

PC10) BiOCl_{0.75}Br_{0.25} 고효율 광촉매를 이용한 환경오염물질 분해

김동진 · 조완근
 경북대학교 건설환경에너지공학부

1. 서론

본 연구는 Cl과 Br의 비율을 조절하여 빛의 흡수 영역을 넓히면서 더 강한 반응을 내는 촉매를 개발하였고, 실내공기오염물질인 휘발성유기화합물(Toluene, Ethylbenzene, o-Xylene : TEX)과 염색 폐수 중 하나인 RhB를 제거하였다. TEX 혼합물이 각각 1 ppm의 농도가 연속적으로 흐르는 실험방식으로 진행하였고, 촉매 제어 성능은 제시한 오염물 순서대로 각각 66.0%, 93.6%, 98.3%의 매우 뛰어난 성능을 보여주었으며, RhB는 5 ppm의 농도로 석영반응기에서 실험을 진행하였고, 12분만에 98.42%가 제어되며 매우 뛰어난 광촉매 성능을 보여주었다.

2. 자료 및 방법

Ethylbenzene, Toluene과 o-xylene mixture을 분해하였다. 각각 1 ppm, 1 L/min의 유량으로 8 W day light를 이용하여 실험하였다. Rhodamine B를 분해하는 방법으로서 농도를 5 ppm을 기준으로 하여 1.5 G 300 W xenon lamp를 이용하여 600rpm으로 교반시키는 조건으로 실험하였다.

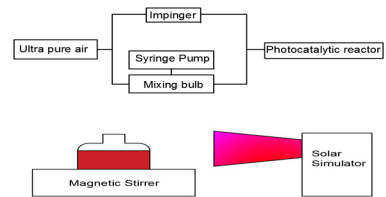


Fig. 1. Photocatalytic plug flow system.

3. 결과 및 고찰

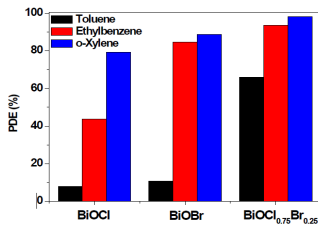


Fig. 2. Effect of photocatalytic VOCs(left) and Dye(right) degradations.

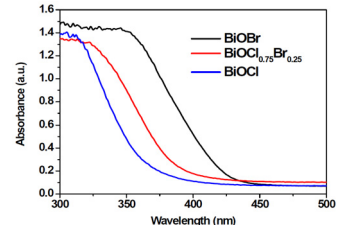
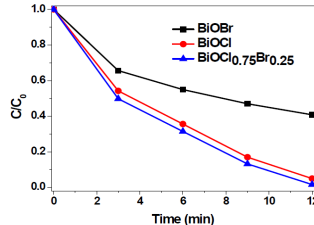


Fig. 3. UV-vis absorption spectra.

이 연구의 결과를 보면, 먼저 왼쪽 결과 그래프에서 BiOCl은 Toluene, Ethylbenzene o-Xylene 각각 8.0%, 43.6%, 79.4%의 분해능을 나타내었고, BiOBr는 각각 10.6%, 84.7%, 88.8%를 나타낸 반면 BiOCl_{0.75}Br_{0.25}는 각각 66.0%, 93.6%, 98.3%의 분해능을 나타내며 우수한 광촉매 효율을 보여준다. 다음으로 오른쪽 결과 그래프는 BiOBr은 12분 태양광 조사동안 59.22%의 제거 효율을 나타내었고, BiOCl은 95.09%의 분해능을 나타내었으며 BiOCl_{0.75}Br_{0.25}은 98.42%의 분해능을 나타내며 실내공기 오염물질 제어뿐만 아니라 수처리에서도 우수한 광촉매 성능을 보여주므로 난분해성 유기화합물 제어에 적합한 촉매로 제안한다. DRS 측정 결과 BiOCl과 BiOBr 사이에 BiOCl_{0.75}Br_{0.25}이 위치하였으며 기존의 BiOCl보다 빛 흡수 영역이 넓어지며 이는 더 많은 에너지를 흡수할 수 있다는 것을 뜻한다. 그리고 BiOBr 보다 큰 산화력을 낼 수 있는 것으로 추정된다.

4. 참고문헌

Kim, D. J., Jo, W. K., Mitigation of harmful indoor organic vapors using plug-flow unit coated with 2D g-C₃N₄ and metallic Cu dual-incorporated 1D titania heterostructure, Chemosphere, 2018, 202, 184-190.
 Gnayem, H., Sasson, Y., 2013, Hierarchical nanostructured 3D flowerlike BiOCl_xBr_{1-x} semiconductors with exceptional visible light photocatalytic activity, ACS Catalysis, 3, 186-191.

감사의 글

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