

PA6) 이황화몰리브덴-이산화티타늄 나노 튜브를 이용한 가스상 에틸벤젠과 자일렌 분해

김미경 · 김모근¹⁾ · 최임조²⁾ · 김동진 · 진연지 · 유희진 · 김영경 · 김승래 · 조완근
 경북대학교 건설환경에너지공학부, ¹⁾경상북도보건환경연구원, ²⁾울산보건환경연구원

1. 서론

1차원 TiO₂ 나노튜브(TNT)는 높은 표면적, 높은 흡착 능력, 우수한 이온 교환 특성, 관형 구조를 통해 긴 전자 수송 거리에 의한 낮은 재 조합률 등 특유의 특성에 대한 주요 관심을 받고 있다. 수열합성에 의해 제조된 이황화몰리브덴(MoS₂) 나노 시트는 전자 수용체로서 가시광 흡광도, 전하 분리, 비표면적 및 반응활성 점을 효율적으로 증가시켜 광촉매 능력을 향상시킬 수 있다는 점에 주목할 수 있다. MoS₂를 TNT에 합성하여 가시광 활성 광촉매에 대한 연구도 진행되고 있다.

따라서 본 연구에서는 이황화몰리브덴-이산화티타늄 나노튜브를 이용하여 가시광 유도 MoS₂-TNT를 제조하여 가스상 에틸벤젠과 자일렌에 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	Ethylbenzene, Xylene
Input concentration, ppm	1.0 ppm

P25와 MoS₂ 전구물질 sodium molybdate (Na₂MoO₄·2H₂O), thioacetamide(C₂H₅NS)를 사용하였으며 수열합성에 의해 MoS₂-TNT 복합체를 합성하였다.

3. 결과 및 고찰

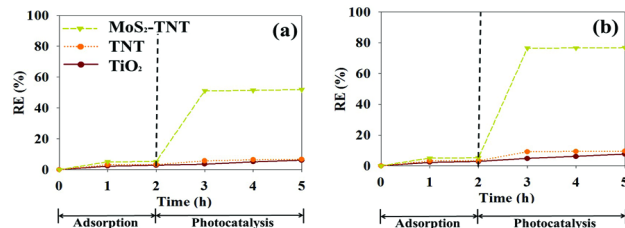


Fig. 1. Photocatalytic oxidation efficiency(%) of gaseous (a) Ethylbenzene, (b) Xylene under visible light.

본 연구의 목적은 이황화몰리브덴-이산화티타늄 나노튜브를 이용한 가스상 에틸벤젠과 자일렌에 대한 분해효율을 확인하기 위하여 연구를 수행하였다. 그 결과 에틸벤젠에 대한 분해능은 51%를 나타냈고, 에틸벤젠에 대한 분해능은 76% 분해능을 나타냈으며 이때 비교 대상 촉매로 비도핑 TiO₂와 TNT를 사용하여 비교할 때 MoS₂를 합성했을 때 보다 효율이 낮게 나타났다. 이는 MoS₂와 같은 전자 수용체가 1차원 TiO₂ 나노튜브에 합성하여 가시광선 조사 조건에서 활성화가 활발히 일어나고 있음을 의미한다. Mishra et al.(2015)에 따르면 나노 MoS₂의 전도와 원자가 밴드 가장자리의 이동은 산화 환원 전위의 적절한 변화로 이어져 가시광선 광촉매로 작용할 수 있다고 보고된다.

4. 참고문헌

Mishra et al., 2015, Eco-friendly synthesis of metal dichalcogenides nanosheets and their environmental remediation potential driven by visible light, Scientific Reports, 5, 15718.

감사의 글

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