

대기-P15 Biofilter용 활성탄/폴리우레탄 복합 담체의 개발 - Toluene 제거 특성 -

전평조*, 이병헌¹, 빈정인², 감상규³, 이석희, 이민규
부경대학교 화학공학부, ¹환경시스템공학부, ²Joy entech,
³제주대학교 환경공학과

1. 서론

휘발성유기물질(Volatile Organic Compounds, VOCs)이란 대기중의 태양광선에 의해 광화학적 산화반응을 일으킴으로써 지표면의 오존농도를 증가시켜 스모그현상을 일으키는 모든 유기화합물을 말한다(박흥기 등, 2000). 또한 지구온난화와 성층권, 오존층 파괴의 원인물질이며 악취를 일으키기도 한다. 대표적인 VOC 물질에는 톨루엔, 벤젠, 프로판, 크실렌 등이 있다.

Biofilter는 적절한 매이 다 선정과 미생물의 성능은 주로 사용하는 매디아와 미생물에 의해 좌우된다. 매디아의 선정은 biofilter내에 미생물의 축적이 적어야 하고, 생물량의 조절과 막힘 또는 channeling 문제가 없어야 한다. 일반적으로 담체로서는 활성탄, 세라믹, 폴리우레탄 등이 많이 사용되고 있는데, 활성탄은 흡착력이 높고, 밀도가 낮으며 공극률이 높다는 장점을 가지고 있고, 폴리우레탄은 높은 공극률과 저밀도 그리고, 흡수성이 높은 장점을 가지고 있기 때문에 이들 두 담체의 장점을 혼합한 복합 담체를 개발하였다.

본 연구에서는 실험실에서 자체 개발한 활성탄/폴리우레탄 복합 담체가 충전된 biofilter에서 toluene의 유입농도, EBCT 등의 운전인자에 대한 연구결과를 소개하고자 한다.

2. 실험 장치 및 방법

실험장치는 혼합기, biofilter, nutrient순환부로 구성하였으며, 기화된 toluene은 혼합기에서 실내공기와 혼합된 후 biofilter의 상부로 유입하였다. biofilters는 내경 5 cm, 높이 75 cm로 제작하여 1L의 부피에 담체를 충전하였고, 담체는 일정크기의 입경을 가지는 것을 체분리하여 충전한 후에 부경대 생물공학과에서 배양된 *Bacillus sp.* 를 접종하였다. 향온시설을 설치하여 온도가 27~30 °C로 유지시켰으며, biofilter에는 일정간격으로 가스 와 담체 시료채취구를 설치하였다. 시료 gas 채취는 gas-tight syring를 이용하여 시료채취구로부터 직접 시료채취 후 FID(Flame Ionization Detector)를 장착한 GC(Donam, DS 6200)를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 공탑접촉시간(EBCT)을 60, 45, 30, 15 sec인 경우에 각각 toluene의 유입농

도를 20~150 ppm의 범위에서 변화시키면서 실험을 진행한 결과를 나타낸 것이다. 유입 농도가 40 ppm일 경우에는 EBCT변화에 관계없이 약 100 %에 가까운 결과를 얻을 수 있었고, EBCT 60 sec일 때 toluene 150 ppm까지 제거됨을 알 수 있었다. Fig 2.는 유입 부하량에 따른 최대 제거용량을 나타낸 결과이다. 최대제거용량이 약 37g-Toluene/m³/hr 이 됨을 알 수 있었다.

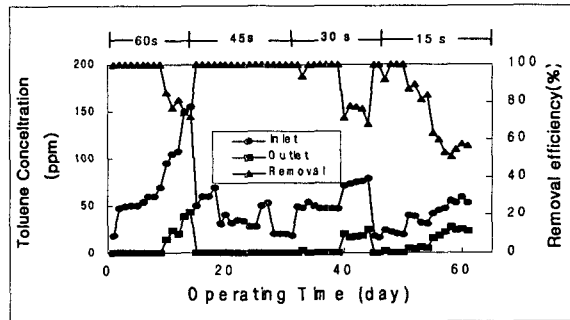


Fig. 1. 운전시간에 따른 toluene 제거효율 변화.

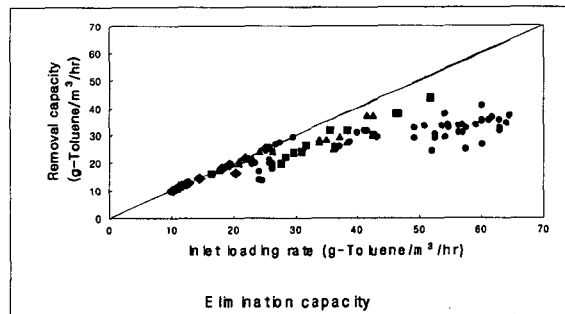


Fig. 2. 유입 부하율 변화에 따른 제거용량 변화.

4. 결론

활성탄/폴리우레탄 복합 담체를 사용한 biofilter에서 대표적인 VOC 물질인 toluene의 제거 특성을 살펴본 결과 유입 50 ppm으로 운전하였을 경우 EBCT 30 sec, 45 sec, 60 sec일 경우는 100% 완전제거 되었으나 15 sec일 때는 EBCT의 감소로 인해서 제거효율이 60 %로 감소하였다.

참 고 문 헌

- 박홍기, 감상규, 이동환, 이민규, 2000, “화산석을 이용한 Biofilter에서 기상 Toluene, Benzen, Xylene의 제거 특성”. 한국 환경과학회 가을 학술발표회지, 41-42.
- William M. Moe and Robert L. Irvine, september 2000, “Polyurethane foam medium for biofiltration“, Journal of Environmental Engineering, 826 ~832.