

## 화학 기상 응축법으로 제조된 TiO<sub>2</sub> 나노분말의 광촉매 특성 (Photocatalytic Properties of TiO<sub>2</sub> Nanopowder by Chemical Vapor Condensation)

한양대학교 임성순, 남희영, 윤성희, 이창우, 유지훈, 이재성

### 1. 서론

TiO<sub>2</sub>의 광반도체 특성을 이용하는 광촉매 반응에 관한 연구는 1990년대에 들어서면서 수질 및 대기에 함유된 유기화합물의 제거방법으로 많은 관심을 갖기 시작했다. TiO<sub>2</sub>는 빛을 차단시키는 산란효과가 우수하며, 입수가 용이하고 내마모성이 우수하며 산·알칼리에 불용성으로 화학적으로 안정하고 무독성이다. TiO<sub>2</sub>는 300~400nm 파장의 빛을 흡수하면 여기되어 전자-정공 쌍을 형성한다. TiO<sub>2</sub>의 전자대 정공의 산화력은 대단히 높기 때문에 난분해성 유기물을 분해하여 최종적으로 이산화탄소와 물로 변환시킨다.

본 연구에서는 기상합성법중에서 화학기상응축(Chemical Vapor Condensation)공정을 이용하여 나노크기의 고순도, 무응집 상태의 TiO<sub>2</sub> 분말을 제조하여 광촉매로서의 응용여부를 조사하였다. CVC 공정은 기화된 금속유기물 전구체를 이용하여 기화→반응가스와의 반응→cluster형성→응축의 과정을 통해 나노크기의 분말을 합성하는 방법으로, 타 기상합성법에 비해 조업이 간편하고, 수율이 높은 장점을 지닌다. 이러한 화학기상응축법으로 제조된 TiO<sub>2</sub> 나노분말과 타 공정으로 제조된 TiO<sub>2</sub> 분말을 DI water, aniline blue 혼합용액에 용해시켜 유기물 분해작용을 관찰함으로써 TiO<sub>2</sub> 나노분말의 광촉매 특성을 비교조사 하였다.

### 2. 실험방법

화학기상응축법을 이용하여 합성한 TiO<sub>2</sub> 분말과 spray pyrolysis, 공침법, 연소 화염법으로 합성한 TiO<sub>2</sub> 분말을 DI water에 10ppm의 농도로 용해시킨후, 20ppm의 농도를 갖는 aniline blue 와 1:1의 비율로 혼합하였다. 혼합물 25ml를 샬레에 넣은후 365nm 파장의 UV를 조사하였다. UV 조사시간은 각각 10, 20, 30, 40, 50분이었고, UV 조사후 UV spectrophotometer를 이용하여 유기물 분해정도를 측정하였다. 본 연구에 사용된 TiO<sub>2</sub> 분말의 특성은 XRD, BET, TEM를 이용하여 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

화학기상응축법을 이용하여 합성한 TiO<sub>2</sub> 분말은 10~20nm의 입자 크기를 갖는 anatase상에 극미량의 rutile상이 혼재되어 있었다.

TiO<sub>2</sub> 분말의 유기물 분해정도는 Fig.1과 같이 20~30분 UV조사시 가장 높게 나타났고, 화학기상응축법으로 제조된 TiO<sub>2</sub> 분말의 경우 약 45%의 유기물 분해능을 보였다. 4가지 다른 공정에 의한 TiO<sub>2</sub> 분말의 입자 size가 비슷함에도 불구하고 화학기상응축법으로 합성한 분말이 뛰어난 유기물 분해 효과를 보이는 것은 분말의 무응집으로 인한 표면적 증가로 분해능이 높아졌음을 보여주는 결과이다. 이 결과로 화학기상응축법으로 제조된 TiO<sub>2</sub> 분말이 광촉매로서 우수한 특성을 나타냄을 확인 할 수 있다.

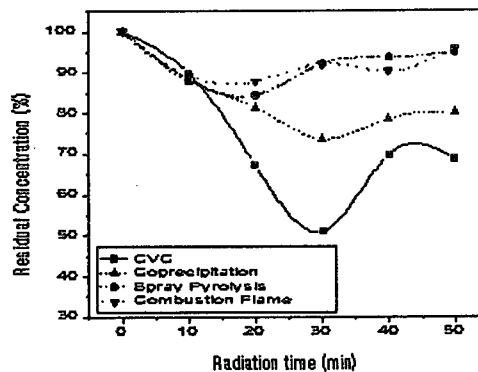


Fig.1 The change of residual concentration according to UV radiation time.