

PA7) 질화 탄소/구리 도핑 이산화티타늄 나노튜브 복합소재에 의한 자일렌 제어

김동진 · 권기동¹⁾ · 이준호²⁾ · 진연지 · 유희진 · 조완근

경북대학교 건설환경에너지공학부, ¹⁾구미시청, ²⁾경상북도보건환경연구원

1. 서론

광촉매 물질로는 TiO₂가 강한 산화력 등과 같은 장점을 바탕으로 차세대 청정기술로 주목받고 있다. 하지만 TiO₂는 3.2 eV 이상의 에너지가 필요하며 이러한 에너지는 385 nm 파장대로 자외선 영역에서만 활성화가 일어난다. 본 연구는 이산화티타늄의 비표면적을 늘려 입자모양을 나노 튜브형태로 변환하여 빛이 받는 면적을 넓히고, 전이금속인 구리를 도핑하여 촉매가 가시광에서도 활성화할 수 있게 만들었다. 그다음 2.7 eV 띠틈격을 가진 질화탄소를 담지하여 자일렌을 광촉매 반응으로 제어하였다.

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	m-Xylene
Input concentration, ppm	1.0 ppm

P25 (Evonik)에 Cu(NO₃)₂·3H₂O (Sigma Aldrich)를 구리 전구물질로 사용하여 1 wt% 구리 도핑 이산화티타늄을 만든 뒤 알칼리 조건에서 수열합성 하여 구리도핑 이산화티타늄 나노튜브 형태로 만든다. Melamine (Aldrich)을 사용해 만든 질화탄소를 구리 도핑 이산화티타늄 나노튜브에 담지하여 10 wt% 질화탄소/구리 도핑 이산화 티타늄을 완성하였다.

3. 결과 및 고찰

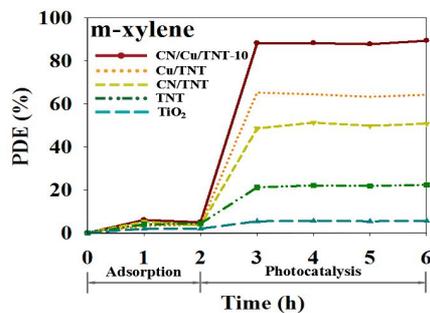


Fig. 1. Photocatalytic oxidation efficiency (%) of gaseous m-Xylene under daylight.

본 연구의 목적은 구리 도핑 이산화티타늄 나노튜브에 질화탄소를 담지 하여 가스상 자일렌에 대한 분해효율을 확인하기 위하여 연구를 수행하였다. 그 결과 질화탄소를 구리 도핑 이산화티타늄 나노튜브 Li et al.(2011)에 따르면 이산화 티타늄에 금속을 도핑하면 띠틈격을 좁혀 가시광에서도 활성을 할 수 있게 되는 것으로 보고하고 있다. 이 구리 도핑 이산화 티타늄 나노 튜브를 질화탄소에 10 wt% 함량으로 담지 한 촉매의 분해능은 89%로 나타났으며 질화탄소를 담지 후 에 촉매의 가시광선 조사조건에서 활성화가 활발히 일어나고 있는 것으로 판단된다. Chai et al.(2012)에 따르면 질화탄소를 담지 하였을 때 전자의 이동을 도와주므로 광촉매 활성을 개선시키는 것으로 보고하고 있다.

4. 참고문헌

- Chai et al., 2012, Graphitic carbon nitride (g-C₃N₄)-Pt-TiO₂ nanocomposite as an efficient photocatalyst for hydrogen production under visible light irradiation, y, Dynamic Article Links, 14, 16745-16752.
- Li et al., 2012, Photocatalytic degradation of gaseous toluene over Ag-doping TiO₂ nanotube powder prepared by anodization coupled with impregnation method, Chemosphere, 83(2011), 674-679.
- Perera et al., 2012, Hydrothermal synthesis of graphene-TiO₂ nanotube composites with enhanced photocatalytic activity, ACS catalysis, 2, 949-956.

감사의 글

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