

2005년 10월

제23권 제2호

"물리와 함께 여는 밝은 미래"



한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

2005년 가을학술논문발표회 및 임시총회

전북대학교

2005. 10. 20(목)~22(토)

KPS 사단법인 한국물리학회
The Korean Physical Society www.kps.or.kr

거리에 의한 상호작용의 연구 손 배순, 김 삼진, 김 철성(국민대학교, 물리학과.) 비 자성 이온 Ga, In 이 치환된 FeM_xCr_{2-x}S₄ (M=Ga, In)에 대하여 x-선 회절 (XRD), 진동 시료 자화율 측정기 (VSM), 피스바우어 분광실험을 이용하여 결정학적 및 자기적 성질을 연구 하였다. XRD 측정결과 결정구조는 입방스피넬 구조를 가졌으며, Rietveld 분석결과와 피스바우어 분광실험을 통하여 Ga 과 In 이온이 증가할수록 Fe 이온이 A site (tetrahedral site)에서 B site (octahedral site)로 이동함을 알 수 있었다. Néel 온도는 Ga 의 치환량이 0.1 에서 0.3 으로 증가됨에 따라 178 에서 182 K로 증가하였으며, In 이 치환된 시료의 경우 치환량이 0.1 에서 0.3로 증가 함에 따라 173 에서 158 K 감소하였다. 피스바우어 스펙트럼에 의해 양이온의 분포를 분석한 결과 Ga 과 In 이온이 A site에 존재하는 것으로 보아 FeM_xCr_{2-x}S₄ (M=Ga, In)는 역스피넬 (inverse spinel) 구조를 선호하는 것으로 해석된다. 상온에서 A, B site의 전기 사중극자 분열치 (ΔE_Q)는 Ga 이온이 x=0.3 일 때 각각 0.83 mm/s, 2.94 mm/s 이며, In 이 치환된 시료의 경우 x=0.3 일 때 각각 0.54 mm/s, 1.54 mm/s 이었다. 비자성 Ga 과 In 이온을 치환함에 따라 이온반경이 Ga 이온보다 In 이온반경이 큼에도 불구하고 FeGa_xCr_{2-x}S₄ (x=0.3)의 전기사중극자가 큼을 알 수 있다. 또한 Cr-S 의 결합거리를 비교해 본 결과, FeGa_xCr_{2-x}S₄ (x=0.3)와 FeIn_xCr_{2-x}S₄ (x=0.3) 가 각각 2.41 Å, 2.43 Å로, 결합거리 증가에 의한 공유결합력이 커짐에 따라 비대칭적인 전하분포를 야기함으로 해석할 수 있다. 이는 큰 전기 사중극자를 유도하는 결과와 일치함을 알 수 있었다.