

PC3) 그래핀 접합 이형합성 광촉매를 활용한 수중 염료물질 제어

최종욱 · 김동진 · 김미경 · 김승래 · 배미향 · 신승호¹⁾ · 권기동²⁾ · 이진우³⁾ · 조완근
경북대학교 환경공학과, ¹⁾대구보건대학교 보건환경과, ²⁾구미시청, ³⁾죽대일

1. 서론

본 연구에서는 기존의 TiO₂와 같은 자외선 의존 광촉매 대신 가시광선 파장에서도 활성화되는 촉매들의 이형합성을 통해 고효율의 수중 염료물질 제어를 연구하였다. SnS₂/Ag₃PO₄ 기작과 전자 전달을 효과적으로 증대하는 Reduced Graphene Oxide (RGO)의 합성을 통해 메틸 오렌지 분해능의 점진적인 증가를 확인할 수 있다.

2. 자료 및 방법

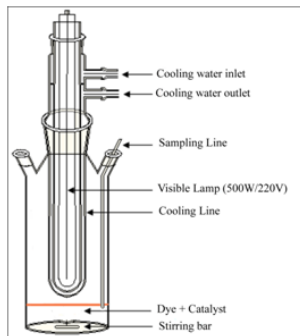


Fig. 1. Schematic of degradation system.

2.1. 촉매 제조

Graphite oxide 분말을 초순수에 분산시킨 뒤 SnCl₄·5H₂O와 CH₄N₂S를 용해시켜 수열 합성한다. 이를 NaH₂PO₄ 용해액에 첨가하여 AgNO₃ 용해액에 피펫으로 한 방울씩 천천히 떨어뜨려 반응시킨다.

2.2. 실험 방법

10 ppm 메틸 오렌지 용액 100 ml 가 들어있는 수냉 가능한 Pyrex재질 반응기에 광촉매 25 mg을 각각 넣고 교반하며 흡착 평형에 도달할 때까지 UV-Vis 분광측정계로 흡광도 측정을 진행한다.

흡착평형에 도달하면 가시광선 램프를 점등하고 시간대 별로 채취하여 흡광도 측정을 진행한다. 측정이 완료되면 분광측정계로부터 얻은 데이터를 바탕으로 각 촉매별 메틸오렌지 분해능을 비교 분석한다.

3. 결과 및 고찰

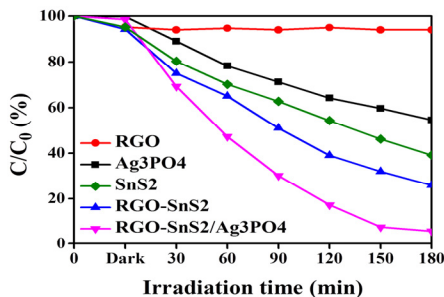


Fig. 2. Degradation efficiency (%) of methyl orange under visible light.

Ag₃PO₄ 와 SnS₂ 는 가시광 반응 광촉매로써 어느 정도의 메틸 오렌지 제거 효율을 나타낸다. 이 둘을 이형접합함으로써 단일물질에 비해 향상된 제거 효율을 유도해 낼 수 있다. 그에 더해 전자전달 중계체인 RGO를 소량 접합한 결과, 좌측의 그래프와 같이 96%에 달하는 메틸 오렌지 제거 기작이 완성되었다. RGO 단일 물질만으로는 광촉매 효율이 없지만, 광촉매 물질과의 접합을 통해 전자전달 체계에 도움을 준다는 것을 본 연구를 통해 파악할 수 있다.

4. 참고문헌

Luo, J., Zhou, X., Ma, L., Xu, L., Xu, X., Du, Z., Zhang, J., 2016, Enhancing visible light photocatalytic activity of direct Z-scheme SnS₂/Ag₃PO₄ heterojunction photocatalysts, Mater Res Bull, 81, 16-26.

감사의 글

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