

2006년 4월

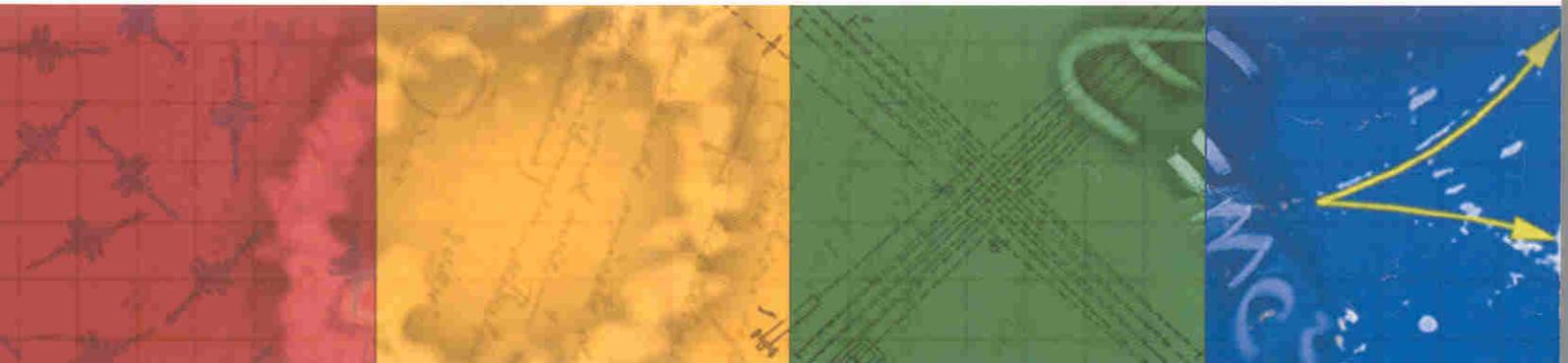
제24권 제1호



한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY



2006년 봄 학술논문발표회 및 제82회 정기총회

휘닉스파크

2006. 4. 20(목) ~ 21(금)

Dp3-173

In-Cr 유화물 스피넬의 양이온 정렬에

의한 자기적 성질 연구 김 철성, 손 배순, 한희원, 김삼진(국민대학교, 물리학과) 유화물 스피넬 FeM_2S_4 ($\text{M}=\text{Cr}, \text{In}$) 을 합성하여 M 자리에 Cr과 In의 치환에 따른 물리적 특성을 연구하였다. 시료의 합성은 고진공 고상 반응법으로 제조하였고, 결정구조는 XRD로 분석하였으며, Cr과 In의 양이온 치환효과를 분석하기 위하여 여러 온도구간에서 뮤스바우어 분광 실험을 수행하였다. XRD 측정결과 결정구조는 $\text{Fd}3\text{m}$ 공간그룹을 가지는 입방 스피넬로 결정하였으며, FeIn_2S_4 의 경우 In이 A (tetrahedral) 자리와 B (octahedral) 자리에 분포하는 역 스피넬임을 확인하였다. Cr이 치환된 시료의 경우 Fe는 A 자리에, Cr는 B 자리에 분포하는 정상 스피넬이었다. Rietveld 분석을 통하여 시료의 격자상수를 결정하였으며, FeCr_2S_4 와 FeIn_2S_4 의 격자상수는 각각 10.011 \AA , 10.616 \AA 이었다. 뮤스바우어 스펙트럼 분석결과 FeCr_2S_4 와 FeIn_2S_4 의 Néel 온도는 각각 $175, 15 \text{ K}$ 임을 결정하였다. 이는 $\text{Fe}^{2+}(\text{A})-\text{S}^{2-}-\text{Cr}^{3+}(\text{B})$ (inter-sublattice)의 상호작용의 세기가 $\text{Fe}^{2+}(\text{B})-\text{S}^{2-}-\text{Fe}^{2+}(\text{B})$ (intra-sublattice)의 상호작용 세기보다 큰 것으로 이해 할 수 있었다. 상온에서의 뮤스바우어 스펙트럼을 비교해 본 결과 FeCr_2S_4 의 흡수선이 단일선 인데 반하여, FeIn_2S_4 의 경우 전기사중극자 분열치 (electric quadrupole splittings; ΔE_Q) 가 3.22 mm/s 로 크게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 시료의 이성질체 이동치 (isomer shift; δ)로부터 Fe이온은 +2가 임을 확인 할 수 있었다. 상온에서 큰 ΔE_Q 값이 발현되는 것은 B 자리의 Fe^{2+} 이온에 의해 trigonal field 가 존재하는 것으로 해석 할 수 있었다.