

PC9) 염료물질의 고효율 제어를 위한 이형접합 광촉매의 합성

최종욱 · 조완근

경북대학교 건설환경에너지공학부

1. 서론

근래에 유기 광촉매인 $g-C_3N_4$ 의 연구가 활발히 진행되고 있다. $g-C_3N_4$ 는 가시광선에서도 활성화되는 광촉매로서 TiO_2 의 기존 단점이었던 가시광선 영역에서의 반응을 이끌어 낼 수 있는 차세대 물질이다. 또한 Melamine, Urea와 같은 저렴한 질화탄소 전구체로 제조할 수 있어 경제적으로도 각광받고 있다. 이러한 $g-C_3N_4$ 에 기존에 광촉매로 널리 사용되고 있는 SnO_2 를 합성하여 $g-C_3N_4$ 의 전자 재조합; Electron recombination을 저해하는 기작을 통해 한층 더 뛰어난 분해능을 유도하는 것이 본 연구의 요점이다.

2. 자료 및 방법

Melamine 을 $550^\circ C$ 에서 2시간 소성한 뒤 $500^\circ C$ 에서 한번 더 소성하면 $g-C_3N_4$ nanosheets가 생성된다. 이를 Sn 전구물질이 용해된 초순수에 첨가한 뒤, Autoclave를 통해 수열합성을 진행하면 $g-C_3N_4/SnO_2$ 이형접합 화합물이 생성된다. 가시광선 램프 조건 하에서 $g-C_3N_4$, SnO_2 , 그리고 $g-C_3N_4/SnO_2$ 의 Rhodamine B 용액 10 ppm의 분해능을 실험한다.

3. 결과 및 고찰

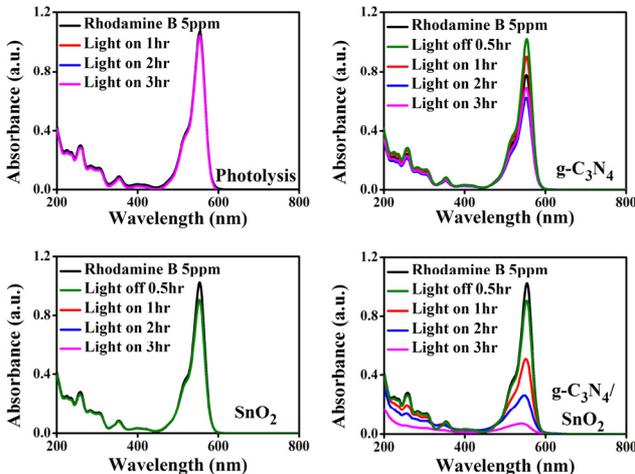


Fig. 1. Photocatalytic degradation of Rhodamine B measured by UV-visible spectrometer.

광촉매를 첨가하지 않은 바탕 실험을 통해 Rhodamine B가 가시광선에 의한 분해가 없음을 확인한 뒤 실험하였다. $g-C_3N_4$ 는 3시간 기준 32%의 분해능을 나타냈고, SnO_2 는 3.4 eV 가량의 넓은 밴드 갭 때문에 흡착을 제외한 분해능은 0에 수렴했다. $g-C_3N_4/SnO_2$ 화합물은 1시간 경과 후부터 55%의 분해능을 보였으며 3시간 경과 후에는 94%의 분해능을 나타냈다. 이 결과는 두 촉매가 화합물로서 안정하게 결합하였다는 것을 시사하며, SnO_2 가 $g-C_3N_4$ 의 전자 재조합을 효과적으로 억제하여 전자의 들뜬 상태를 장기적으로 유지시켰다는 것을 증명한다.

4. 참고문헌

Zang et al., 2014, Synergistic collaboration of $g-C_3N_4/SnO_2$ composites for enhanced visible-light photocatalytic activity, Chem Eng J, 246, 277-286.

감사의 글

본 연구는 연구재단-기초연구실지원사업(NRF-2017R1A4A1015628)에 의하여 연구되었습니다.