

PA9) O-Xylene 고효율 제어를 위한 가시광 유도 나노 물질 응용

김영경 · 김승래 · 김미경 · 진연지 · 김동진 · 유희진 · 신승호¹⁾ · 윤복영²⁾ · 조완근
경북대학교 건설환경에너지공학부, ¹⁾대구보건대학교 보건환경과, ²⁾신라엔텍

1. 서론

광촉매로서 널리 사용되고 있는 TiO₂는 넓은 밴드갭으로 인해 자외선에서만 반응하는 단점을 가지고 있다. 따라서 최근 가시광선에서도 활성화되도록 하는 연구가 다양하게 시도되고 있다. 본 연구에서는 귀금속에 비해 상대적으로 저렴한 전이금속인 구리를 활용하여 전자/정공 쌍의 분리를 촉진시키고, 수소화 기술을 활용하여 이산화 티타늄이 가시광에서 활성화하도록 하였다. 또한 본 연구에서 개발한 광촉매를 활용하여 대기오염을 유발시키는 대표원인 물질인 휘발성유기화합물(VOC: Volatile Organic Compounds)을 대부분 가정에서 사용하고 있는 형광등을 이용하여 제거하고자 한다.

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	O-Xylene
Input concentration, ppm	1 ppm

P25를 5% H₂/Ar 분위기에서 650°C, 5시간 조건에서 소성하여 Black TiO₂를 얻었다. 수소화된 TiO₂를 기본 물질로 하고 Copper nitrate trihydrate를 Cu의 전구물질로 사용하여 UV-light (20분) 조건에서 합성하였다.

3. 결과 및 고찰

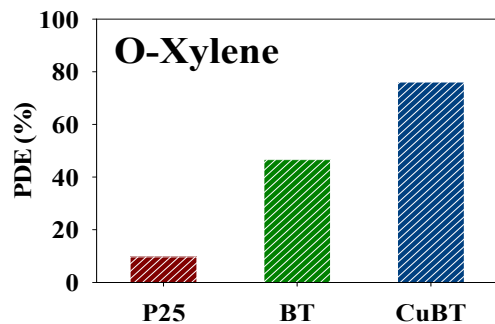


Fig. 1. Photocatalytic decomposition efficiency (%) of gaseous O-Xylene under visible light.

본 연구의 목적은 Cu를 deposition한 수소화된 Black TiO₂를 이용하여 휘발성 유기화합물인 O-Xylene의 분해능을 평가하는 것이다. 그 결과 Black TiO₂의 분해능이 46.6%로 9.7%의 효율을 보인 P25보다 4배 이상 높은 효율을 보였다. 이는 수소화과정을 통해 가시광선 조건에서 활성이 일어난 것으로 판단된다. 또한 Cu를 deposition한 수소화된 Black TiO₂의 분해능이 76.1%로 Cu를 deposition하지 않은 Black TiO₂보다 높은 효율을 나타냈다. 이는 Cu 금속이온이 전자받개 역할을 하여 전자-정공쌍의 분리가 촉진되어 가시광 유도 광촉매로서의 역할이 증진된 것으로 사료된다(Sinhamahapatra et al., 2015).

4. 참고문헌

Sinhamahapatra, A., Jeon, J. P., Yu, J. S., 2015, A New approach to prepare highly active and stable black titania for visible light-assisted hydrogen production, Energy Environ. Sci., 8, 3539-3544.

감사의 글

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