

염용액을 이용한 Cu/TiO₂ 복합분말의 광촉매 특성

Photocatalysis Character of Cu/TiO₂ Composite powder by Salt diffusion

경상대학교 금속재료공학과 고봉석* · 안인섭 · 배승열 · 이상진

1. 서 론

TiO₂ 광촉매가 촉매특성을 발휘하기 위해서 필요한 UV 빛은 강도가 0.1mW/cm² 정도면 충분하지만, 빛이 있어야 하는 단점이 있다. 광촉매의 이러한 한계점을 극복하기 위해서 활성탄 및 Zeolite 등의 흡착제와 TiO₂를 혼합하여 사용하는 방안과 또 다른 반응촉매인 Pt, Ag, Cu 등과의 복합재료로 제조하는 연구가 활발히 진행되고 있다. TiO₂ 광촉매에 Pt, Ag, Cu 등의 금속촉매를 첨가하여 광원이 없을 때에도 촉매반응을 할 수 있게 고안된 방법이다. 이러한 전자와 정공의 재결합 과정을 억제하기 위해서 TiO₂ 표면에 금속을 붙여서 전자의 역행을 막는 전자 수용체를 만들어 주는 것이다. 이러한 반응이 활발히 이루어지기 위해서는 반응표면적이 넓어지는 것이 중요하며 금속과 TiO₂분말 입자의 나노화로 이러한 요구를 충족시킬 수가 있다.

따라서, 본 연구에서는 광촉매 분말인 TiO₂를 금속으로는 가격이 비교적 저렴하면서 특성이 좋은 Cu를 이용하여 빛이 존재하지 않을 때에도 광촉매 반응이 일어날 수 있는 nano크기의 Cu/TiO₂ 광촉매 복합분말을 염용액법으로 제조가 가능한지 여부를 조사하고자 하였으며, 이와 더불어 복합촉매를 제조하여 광촉매 특성을 비교하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 Copper Sulfate(CuSO₄ · 5H₂O)를 증류수가 1 l 가 담겨져 있는 용기에 충분한 시간을 두어 용해를 시킨다. 그후 이온화 경향이 더 좋은 Zinc(Zn)을 Cu의 원자비 만큼 첨가하여 수용액은 ZnSO₄로 이온화 시키고 Cu를 석출시킨다. 그후, TiO₂ 분말을 Weight percent로 각각 1 : 1(Cu : TiO₂) 비율로 첨가하여 수용액 상태가 gel 상태가 될 때까지 교반 시킨후 Dry-Oven에서 건조시킨후 대기분위기와 수소분위기에서 400℃ ~ 600℃까지 하소하여 Cu/TiO₂복합분말을 제조하였다. 그리고 광촉매의 특성을 알아보기 위해, 광촉매 반응기와 TOC분석기를 통하여 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

XRD 분석결과 대기중에서 하소하였을 경우의 분말에서는 TiO₂의 peak과 더불어 Cu의 산화물인 CuO₂가 나타나는 것을 관찰할수 있었다. 이는 수소분위기에서 환원처리를 하지 않은 결과라 사료된다. 그리고 Zn의 peak 또한 약하게 나타나는 것을 알수 있는데, 이는 이온화되는 과정에서 미처 SO₄와 결합하지 못하고 작은 조각으로 남아있는 Zn이 Cu와 TiO₂에 섞여서 나타나는 것으로 사료된다. SEM과 EDS mapping 그리고 TEM을 통하여 복합분말의 분산상태와 결정립의 크기등을 관찰할수 있었다.

광촉매특성의 분석결과 염용액법을 이용하여 약 40%의 촉매효과를 볼수 있었다.