 난분해성 물질이 다량 함유되어 있는 침출수의 경우는 광촉매를 사용하지 않을 경우 유기물의 제거는 매우 미미하다고 판단된다.

3.2. 광촉매를 사용한 경우

24시간 동안 광분해 반응에 따른 COD 및 색도의 농도 감소 변화는 보이고 있으나 24 h 처리 후의 처리 수의 수질은 청정지역 방류수 수질기준인 400 mg/L, 200도에는 훨씬 미치지 못함을 알 수 있었다. 24 h 처리 후의 COD 및 색도의 제거율은 185 nm-25 W, 185 nm-16 W, 254 nm-25 W 및 254 nm-16 W에 대해 COD의 경우 각각 37%, 35%, 32%, 28%, 색도의 경우 33%, 30%, 29%, 26%으로 같은 반응기 내에 W 수의 증가(16 W, 25 W)에 따른 제거효율 및 에너지의 증가(254 nm, 185 nm)에 따른 영향은 그다지 크지 않았다.

4. 결론

광촉매를 사용하지 않은 경우 COD 및 색도의 제거율은 미미하였으며, 광촉매를 사용한 경우 시간의 경과에 따라 COD 및 색도 농도 감소 변화는 보이고 있으나, 제거효율은 각각 37-28%, 33-26%으로 방류수 수질 기준에는 훨씬 미달하였다. 따라서 광촉매반응기에 의한 침출수 중의 오염물질 제거를 위해 응집처리 등의 전처리를 수행하여 유기물의 부하를 최대한 줄여서 연구를 수행할 것이다. 또한 광분해 반응의 최적조건(광촉매 사용량, W 수의 증가)을 찾아 연구를 수행할 것이다.

5. 참고문헌

Shin, H. O., Seo, Y. W., Kim, H. S., Jo, J. H., Sung, J. Y., Hwang, S. J., 2000, A Study on treatment of leachate from Kimpo landfill by H₂O₂/UV/TiO₂ system, J. Korean Solid Wastes Eng. Soc., 17(7), 875-882.