

Core-shell 구조 Au/TiO₂ 나노 미립자의 합성 및 TiO₂ shell의 결정성 평가 Synthesis of Core-shell Structured Au/TiO₂ Nanoparticles and Characterization of Crystallinity of TiO₂ shell

유연태, Paul Mulvaney*

한국지질자원연구원 자원활용소재연구부, *School of Chemistry, University of Melbourne,
Australia
(yytae@kigam.re.kr)

1. 서론

Au/TiO₂ core-shell 나노 미립자의 합성을 졸-겔법에 의해 시도하였고, TiO₂ shell의 형성에 미치는 인자에 대하여 조사하였다. 또한, Au/TiO₂ core-shell 나노 미립자가 나노 콘텐서 등의 성질을 나타내기 위해서는 TiO₂의 결정성이 매우 중요한데, TiO₂ shell의 결정성을 UV 조사에 의한 surface plasmon resonance 현상의 관찰로 평가하였다.

2. 실험방법

Au 콜로이드는 HAuCl₄ 용액을 sodium citrate로 환원하는 전형적인 Au 콜로이드의 제조법을 사용하였다. 합성된 Au 콜로이드의 분산성을 향상시키기 위해 mercaptoundecanoic acid와 NH₄OH가 첨가된다. TiO₂의 피복을 위하여, 0.4mM의 Au 콜로이드가 에탄올 중에 현탁하여 이것을 표준 용액으로 사용하였다. Titanium alkoxide의 가수분해를 위하여 H₂O가 0~17M의 범위에서 첨가되었다. TiO₂ 전구체로는 titanium isopropoxide(TIPO)와 titanium oxide acetylacetonate(TOAA)를 사용하였다. TiO₂의 피복상태는 TEM 관찰과 UV-Vis absorption spectrum으로 평가하였다.

3. 실험결과

TIPO는 빠른 가수분해 속도 때문에 Au 입자의 응집을 초래한 반면, 가수분해 반응 속도가 비교적 늦은 TOAA의 경우에는 Au 미립자의 표면에 TiO₂ shell이 형성되었다. TiO₂ shell의 생성 조건은 TOAA가 0.1 mM이고 에탄올 중 H₂O의 첨가량이 5~13 M일 때이고, TiO₂ shell은 약 1nm를 나타내었다.

TiO₂ 피복 Au 콜로이드 용액에 UV를 조사하여 Au 나노 미립자의 surface plasmon 현상은 관찰되지 않았으나, 방사선 물질인 ⁶⁰Co 조사에 의해서는 surface plasmon 현상이 UV-Vis. absorption spectrum 측정에 의해 관찰되었다. 이들 결과로부터 에탄올 용액 중에서 Au 입자의 분산성 향상을 위해 표면 처리된 MUA가 전자의 이동을 방해하지 않으며, Au 표면에 형성된 TiO₂ shell의 결정 구조는 비정질 상태임을 알았다.