

기상광반응기를 이용한 BTEX의 분해 (Decomposition of BTEX by Gas-phase Photo Reactor)

세종대학교 나노공학과 이남희, 이 강, 황두선, 김세기, 김선재

산업화에 따라 각종 산업분야에서 유기 용제의 사용이 증가하게 되었고 대기오염, 수질오염 등의 상태가 심각해져가고 있는 실정이다. 그러나 다양해진 오염물질을 처리하는 데 있어서 기존의 산화처리방법은 한계에 달하였고 새로운 처리공정으로 최근 고급산화법(AOP : Advanced Oxidation Process)에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 대기환경 및 인체에 심각한 영향을 주는 VOCs(Volatile Organic compounds)중 BTEX(Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene)를 다양한 형태의 광촉매제를 이용하여 기상광분해한 후 이에 대한 최적의 분해 조건과 분해율을 비교하고자 하였다.

순환식의 자체 제작한 기상광반응장치를 이용하여, CVD법으로 TiO₂ 입자를 알루미늄 비드 위에 코팅한 볼과 같은 방법으로 유리기판위에 코팅한 판상의 광촉매제 그리고 결정성이 각기 다른 루틸상과 아나타제 그리고 아나타제/루틸 혼합상의 TiO₂ 분말을 직접 이용하여 VOCs 농도와 종류, 광원의 종류 및 세기를 변화시켜 PID(Photo Ionization Detector)방식의 순환식 VOCs 측정기를 이용하여 광분해율을 실시간으로 측정하였다.

기상의 벤젠과 각기 다른 형태의 광촉매제의 원활한 흡착을 위해 30분간 암반응 시킨 후 광분해율을 측정한 결과 광조사에 의한 광촉매제 표면에 흡착된 VOCs의 탈착에 의한 초기 농도 증가 현상이 공통적으로 측정되었으며, 흡착 면적이 작을수록 농도 증가 또한 낮게 측정되었다. 또한 최적조건을 기준으로 실시한 분해 실험 결과 60ppm이상의 고농도 영역에서는 VOCs의 분해가 비교적 느리게 진행되었지만, 60ppm이하의 저농도 영역에서는 급속한 VOCs의 분해가 측정되었다. 마찬가지로 반응 표면적이 넓을수록, 광원이 많을수록 그리고 광분해에 사용된 자외선 램프의 강도가 클수록 광반응에 의한 BTEX의 분해율이 증가하였다.

참고문헌

1. A.V. Vorontsov, E.N. savinov, G.B. Barannik, V.N. Troitsky, V.N. Parmon, Catalysis Today 39 (1997) 207-218.
2. Placidus B. Amama, Kiminori Itoh, masayuki Murabayashi, Applied Catalysis B: Environmental 993 (2002) 1-10.