

Plasma-광반응 복합 시스템하에서의 Toluene 분해에 관한 연구

반지영, 손연희, 이성철, 강미숙¹, 정석진*
경희대학교 환경응용화학부; ¹경희대학교 산학협력기술연구원
(sjchoung@khu.ac.kr*)

광촉매로 널리 사용되는 TiO₂를 이용한 악취성 물질인 방향족 유기물질의 분해가 최근 들어 활발히 진행되어지고 있다. 그러나 대용량의 방향족 유기물질을 분해할 경우 자외선만으로는 광활성이 현저히 떨어진다는 한계를 가지고 있다. 최근 연구 결과에 의하면 자외선만의 한계를 극복하기 위한 방법으로 플라즈마를 광원으로 도입하는 기술이 제기되고 있다. 본 연구에서는 앞서 제시된 플라즈마 광원을 사용하여 Toluene 분해반응을 시도해 본 결과 자외선광을 사용했을 때에 비해 Toluene의 분해 능력이 월등히 우수하였지만, 플라즈마의 에너지 밀도가 상당히 높기 때문에 부생성물인 Phenol, Benzaldehyde등의 선택도가 높게 나타난다는 단점을 보였다. 그러므로 본 연구에서는 Toluene을 목표생성물인 CO₂로 분해시키기 위한 일차적인 방안으로 플라즈마-광반응의 복합시스템을 구축하여 1단계에서 강력한 플라즈마에 의해 부분산화 반응을 실시하고, 불안정한 중간생성물을 2단계의 광분해 반응에 의해 완전 산화시키는 혼합 시스템을 구현하고자 하였다. 부반응을 제어함으로써 목표생성물인 CO₂의 선택도를 증가시키는 이차적인 방안으로 유기물 흡착능에 탁월한 성능을 보이는 Ti-MCM-41을 사용하였다. Ti-MCM-41은 균일한 1차원 골격구조의 메조 세공을 갖는 MCM-41에 Ti를 치환하여 합성하였다. 또한 산촉매로 많이 이용되는 Mn산화물을 조촉매로 첨가하여 불완전산화형태의 생성물을 완전산화물인 CO₂로 바꿔줌으로써 CO₂ 선택도를 높이는 효과를 볼 수 있었다.