

PC8) 금속-다중 벽 탄소나노튜브-산화아연을 이용한 가스상 벤젠과 에틸벤젠 분해

김미경·노병옥·김모근¹⁾·이정영²⁾·김동진·김영경·조완근
 경북대학교 환경공학과, ¹⁾경북보건환경연구원, ²⁾대구지방환경청

1. 서론

최근에 ZnO가 강력한 산화력을 가지고 있고, 값이 저렴하고, 독성이 없으며, TiO₂ 보다 환경오염물질 분해능이 우수한 것으로 알려졌다. 높은 효율의 유해/악취 오염물질 광반응을 유도하고, ZnO의 자발적 광 분해된다는 단점을 보완하기 위하여 ZnO 나노물질은 전자적으로 개량할 필요성이 제기되고 있다. 특히, 탄소 나노소재는 전자적, 열적 및 기계적 특성이 우수하기 때문에 자체적으로 환경적 응용을 포함하여 다양한 산업 분야에 적용되고 있다. 그중에서 MWCNT, GO, 그리고 금속을 ZnO에 도핑하여 가시광 활성 광촉매에 대한 연구도 진행되고 있다.

따라서 본 연구에서는 금속물질이 도핑된 금속-다중 벽 탄소나노튜브-산화아연을 이용하여 가시광 유도 Ag-MWCNT-ZnO를 제조하여 가스상 벤젠과 에틸벤젠에 대한 분해능을 평가하였다.

2. 자료 및 방법

Table 1. Experimental conditions

| Parameter | Representative value |
|-----------------------------|-----------------------|
| Relative Humidity : RH, % | 45% |
| Hydraulic diameter : HD, mm | 10.0 mm |
| Lamp type | Day light |
| Flow rate, (L/min) | 1.0 L/min |
| Target compounds | Benzene, Ethylbenzene |
| Input concentration, ppm | 0.1 ppm |

Silver nitrate(AgNO₃)와 다중 벽 탄소나노튜브(multi-wall carbon nanotube: MWCNT)를 사용하였으며 ZnO의 전구물질은 Zinc acetate dihydrate(Zn(Ac)₂ · H₂O)를 사용하여 합성되었다.

3. 결과 및 고찰

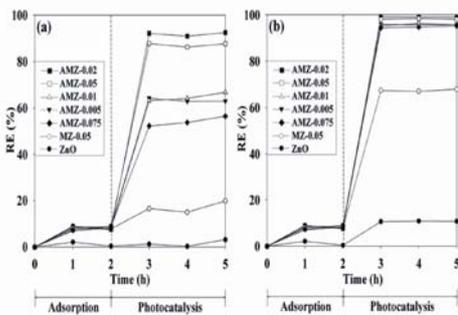


Fig. 1. Photocatalytic oxidation efficiency(%) of gaseous (a) Benzene, (b) Ethylbenzene under visible light.

본 연구의 목적은 금속-다중 벽 탄소나노튜브-산화아연을 이용한 가스상 벤젠과 에틸벤젠에 대한 분해효율을 확인하기 위하여 연구를 수행하였다. 그 결과 벤젠에 대한 분해능은 92%를 나타냈고, 에틸벤젠에 대한 분해능은 99% 분해능을 나타냈으며 이때 비교 대상 촉매로 비도핑 ZnO와 MWCNT-ZnO를 사용하여 비교할 때 Ag 금속을 도핑 했을 때 보다 효율이 낮게 나타났다. 이는 Ag와 같은 귀금속 물질들이 첨단 탄소 나노소재가 접목된 ZnO 복합소재가 가시광선 조사 조건에서 활성화가 활발히 일어나고 있음을 의미한다. Georgekutty et al.(2008)에 따르면 광촉매 효율을 향상시키기 위해 Ag, Au, 및 Pd와 같은 귀금속 나노 입자를 사용하여 반도체 촉매를 장식하는 것으로 보고되었다.

4. 참고문헌

Georgekutty et al., A Highly efficient Ag-ZnO photocatalyst: Synthesis, properties, and mechanism, J. Phys. Chem. C., 2008, 112, 13563-13570.

감사의 글

본 연구는 연구재단-기초연구사업-중견연구 사업에 의하여 연구 되었습니다(NRF 2016R1A2B4009122).