

PE6) WO₃/TiO₂ 나노튜브 소재를 활용한 광원별 자일렌 분해능 평가

박상희 · 김도훈¹⁾ · 문은비¹⁾ · 조완근²⁾ · 김미경²⁾ · 김동진²⁾ · 신승호³⁾ · 최정학⁴⁾ · 이준엽¹⁾
 (주)캠토피아, ¹⁾캠토피아 기업부설 생활환경연구소, ²⁾경북대학교 건설환경에너지공학부
³⁾대구보건대학교 보건환경학과, ⁴⁾부산가톨릭대학교 환경공학과

1. 서론

무차원 구조의 광반응 나노소재는 1차원의 형태적 변형은 비표면적의 증가를 가지게 됨에 따라 대상오염물질에 대한 표면산화가 일어날 수 있는 영역을 높이는 것으로 알려져 있다. 하지만 TiO₂는 자외선 조사시 활성도를 일으키기 때문에 환경적 적용에 한계점을 가지고 있다. 최근 많은 연구자들은 한계점을 극복하기 위해 다양한 원소를 TiO₂에 도핑함으로써 가시광 영역에서의 활성도를 높이는 연구들이 많이 진행되고 있지만, 대부분 수처리 적용을 위한 연구들이 대부분이며 가스상 오염물질에 대한 연구는 미미한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 최근 친환경 합성법으로 주목받고 있는 초음파 합성법을 이용하여 가시광 유도 광반응 나노물질인 WO₃/TiO₂를 제조하여 가스상 자일렌에 대한 분해능을 평가하였다.

2. 자료 및 방법

Ammonium metatungstate hydrate를 텅스텐 산화물의 전구물질로 사용하였으며 TiO₂의 전구물질은 titanium(IV) isopropoxide를 사용하여 초음파기를 이용하여 합성되었다.

Table 1. Experimental conditions

Parameter	Representative value
Relative Humidity: RH, %	45%
Hydraulic Diameter: HD, mm	10.0 mm
Lamp types	Day light, White LED, and Violet LED
Flow rate (L/min)	1.0 L/min
Target compounds	o-Xylene
Input concentration, ppm	0.1 ppm

3. 결과 및 고찰

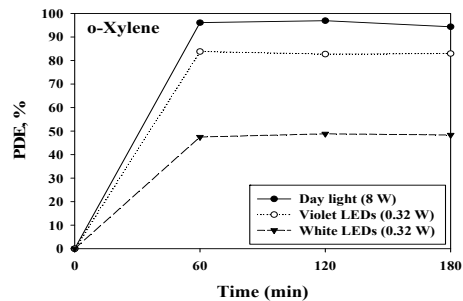


Fig. 1. Photocatalytic decomposition efficiency(%) of gaseous o-xylene under each light sources.

본 연구의 목적은 친환경 합성법인 초음파 합성법을 통해 가시광 유도 광반응 나노소재를 합성하여 대표적인 휘발성유기화합물인 가스상 자일렌에 대한 각 광원별 분해능을 확인하기 위하여 연구를 수행하였다. 그 결과 자일렌에 대한 분해능은 일반램프에서는 95%, Violet LEDs에서는 85%, 그리고 White LEDs에서는 44%의 분해능을 가지는 것으로 나타났다. 우선 WO₃ 도핑으로 인한 합성된 소재가 가시광 조사조건에서 활성화를 나타내는 것으로 확인이 되었다. 광원별 자일렌 분해능으로 Day light가 LEDs보다 높은 효율을 나타내는 것으로 확인 할 수 있다. 하지만, 에너지 효율 관점에서 보면 LEDs가 일반램프보다 높은 광촉매 활성도를 가지고 것으로 확인 할 수 있다.

4. 참고문헌

Ma, Y., Lin, Y., Xiao, X., Zhou, X., Li, X., 2006, Sonication-hydrothermal combination technique for the synthesis of titanate nanotubes from commercially available precursors, Materials Research Bulletin, 41, 237.

감사의 글

본 연구는 연구재단-기초연구사업-신진연구사업에 의하여 연구 되었습니다(NRF-2017R1C1B2002709).