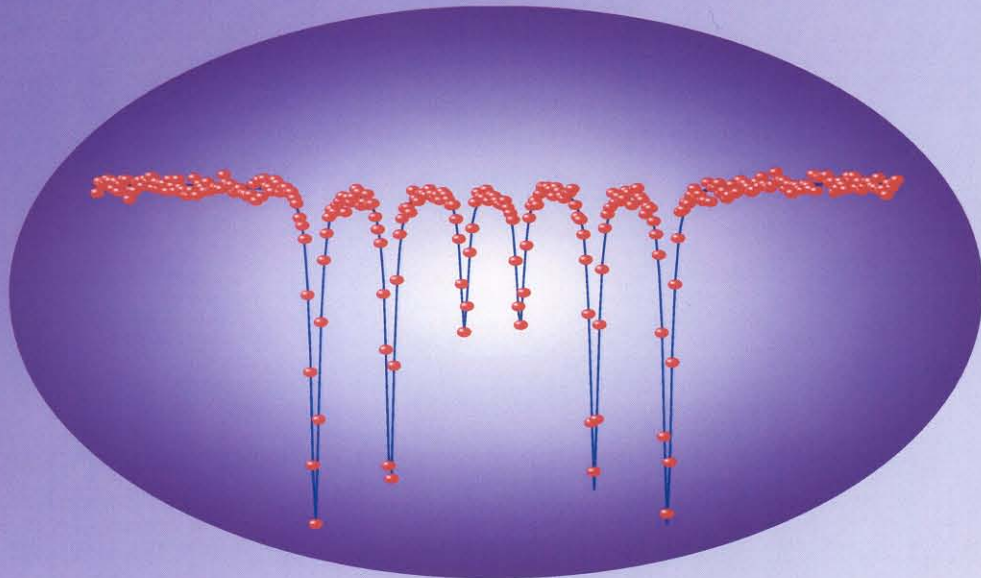


한국자기학회 2007년도

뫼스바우어 & 나노 심포지엄

- 나노 기술 및 응용 -

논문 개요 집



일시 2007. 1. 17 (수)
장소 국민대학교 과학관
주최 스핀양자 뫼스바우어 분광 연구소
국민대학교 스핀트로닉스 연구 센터
국민대학교 BK21 사업단 기능성 초미세 자성연구팀
주관 (사) 한국자기학회

Mössbauer & Nano Symposium 2007
Nano-Technology and Applications



The Korean Magnetism Society

외스바우어 효과를 통한 FeIn_2S_4 의 Fe^{2+} 의 초미세 상호 작용 연구

손배순, 김삼진, 김철성
국민대학교 물리학과

유화물 FeIn_2S_4 를 직접합성법으로 제조 하여 외스바우어 (Mössbauer spectroscopy), 엑스선 회절기 (XRD), 초전도자력계 (SQUID)를 이용하여 결정학적 및 자기적 특성을 연구하였다. 엑스선 회절 분석결과, FeIn_2S_4 은 In 이온은 각각 사면체 자리 (A site) 와 팔면체 자리 (B site) 동시에 존재하는데 비하여, Fe 이온은 팔면체 자리에만 존재하였으며, FeIn_2S_4 의 양이온 분포는 $[\text{In}]_A[\text{FeIn}]_B\text{S}_4$ 로 역스피넬 (inverse spinel) 임을 확인할 수 있었다. 격자 상수 a_0 는 10.618 Å 임을 엑스선 회절 분석결과 확인되었다. 4.2 K에서 295 K 의 온도구간에서 온도에 따른 자화율을 측정하였다. 측정결과 닐 온도 (Néel temperature T_N) 은 13 K 로 나타났으며, 온도에 따른 역자화율 그래프에서 Curie-Weiss 온도 (θ) 은 $\theta = -89$ K였으며, Curie-Weiss 온도와 닐 온도의 비율 (frustration parameter f)은 $\theta/T_N = 6.85$ 이었다. 이는 팔면체 자리의 (intra sub lattice) $\text{Fe}^{2+}(\text{B})-\text{S}^{2-}-\text{Fe}^{2+}(\text{B})$ 의 상호작용이 약하기 때문인 것으로 설명되어진다.

4.2 K에서 295 K 온도구간에서 외스바우어 분광실험을 수행하였다. 4.2 K 에서의 초미세 자기장 (H_{hf}) 은 185.46 kOe 였으며, 상온에서의 이성질체 이동치 (isomer shift δ) 은 0.74 mm/s 로 Fe 이온이 +2가 (ferrous) 임을 확인할 수 있었다. 또한 축 결정장 에너지 (axial crystal field energy)의 의해 T_{2g} 궤도가 singlet 와 doublet 으로 갈라지는데, 온도에 따른 전기사중극자 분열치로부터 분리된 갭 에너지 singlet 에너지 분열치 ($-\Delta_1$) 와 doublet 에너지 분열치 ($2\Delta_1$)를 구하였으며, 그 결과 갭 에너지는 각각 -128.15 와 256.30 meV 로 얻어졌다.