

## TiO<sub>2</sub> 광촉매에 의한 Ethyl chloride 분해 거동 (Decomposition behavior of Ethyl chloride by TiO<sub>2</sub> photocatalyst)

송원오, 권철한\*, 임실묵

한국산업기술대학교 신소재 공학과, LG 전자 기술원

### 1. 서론

반도성 물질인 TiO<sub>2</sub>의 광분해 작용을 이용한 다양한 분야의 응용이 제안 연구 되고 있다. TiO<sub>2</sub> 광촉매는 광흡수에 의해 유도되는 Hydroxyl radical의 강력한 산화력을 이용한 것으로 대기오염의 원인이 되는 휘발성유기화합물(VOC)의 분해제거기술로 응용이 가능해 주목을 받고 있다.

Ethyl chloride는 고분자 물질의 제조시 발생하는 대표적 인체 유해물질이며, 열분해시는 포스젠(phosgen)과 같은 2차물질로 변이하는등의 문제가 있어, 무해상태로의 배출을 위해서는 별도의 제거기술개발이 절실한 실정이다.

본 연구에서는 Sol-Gel 법을 적용하여 제작한 TiO<sub>2</sub> 광촉매를 이용하여 연속적인 Ethyl chloride 순환환경에서의 분해 거동을 조사 하였다.

### 2. 실험 방법

TiO<sub>2</sub> 광촉매의 제조는 Sol-Gel 법을 사용하였으며, 그 제법은 가수분해와 중합을 거친 Sol을 Gel화 한 후 glass를 담체로 하는 deep coating등 일반적 제법을 적용하였다. 광촉매의 결정성은 XRD로 검증하였으며, 표면관찰은 주사전자 현미경으로, 촉매능의 단순성능검증을 위해서는 메틸렌블루의 분해에 따른 광강도평가기를 사용하였다.

Ethyl chloride 연속흐름상태에서 광촉매 분해능을 평가하기 위해 자외선 광원이 조사되는 반응기를 제작한 후, 반응기의 내부에 광촉매가 coating 된 glass를 설치하고, 반응기 입구로부터 소정의 농도로 제작된 Ethyl chloride 가스(500ppm, N<sub>2</sub> balance)를 도입한 후, 광촉매와 접촉시키고 출구를 통해 연결된 GC(gas chromatography)를 이용하여 측정 평가하였다.

### 3. 실험 결과

Sol-Gel에 의해 제작된 TiO<sub>2</sub>를 glass 표면에 코팅한후 반응조 내부에 적절한 간격을 유지한 상태에서 설치한후, 상부에 설치한 자외선(254nm)을 조사하면서 입구를 통해 Ethyl chloride 함유가스를 도입하고, 배출된 가스의 성분 및 농도를 GC로 관찰하였다. 합성된 TiO<sub>2</sub>는 anatase 결정성을 가지며, 간섭현미경을 통한 관찰을 통해 glass 표면에 0.7~0.8 $\mu$ m의 두께를 갖도록 조정하였다. 광촉매 표면과 충분히 반응하여 그 결과가 안정하는 지점을 실험의 초기 data로 설정하였으며, 광촉매를 배제한 자외선만에 의한 Ethyl chloride 분해율은 확인되지 않았다.

7 l/min~1.5 l/min의 범위내에서 도입개스의 유량을 4등분 한 후 각 유량에 있어서의 배출가스를 GC로 검증한결과, 분해율은 도입유량에 따라 변화하였으며 직선적으로 증가함을 확인하였다. 본 연구를 통해 확인한 Ethyl chloride 분해율은 32~80%의 범위이며, 외삽법을 이용한 이상적 접촉환경을 설정(0 l/min)한후 추정된 최대 분해율은 90%로 확인되었다. 72시간의 지속적 가스 접촉환경에 대해 일정한 분해율을 유지함도 아울러 확인하였다.