

PA19) Microwave heating system을 이용한 구형활성탄의 재생특성

김범준, 김윤갑*, 최성우

계명대학교 환경대학, *계명문화대학 소방환경안전과

1. 서 론

휘발성 유기 화합물(Volatile Organic Compounds; VOCs)은 대기중에서 태양빛을 받아 광화학반응을 받아 광화학반응을 일으켜 바닥층(ground level) 오존을 만들고, 스모그를 형성하여, SO_x, NO_x와 함께 대기 환경오염의 주요인이 되는 물질이다. 주로, 염소계 유기화합물은 자동차, 전기, 전자공업, 기계공업, 금속공업 등에서 세정제, 도료나 접착제 등의 용제, 화학반응 용매나 화학제품의 중간원료가 사용되는 등 그 용도가 매우 다양하며, 대부분이 사용 중에 혹은 사용후에 기체나 액체상태로 배출되어 심각한 환경오염을 일으키므로 이에 VOCs를 효율적으로 제어할 수 있는 기술 개발이 필요하다. VOCs를 제어하는 기술로는 열소각, 흡착, 흡수, 응축, 생물여과, 촉매산화, 광촉매산화등의 기술등이 있으나 이중 VOCs를 제어하는데 가장 좋은 방법으로 흡착이 가장 좋은 방법으로 알려져 있다. 일반적인 흡착공정에서 흡착제로 비표면적이 넓고 복잡한 세공구조 및 소수특성을 지니고 있는 활성탄이 가장 많이 사용되고 있다. 활성탄을 이용하여 기상의 VOCs를 흡착제거하는 연구는 많은 연구자들에 의해 수행되고 있으며, 국내에서도 Lee등은 methyl ethyl ketone의 흡착 및 탈착 특성, Yoo 등은 methanol의 흡착특성, Kim 등은 금속을 이용한 개질화 된 활성탄의 흡탈착특성을 연구하였다.

Microwave를 이용한 방법으로 흡착제 자체에 가열하여 탈착 시키는 방법에 비하여 처리 효율이 높을 뿐 아니라 처리 시간이 매우 짧은 장점이 있다. 본 연구는 흡착 후 Microwave를 이용하여 탈착시 변하는 활성탄의 재생특성을 연구하였다.

2. 본 론

2.1. 연구재료

본 실험에서 사용한 활성탄은 분말활성탄과 벤토나이트의 비를 8:2로 하였고, 조류기를 사용하여 구형으로 제작하였다. 소성기를 이용하여 500°C, 8시간 소성하였다.

2.2. 연구장치 및 분석방법

활성탄을 직경 8mm의 U자관에 충전하여 N₂및 Air 상태에서 반복실험을 하였고, Microwave Heating System은 Fig. 1.과 같다.

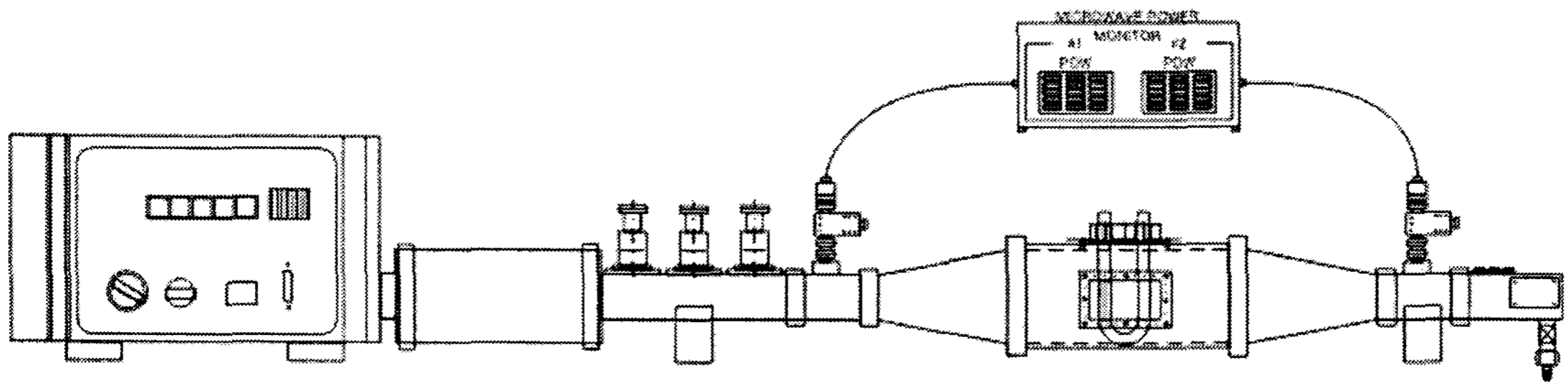


Fig. 1. Microwave Heating System.

3. 결 론

10회 및 20회 조사시 각각 활성탄에서 일정한 무게감소가 나타났다. 방전실험에서는 100W에서는 충전율이 좋은 지름이 1mm~3mm 활성탄의 경우 거의 방전이 없었다. 하지만 4mm이상 제조활성탄과, 4mm미만 제조활성탄에서는 활성탄의 크기로 인해 충전율이 떨어지면서 미세한(0.1V미만) 방전이 한번씩 보였다. 하지만 300W의 경우 5분 조사시 온도가 200℃ 이상으로 되는 시점에 많은 방전이 발생하였다.

4. 요 약

본 연구는 Microwave를 이용하여 활성탄의 재생특성을 파악하는데 목적을 두었다. Microwave의 조사횟수를 달리하였을때 활성탄의 특성 변화분석하였다.

BET 분석결과 조사 후 분석 값이 조사 후 분석 값보다 떨어짐을 알 수 있다. 이는 MW를 조사함으로써 활성탄의 온도가 상승이 되고 이로 인해 기공의 파괴가 있음을 알 수 있다.

각 물질별로 20번씩 조사 하여서 나타난 결과를 보면 비표면적이 각각 8.2%(A), 5.68%(B), 0.38%(C) 줄었다. 활성탄 C의 경우는 조사 후 감소된 면적이 가장 적었는데 이는 먼저 제조하였던 활성탄의 경우는 활성탄의 성분이 제기능이 못할 정도로 소성을 하였거나 탄소성분의 변질이 있었음을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- Faisal I. Khan "Removal of Volatile Organic Compounds from polluted air" Department of Chemical Engineering, 2000
- Chang Yul Cha, Charlie T. Carlisle "Microwave Process for Volatile Organic Compound Abatement" Air&Waste Manage, Assoc. 2001, 51:1628-1641