

PC13) RGO/CdS/ZnO 복합 나노물질의 합성 및 가시광에서의 자일렌 분해

유희진·임지민·최성락¹⁾·이준엽²⁾·김미경·진연지·조완근
 경북대학교 환경공학과, ¹⁾대구지방환경청, ²⁾㈜켄토피아

1. 서론

최근 실내공간의 대기오염물질의 제어 방법 중 자외선 또는 태양광을 이용하여 VOCs를 제어하는 광촉매 산화법의 연구가 급격하게 진행되고 있다. 이에 이용되는 대표적인 광촉매로는 CdS, ZnO 및 TiO₂ 등과 같은 반도체로서 현재 자외선 외의 가시광 영역에서도 광촉매 활성도를 높이기 위한 연구가 많이 진행되고 있다. 그 중 ZnO 촉매는 그 자체가 갖는 띠 간격(band-gap) 에너지가 3.2 eV를 가지기 때문에 원자가 띠로부터 전도띠로의 전자 전이가 용이하므로 그 결과 라디칼 형성이 잘되어 분해 반응 속도를 촉진시킬 수 있다. 따라서 본 연구에서는 CdS를 ZnO에 합성시킨 후 최종적으로 RGO (Reduction Graphene Oxide)를 도핑시켜 광촉매 활성도를 높이는 연구에 대한 자일렌의 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, 8 W
Flow rate, (L/min)	1.0 L/min
Target compounds	o-xylene
Input concentration, ppb	100 ppb

Zn(Ac)₂ · H₂O와 NaHCO₃를 전구물질로 사용하여 ZnO를 제조 후, Cd(NO₃)₂ · 4H₂O와 Na₂S를 전구물질로 사용한 CdS를 ZnO에 도핑시켜 CdS 함량별로 휘발성 유기화합물질 제어 효율을 비교한 후, RGO (Reduction Graphene Oxide)를 2차 도핑시켜 최종적으로 자일렌의 제어 효율을 비교하였다.

3. 결과 및 고찰



Fig. 1. Photocatalytic decomposition efficiency of O-xylene (PDE, %) of (a) ZnO particle and CdS/ZnO and (b) RGO/CdS/ZnO Photocatalyst.

본 연구는 가시광 유도 2차원 광촉매를 합성하여 자일렌에 대한 분해효율을 확인하기 위한 연구를 수행하였다. 그 결과 비교 대상 촉매로 ZnO의 분해능은 30% 이하로 나타났지만 CdS 함량별 분해능을 비교했을 때 CdS (3%)의 분해효율이 약 55%로 가장 높았다. 이와 비교하여 RGO/CdS/ZnO 에서는 RGO (5%)에서 약 80%로 가장 높은 분해능을 보였다. Rajendra et al.(2014)에 따르면 RGO의 도핑으로 인해 CdS/ZnO가 가지는 가시광선 조사조건에서 활성화뿐만 아니라 전자 받게 역할, 그리고 전자와 정공간의 재결합률을 낮춤으로써 높은 분해능을 나타내는 것으로 사료된다고 보고하고 있다.

4. 참고문헌

Rajendra et al., 2014, Single-step sensitization of reduced graphene oxide sheets and CdS nanoparticles on ZnO nanorods as visible-light photocatalysts, Cite this: J. Applied Catalysis B: Environmental, 114, 57-65.

감사의 글

본 연구는 연구재단-기초연구사업-중견연구 사업에 의하여 연구 되었습니다(NRF 2016R1A2B4009122).