

PA1)

## VOC 제어용 저온 촉매에 대한 황화합물의 피독 영향 평가

신승호\*, 양창희, 김종태, 이종효, 권기동<sup>1</sup>, 김성대<sup>2</sup>, 정성윤<sup>3</sup>,  
조완근<sup>1</sup>

경북대학교 환경공학과, <sup>1</sup>국립환경과학원 실내환경과,

<sup>2</sup>(주)진영환경이앤씨, <sup>3</sup>(주)한양실업

### 1. 서 론

산업체에서 발생하는 유기용제 증기물질을 제어하기 위해서 직접열산화법 또는 활성탄 흡착법과 같은 제어기술들이 많이 이용되고 있으나 이러한 방법들의 단점을 최대한 보완하기 위한 방법 중의 하나인 촉매 산화법을 고정원으로부터 휘발성 유기 화합물(Volatile Organic Compounds; VOCs)의 배출을 감소시키는 효과적인 방법으로 인식되어지고 있다. 그러나, 촉매 산화법의 경우, 촉매를 섬유나 분말 형태의 알루미나 지지체에 입혀 사용하게 되고, 이때 산화 중간 생성물이 촉매의 반응자리에 강하게 흡착되어 쉽게 촉매 활성이 떨어지고 열경화에 의해 부스러지는 현상으로 2년 정도의 내구연한이 다할 경우 폐기 처분 하여야 한다. 그 뿐만 아니라, 산업체에서 배출되는 물질이 단일물질이 아닌 혼합물질로 배출되고, 그러한 물질이 촉매 표면에 흡착되어 촉매 자체의 내구성을 떨어뜨려, 촉매를 폐기 처분 하여야 한다는 문제점이 있다.

본 연구에서는 산업체에서 발생하는 혼합물질 중 피독성이 가장 강한 황화합물 중 Methyl Sulfide를 선택하여 Tetrachloroethylene(PCE), Trichloroethylene(TCE), Chlorobenzene 과 혼합 후 촉매에 어떠한 영향을 미치는지 시험 평가하였다.

### 2. 재료 및 실험 방법

본 연구에서는 Fig. 1의 모식도를 이용한 metal mesh형 Pt/SS 촉매산화장치를 활용하여 Methyl Sulfide(황화메틸)과 염소계 VOCs의 종류 중 Tetrachloroethylene(PCE), Trichloroethylene(TCE), Chlorobenzene을 선택, 혼합 후 일정 조건에서 실험 후 황화합물인 Methyl Sulfide를 제외한 나머지 물질로 동일한 조건으로 실험을 실시하여 촉매의 분해도를 평가하였다. 실험을 수행한 조건은 Table 1과 같다.

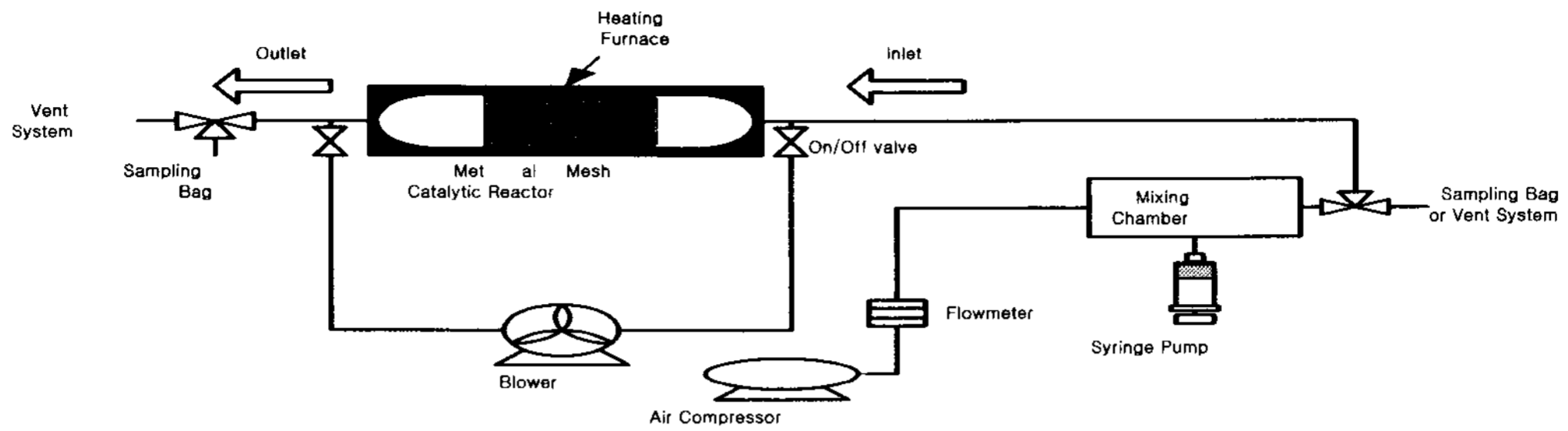


Fig. 1. Schematic diagram for transition metal catalyst reaction system

Table 1. Experimental conditions

Reaction temperature	Residence time	Catalyst Surface area	PCE Input conc.	TCE Input conc.	Chlorobenzene Input conc.
120℃	50sec	240cm <sup>2</sup>	70ppm	130ppm	70ppm

### 3. 결 론

황화메틸과 각 물질을 혼합하여 7회에 걸쳐 실험을 수행한 후, 황화메틸을 제외한 3가지 물질만을 7회 실험해 본 결과, 횟수가 증가할수록 동일조건임에도 불구하고, 제거효율이 떨어짐을 확인하였다. 표 2에서는 황화메틸과 같이 혼합 후 7회에 걸친 실험을 나타내었고, 표 3에서는 황화메틸 혼합 실험 후 황화메틸을 제거한 후 3가지 물질의 혼합물의 실험결과를 나타내었다. 그에 대한 그래프는 Fig. 2와 같다.

Table 2. Methyl Sufide+PCE+TCE+Chlorobenzene

Numbers	Output conc., ppm (Removal efficiency, %)		
	PCE	TCE	Chlorobenzene
1	47 (47.8)	44 (63.3)	65 (7.7)
2	48 (46.7)	53 (55.8)	70 (0)
3	54 (40.0)	56 (53.3)	70 (0)
4	18 (80.0)	44 (63.3)	70 (0)
5	30 (66.7)	46 (61.7)	70 (0)
6	38 (57.8)	55 (54.1)	70 (0)
7	41 (54.4)	54 (55.0)	75 (0)

Table 3. PCE+TCE+Chlorobenzene

Numbers	Output conc., ppm (Removal efficiency, %)		
	PCE	TCE	Chlorobenzene
1	47 (47.8)	79 (34.2)	70 (0)
2	50 (44.4)	78 (35.0)	70 (0)
3	79 (12.2)	101 (15.8)	70 (0)
4	48 (46.7)	89 (25.8)	70 (0)
5	63 (30.0)	86 (28.3)	75 (0)
6	61 (32.2)	81 (32.5)	70 (0)
7	65 (27.7)	88 (26.6)	70 (0)

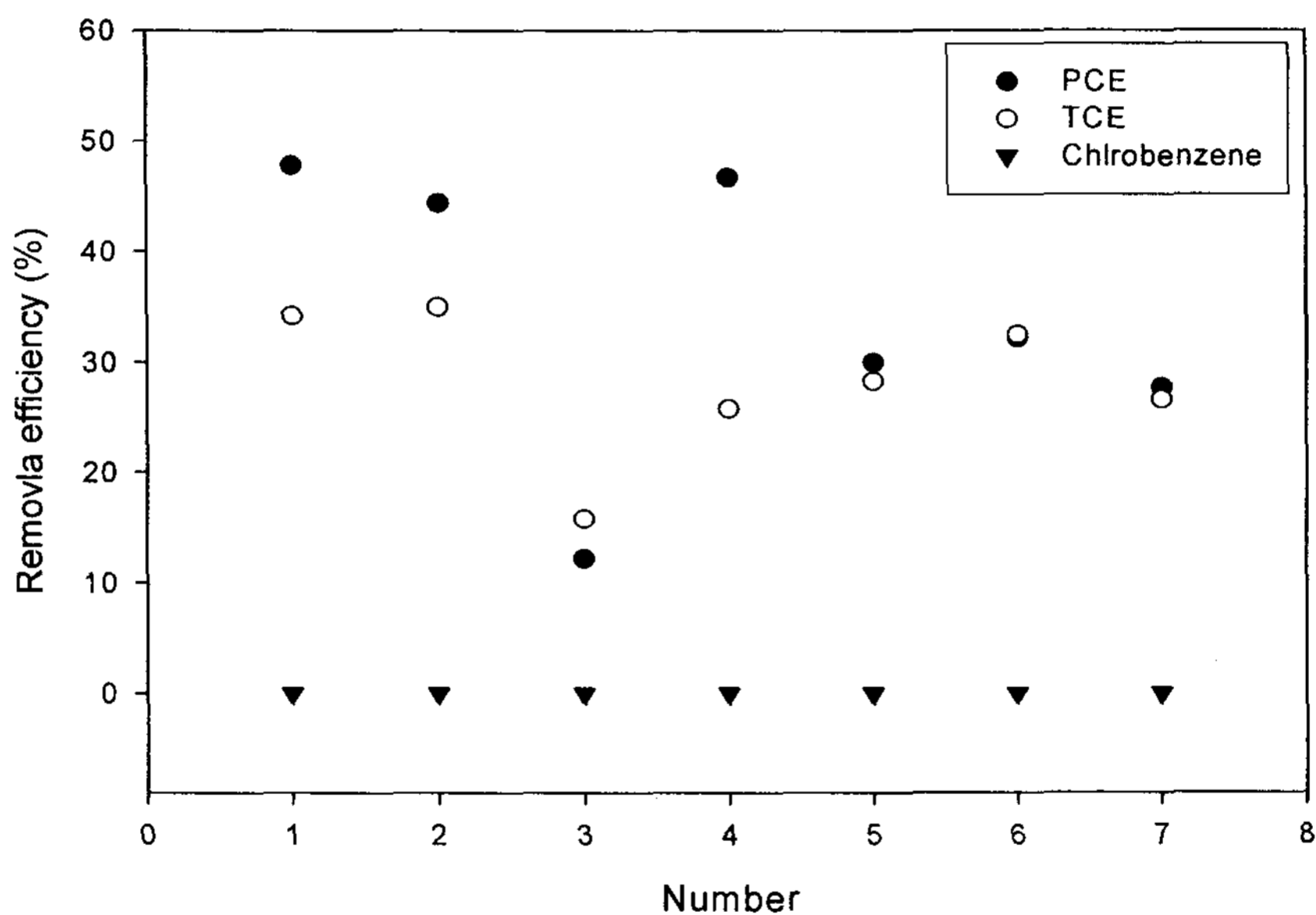


Fig. 2. Removal efficiency of VOCs after methyl sulfide addition according to experimental numbers

### 참 고 문 헌

Philippe Dege, Ludovic Pinard, Patrick Magnoux, Michel Guisnet, 2001. Catalytic oxidation of volatile organic compounds(VOCs), Oxidation of o-xylene over Pd and Pt/HFAU catalysts, C.R. Acad. Sci. Paris, Serie IIC, Chimie/Chemistry,4(1), 41-47.