

폐수/폐기물-P1 응집, 오존 및 UV 후처리가 염색폐수의 COD와 색도 제거에 미치는 영향

박영식^{*}, 문정현¹, 안갑환²

대구대학교 보건과학부, ¹서봉리사이클링(주),

²부산가톨릭대학교 산업환경시스템학부

1. 서론

현재 국내 대부분의 염색폐수, 및 안료폐수 공장에서는 주로 응집공정으로 전 처리한 후 활성슬러지 공정이나 순산소활성슬러지 공정 등을 이용하여 처리하고 있다. 그러나 이러한 공법은 슬러지 발생량이 많고 침전조에서 고액분리가 잘 안 되는 단점이 있고, 응집공정과 활성슬러지 공정을 연계하여 처리하여도 처리율이 저조하여 BOD₅, COD_{Mn}이 '가' 지역의 배출허용기준인 60~70 mg/L를 평균적으로 초과하고 있으며, 색도제거에 한계성이 있다(이종현 등, 1999, 양용운, 1996).

최근에는 호기성 공정에 대한 대안으로 혐기성 공정을 이용하여 처리하는 방안이 연구되고 있는데, 혐기성 공정은 azo결합을 파괴하여 색도를 제거하지만 발암성 물질인 aromatic amine을 생성시키는데, 혐기성 조건에서는 잘 분해되지 않으므로 2단계 처리로 호기성 공정을 추가한 혐기-호기공정을 이용하여 생물학적으로 분해하는 연구가 진행되고 있다(Brown 등, 1987).

본 연구의 전 단계로 생물학적으로 염색폐수를 처리하기 위하여 혐기성 슬러지 반응기와 호기성 고정생물막 반응기의 2단계 처리시스템을 채택하여 실험한 결과 혐기-호기 생물막 공정은 COD와 색도 제거면에서 우수한 성능을 보이지만 생물학적 처리만으로는 배출수 허용기준을 초과하거나 허용기준에 가까우므로 전처리나 후처리 공정이 필요하였다(산업자원부, 2001).

따라서 전처리로 pH만 조절하고 생물학적 반응기의 유출수를 오존과 UV처리하고 색도와 COD 제거율을 고찰하였다. 또한 생물학적 공정의 후처리로 응집 처리하고 다시 오존과 UV를 처리하여 색도와 COD가 방류수 수질기준에 적합한지 고찰하였다.

2. 재료 및 실험 방법

오존 처리용 반응기는 반응용적이 4 L인 회분식 반응기를 사용하였다. UV 반응기는 500 W의 UV램프(파장 : 254nm)가 장착되어 있는 회분식 반응기(Metrohm, UV digester 705)이며, 얼음물을 채운 냉각수조에서 펌프를 가동하여 반응기 내부온도를 조절하였다. 응집 실험은 호기성 고정생물막 반응기 유출수를 PAC(polyaluminium chloride)를 사용하여 150 rpm에서 1분간 급속교반시키고, 30 rpm으로 10분간 완속교반 시켰다. 폐수는 양산시 소재의 T 기업의 폐수를 대상으로 하였으며, 염색폐수와 호발폐수를 6 : 4의 비율로 혼합하고 pH를 7정도로 조정 후 반응기에 유입하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 오존과 UV 후처리에 따른 COD와 색도 제거

Fig. 1에 생물학적 반응기 최종유출수의 오존과 UV 처리에 따른 SCOD 변화를 나타내었다. 오존 처리(21.6 mg/L)시 SCOD는 시간에 따라 서서히 감소하는 경향을 나타내어 초기 253.6 mg/L인 SCOD가 1시간 30분의 오존 접촉 후 230.4 mg/L로 나타나 9.1 %가 제거되었다. UV 처리의 경우 1시간 처리한 뒤의 SCOD는 185.3 mg/L로 나타나 26.9 %의 제거율을 보여 오존과 UV 처리에 의한 SCOD 제거효과는 적은 것으로 나타났다.

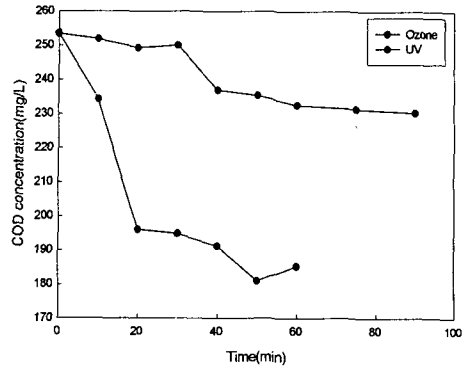


Fig. 1. SCOD variation on ozone and UV treatment.

3.2 색도제거율

Fig. 2에 오존과 UV 처리 후 색도변화를 나타내었다. 생물학적 처리수의 색도는 315.2 도이었으며, 오존과 UV 처리 모두 비슷한 결과를 나타내었다.

오존과 UV 처리 모두 40분이 경과하면서 색도가 각각 70.9 도와 88.1 도로 나타났는데, 육안관찰상 색도는 거의 다 제거되었으며, 투명하고 노란빛의 유출수를 나타내었다.

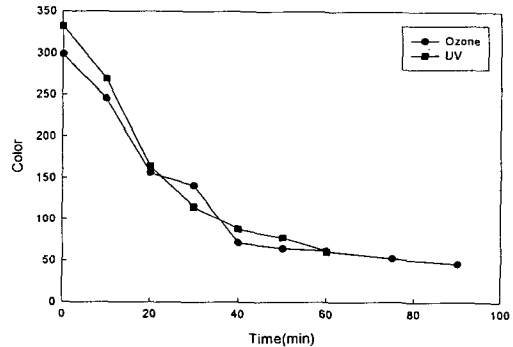


Fig. 2. Change of color on ozone and UV treatment.

4. 결론

생물학적 공정의 후처리 공정으로 오존과 UV 공정을 이용할 경우 색도는 배출수 허용기준을 만족하였으나, COD는 제거율이 낮아 허용기준을 만족하지 못하였다.

참고 문헌

- 이종현, 이현준, 김영규, 박태주, 1999, Fenton산화와 활성슬러지를 연계한 공정에서 전처리 Fenton 산화가 안료폐수의 유기물과 색도제거에 미치는 영향, 대한환경공학회지, 21(8), 1547~1554.
- 양용운, 1996, 염색폐수의 색도제거기술현황 및 대책방안, 첨단환경기술, 11월호, 2-11.
- Brown, D., and Hamburger, B. : The degradation of dyestuffs, part III., 1987, Investigations of their ultimate degradability, Chemosphere, 16, 1539-1553
- 산업자원부, 2001, 염색폐수의 색도 제거를 위한 Bio-ceramic 담체 개발, 최종보고서, 193-219