

PA12) 다중탄소벽나노튜브(1D)와 이산화티타늄 나노섬유(1D) 결합에 금속담자를 통한 가시광활성 광촉매 나노물질합성과 BTEX 제어

김승래 · 김미경 · 김강호 · 최홍영 · 정지호 · 조민규 · 조완근
 경북대학교 건설환경에너지공학부

1. 서론

반도체 광촉매 중에서 이산화 티타늄(TiO_2)은 유기 오염 물질의 분해를 위해 가장 먼저 확립 된 물질이다. 하지만, 넓은 밴드갭(3.2 eV)으로 인해 연구자들은 최근에 혁신적인 방법으로 Electrospinning을 사용한 1차원 TiO_2 나노섬유의 개발에 많은 관심을 기울이고 있다. 따라서 본 연구에서는 TiO_2 나노섬유에 다중탄소벽나노튜브의 결합과 금속의 담자를 통해 가시광 유도 Fe-MWCNT- TiO_2 Nanofiber를 제조하여 BTEX에 대한 분해능을 평가하였다.

2. 자료 및 방법

Table 1. Experimental conditions

Parameter	Representative value
Flow rate (L/min)	1
Relative humidity (%)	45
Input concentration (ppm)	1
Lamp type	Daylight
Target compounds	Benzene / Toluene / Ethyl Benzene / Xylene

철(Fe)의 전구물질로 Iron nitrate(III) nonahydrate를 사용하였고, MWCNT-COOH 제조를 위해 다중벽(Multi-walled carbon nanotube)를 사용하였으며, TiO_2 Nanofibers는 Titanium butoxide를 사용하여 Electrospinning Method로 제조 및 합성되었다.

3. 결과 및 고찰

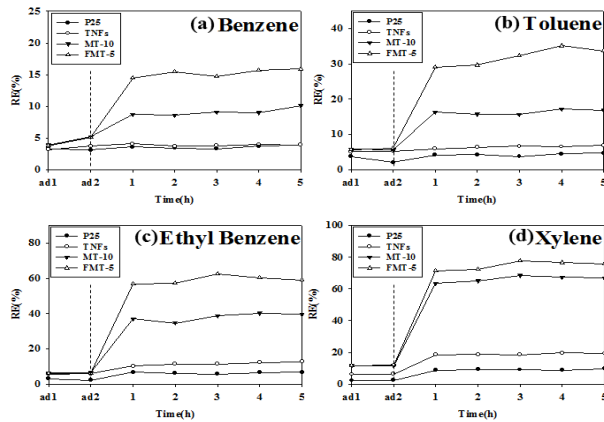


Fig. 1. Photocatalytic oxidation efficiency(%) of gaseous (a) Benzene (b) Toluene (c) Ethyl Benzene (d) Xylene under Daylight.

본 연구는 금속(Fe)-다중벽탄소나노튜브-이산화티타늄 나노섬유를 이용한 휘발성 유기화합물인 벤젠/톨루엔/에틸벤젠/자일렌에 대한 분해능을 확인하고자 수행하였다. 그 결과 벤젠에 대한 분해능은 15%, 톨루엔은 30%, 에틸벤젠은 60%, 자일렌은 80%의 분해능을 나타냄을 알 수 있었다. 금속(Fe) 담지 이전의 다중탄소벽나노튜브-이산화티타늄 나노섬유를 사용한 분해능과 비교할 때, 금속(Fe)을 담지한 후에 분해능이 증가하는 것을 알 수 있었다. 이는 Fe와 같은 전이금속들에 의해 전자의 흐름이 활발하게 일어나면서 슈퍼옥사이드와 OH라디칼의 수율이 높아지면서 VOCs 제어효율을 증대시킨 것을 의미한다.

4. 참고문헌

Jo, W.-K., Kang, H.-J., 2015, Photocatalysis of sub-ppm limonene over multiwalled carbon nanotubes/titania composite nanofiber under visible-light irradiation, J. Hazardous Material, 283, 680-688.

감사의 글

본 연구는 연구재단-기초연구사업-중견연구 사업(NRF 2016R1A2B4009122)과 기초연구실지원사업(NRF-2017R1A4A1015628)에 의하여 연구 되었습니다.