

오수에서 방사선에 의한 몇가지 오염물질들의 제거

리통일, 리성범

오수를 방사선(^{60}Co γ 선)으로 처리하여 도시오수정화의 효과를 높이기 위한 연구는 이미 세계적으로 많이 진행되었으며 일부 나라들에서는 전통적인 오수정화방법과 결합하여 정화공정을 공업화[2, 3]하고있지만 도시오수의 조성과 오염물질의 양이 차이나며 따라서 오수정화연구결과도 차이나다.[3-5]

우리는 7시 오수정화장1차집전지의 오수시료를 방사선으로 처리할 때 오수정화효과를 연구하였다.

실험 방법

시약으로는 분석순의 과망간산칼리움, 티오류산나트리움, 중크롬산칼리움, 질산은, 염화나트리움, 크롬산칼리움을, 장치로는 ^{60}Co γ 선조임장치, 교반기, 소형뿔프를 리용하였다.

초기생물학적산소요구량(BOD) 120mg/L, 화학적산소요구량(COD) 60mg/L, 암모니아성 질소 150mg/L, Cl^- 232.5mg/L인 오수를 시료로 리용하였다.

오수시료에 대한 방사선조임은 오수시료에 6mL/s로 공기를 주입하면서 하였다.

COD분석은 과망간산칼리움적정법으로, BOD와 기타 오염물질분석은 선행연구[1]에서와 같은 방법으로 하였다.

실험결과 및 해석

흡수선량에 따르는 BOD, COD의 변화 방사선을 오수시료에 쏘일 때 오수에 포함된 유기물질의 함량은 오수의 산화도지표인 COD와 BOD에 의하여 결정된다.

오수시료를 방사선(γ 선)으로 쏘일 때 흡수선량에 따르는 오수시료의 COD, BOD의 감소율 변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 오수시료의 BOD는 흡수선량 5kGy까지 급격히 감소하다가 10kGy 이상에서 일정해지며 COD는 흡수선량 10kGy까지 급격히 감소하고 그이상에서는 거의 변하지 않는다. 흡수선량 5kGy에서 BOD는 70%까지, COD는 10kGy에서 60%까지 감소한다.

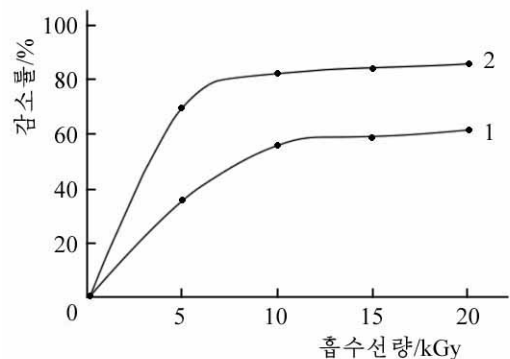


그림 1. 흡수선량에 따르는 COD, BOD변화
1-COD, 2-BOD

BOD의 감소율이 높은것은 오수속의 유기물질이 낮은 흡수선량에서도 쉽게 산화되기 때문이다.

흡수선량에 따르는 암모니아성질소(NH_4^+)의 함량변화 암모니아성질소(NH_4^+)는 공업폐수와 도시오수속에 있던 유기물질이 분해될 때 생긴다.

NH_4^+ 은 동물성배설물속에 있는 유기성질소화합물이 무기물질로 분해되는 과정에 생기는 첫 물질인 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 형태로 생긴다.

오수시료를 방사선(γ 선)으로 쪼일 때 흡수선량에 따르는 NH_4^+ 의 함량변화는 그림 2와 같다.

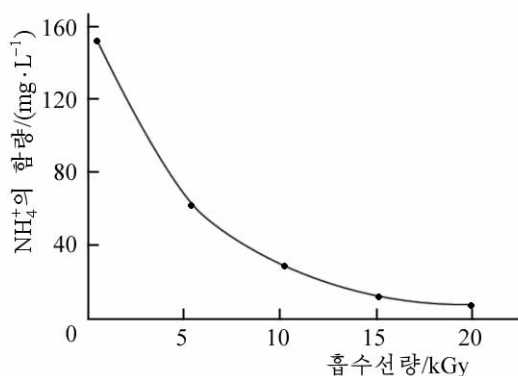


그림 2. 흡수선량에 따르는 NH_4^+ 의 함량변화

그림 2에서 보는바와 같이 오수시료의 NH_4^+ 함량은 흡수선량 10kGy에서 거의 25%까지 급격히 감소하며 그이상에서는 서서히 감소한다. 이것은 NH_4^+ 이 방사선에 의하여 NH_3 기체로 넘어가고 공기에 의하여 오수속에서 탈착되기 때문이다. 따라서 NH_4^+ 이 방사선쪼임과 공기주입을 결합할 때 쉽게 제거될수 있다는것을 알수 있다.

흡수선량에 따르는 Cl^- 의 함량변화 자연물에는 항상 Cl^- 이 있다. 이것은 대부분 지질학적영향에 의하여 생기지만 공장폐수와 도시오수에 의하여서도 생기는 경우가 적지 않다. 따라서 Cl^- 도 오염물질로 된다.

오수시료에 방사선을 쪼일 때 오수속에 들어있는 Cl^- 의 함량변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 오수시료를 방사선으로 쪼일 때 흡수선량 5kGy에서 Cl^- 의 함량의 거의 25%가 제거되었으며 그이상에서는 서서히 감소하여 20kGy에서는 거의 45%가 제거되었다. 이것은 오수시료를 방사선으로 쪼임할 때 Cl^- 이 산화되었기 때문이다.

그러나 오수시료속에 Cl^- 의 농도가 작을 때는 Cl^- 을 산화시키는 히드록실라디칼이 Cl^- 과 반응하기 전에 재결합 및 유기물질과 반응하여 없어지므로 효과가 크게 나타나지 않는다.

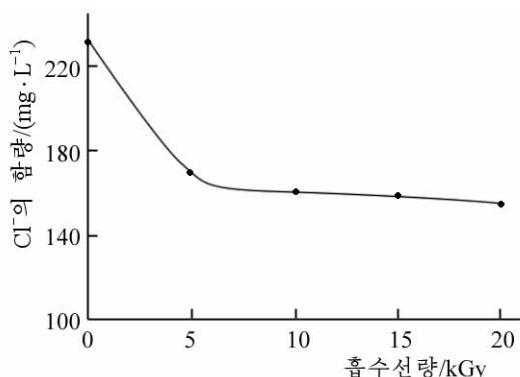


그림 3. 흡수선량에 따르는 Cl^- 의 함량변화

맺 는 말

오수시료에 방사선을 쪼일 때 흡수선량 10kGy에서 오수시료의 COD는 40%까지 감소되었고 BOD는 흡수선량 5kGy에서 30%까지 감소되었다. 또한 NH_4^+ 은 흡수선량 10kGy에서 25%, Cl^- 은 흡수선량 5kGy에서 거의 25%가 제거되었다.

참 고 문 헌

- [1] 서광송; 수질 분석 및 물정화 실험법, 고등교육도서출판사, 79~92, 1983.
- [2] A. K. Pikaev; High Energy Chem., 35, 5, 313, 2001.
- [3] K. F. Kraptenbaour et al.; Radiat. Phys. Chem., 55, 585, 1999.
- [4] S. I. Borrely et al.; Process in Nuclear Energy, 33, 1-2, 3, 1998.
- [5] H. Y. Bao et al.; Radiat. Phys. Chem., 63, 633, 2002.

주체103(2014)년 11월 5일 원고접수

Removal of Some Pollution Materials in Sewage by Radioactive Ray

Ri Thong Il, Ri Song Bom

We studied the sewage purification effect when the sewage samples of the primary settling pond of municipal purification plant were treated by radioactive ray.

When we irradiated the sewage sample with radiation, COD of sewage sample was decreased to 40% at absorption dose of 10kGy and BOD was decreased to 30% at absorption dose of 5kGy. NH_4^+ in sewage sample was removed 25% at absorption dose of 10kGy and Cl^- was removed about 25% at absorption dose of 5kGy.

Key words: sewage purification, COD, BOD