

초미세 나노분말 MnFe_2O_4 의 초상자성 성질 연구

이승화 · 이재광* · 채광표 · 권우현

건국대학교 자연과학대학 전자정보전공, 충북 380-701

김철성

국민대학교 자연과학대학 물리학과, 서울시 정릉동 861-1, 136-702

(2009년 4월 1일 받음, 2009년 4월 16일 최종수정본 받음, 2009년 4월 17일 게재확정)

졸-겔법을 이용하여 나노 입자 MnFe_2O_4 를 제조하여 x-선 회절법(XRD) 및 주사전자현미경(SEM) 측정을 통하여 결정학적 특성 및 입자의 크기를 연구하였으며, 제조된 나노입자의 초상자성 성질을 Mössbauer 분광법, 진동시료 자화율 측정기(VSM)를 이용하여 연구하였다. XRD 및 SEM의 측정으로부터 열처리 온도가 250 °C에서 순수한 큐빅 스피넬 구조를 가지며, 이 때 열처리 한 시료의 평균입자 크기는 17 nm 임을 알 수 있었다. Mössbauer 분광실험으로 250 °C에서 열처리한 입자가 상온에서 초상자성의 특성을 가지고 있음을 알 수 있었으며, 4.2 K에서의 초미세자기장은 $H_{hf}(B\text{-자리}) = 508$, $H_{hf}(A\text{-자리}) = 475$ kOe, 이성질체 이동값은 0.35(B-자리), 0.33 mm/s(A-자리)로 분석되었다. 상온에서 초상자성 특성을 갖는 MnFe_2O_4 의 차단온도 T_B 는 120 K로 결정하였으며, 자기이방성상수 $K = 4.9 \times 10^5$ erg/cm³의 값을 얻었다. 그러나 400 °C 이상에서 열처리한 경우는 준강자성의 특징을 나타냈다.

주제어 : 초상자성, Mössbauer 분광기, MnFe_2O_4 , 졸-겔법