

## PA49) 센서를 활용한 악취가스 처리효율 평가 방법 연구

### A Study on the Evaluation Method of Absorption Efficiency Using Gas Sensor

홍성주 · 김선태 · 임봉빈<sup>1)</sup> · 허현승 · 김하나  
 대전대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>(주)엔버스 부설기술연구소

#### 1. 서 론

가스상 대기오염물질의 흡수, 흡착반응 연구에서 반응 전, 후의 가스농도는 주로 분광광도계나 가스 크로마토그래피 등을 이용하여 단속적으로 분석하고 있다. 그러나, 이러한 분석방법은 고가의 비용과 분석상의 어려움 때문에 자료의 수가 제한될 수 밖에 없어 처리효율의 측정이나 과과점의 판단에 일정부분 한계가 있다. 이에, 본 연구에서는 경제성이 있으며, 조작과 설치가 간편하고 연속적으로 가스상 물질의 농도변화를 실시간으로 측정 가능한 방법으로 가스센서를 이용하여 탈취제의 성능을 평가하기 위한 방법에 대한 연구로, 트리메틸아민(Trimethylamine, TMA)을 대상으로 그 흡수반응 특성을 조사하였다.

#### 2. 연구 방법

본 연구에 사용된 실험장치는 그림 1과 같이 크게 악취생성부, 반응부, 측정부로 구성되어 있다. 악취생성부에서는 TMA(45%)용액을 희석한 용액에 실리카겔과 활성탄을 통과시킨 무취공기를 주입하여 TMA를 발생시켰으며, 혼합병을 두어 TMA가 잘 혼합되도록 하였다. 반응부에서는 증류수를 이용하여 악취생성부에서 발생된 TMA를 흡수 반응시켰다. 측정부에는 가스센서를 반응부의 입구와 출구에 각각 설치하였고, 측정 결과는 데이터로거(TLOG-1000 모듈)를 이용하여 가스센서의 감응 값으로 나타내었다. 발생된 TMA의 농도는 검지관을 이용하여 측정하였으며, 측정된 농도와 가스센서의 감응 값을 비교하여 가스센서를 활용한 TMA 흡수 반응 특성을 연구하였다.

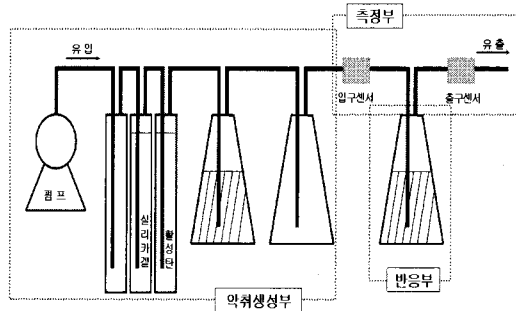


Fig. 1. A schematic diagram of the experimental apparatus for on the gas absorption of TMA using a gas sensor.

#### 3. 결과 및 고찰

입구센서와 출구센서의 감응값에 대한 TMA의 농도를 알아보기 위하여 반응부에 증류수를 넣지 않은 상태로 악취생성부에서 TMA를 발생시키면서 입구센서와 출구센서를 통과한 TMA를 무취병에 채취하였다. 채취된 TMA를 검지관으로 3회 측정된 평균값을 발생된 TMA 농도로 하였다. 입구센서와 출구센서의 감응값은 TMA를 채취하는 시간 동안 반응한 입구센서와 출구센서의 감응 값의 평균으로 나타내었다. 그림 2는 입구센서와 출구센서의 감응 값과 TMA 농도의 관계를 나타낸 것이며, 입구센서 및 출구센서의 감응값과 TMA 농도의 결정계수는 각각 0.9905와 0.9948로 나타나 양호한 상관관계를 나타내었다. 따라서 입구센서와 출구센서의 감응값을 이용하여 TMA 농도변화를 나타내는 것이 가능하다고 판단된다. 그림 3은 입구센서와 출구센서 감응 값의 관계를 나타낸 것으로 결정계수가 0.9987으로 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났다.

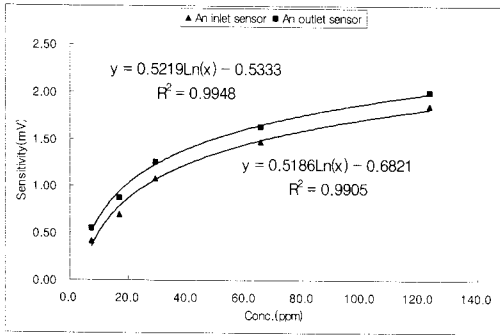


Fig. 2. Calibration of odor sensor with TMA concentration.

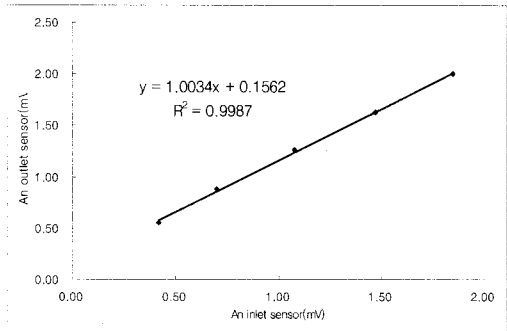


Fig. 3. Correlation between the inlet and outlet sensors.

그림 4는 45% TMA용액을 1,000배 희석시킨 용액에 2시간 동안 공기를 통과시켜 발생한 TMA의 센서 반응 감응 특성을 나타낸 것으로, 측정시간동안 출구센서의 감응 값이 입구센서의 감응 값보다 높은 것으로 나타났으며, 시간에 따라 감응 값은 감소하는 경향을 보였다. 그림 5는 증류수의 의한 TMA의 제거 효율을 나타낸 것으로, 출구센서의 감응 값이 입구센서의 감응 값보다 낮을 경우를 TMA가 제거된 것으로 판단하였다. 출구센서의 감응 값이 입구센서의 감응 값보다 낮게 나타난 시간은 72분으로 이 시점까지 증류수에 TMA가 흡수되어 제거된 것으로 판단되며, 72분 이후에는 다시 출구센서의 감응 값이 입구센서의 감응 값보다 높게 나타나, 이 교차점이 본 실험조건에서 증류수에 의한 TMA 흡수 능력의 한계인 것으로 생각된다. 결론적으로 가스상 물질의 흡수실험에 가스센서를 활용한다면 가스의 흡수 반응 특성을 고가의 장비를 이용하지 않고도 간편하게 연속적으로 측정이 가능할 것으로 생각된다.

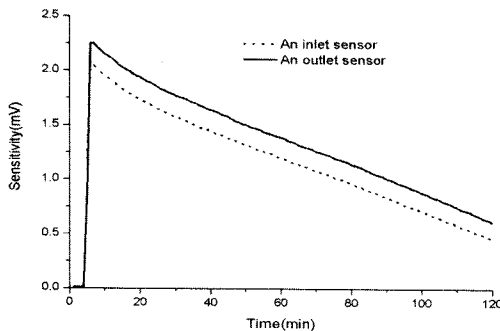


Fig. 4. Changes of sensitivity of sensors as a function of a measurement time.

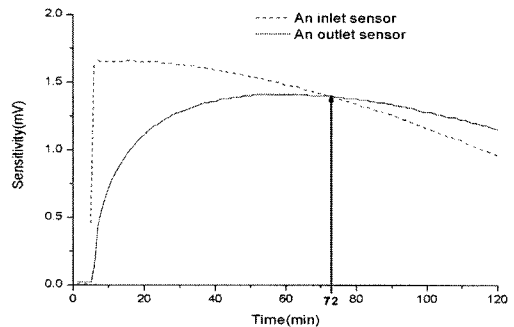


Fig. 5. Changes of sensitivity of sensors on the absorption of TMA with water.

### 참고 문헌

- 과학기술부 (2001) 환경 계측·감시용 초전용 감열 및 가스 센서 개발.
- 박용주 (2005) 지능형 기체센서를 위한 박막 연구, 조선대학교 금속·재료공학과 석사학위논문.
- 최일환 (2005) 전자코 활용을 위한 반도체 가스센서 어레이의 제작 및 감응특성 연구, 대전대학교 환경공학과 석사학위논문.