

한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

제22권 제2호

임시총회 프로그램, 논문초록집

2004년 10월

사단
법인 한국물리학회
THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

($x=0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$)의 전자구조 연구순 배순, 김삼진, 김철성(국민대학교 물리학과) Cu가 치환된 $\text{Fe}_{1-x}\text{Cu}_x\text{Cr}_2\text{S}_4$ ($x=0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$)에 대하여 x-선 회절 (XRD), 진동 시료 자화율 측정기 (VSM), 중성자 회절, 포스바우어 분광실험을 이용하여 결정학적 및 자기적 성질을 연구하였다. XRD 측정결과 결정구조는 입방 스피넬 구조를 가졌으며, Rietveld 분석결과 Cu가 증가할수록 격자 상수가 감소함을 알 수 있었다. $\text{Cu}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{Cr}_2\text{S}_4$ 에 대한 중성자회절 분석결과 10 K에서 Cr의 자기 모멘트는 $2.90 \mu_B$ 로 스핀 기여분 $3 \mu_B$ 와 비슷한 값을 가지나 Fe는 $-3.30 \mu_B$ 로 Fe^{3+} 스핀만의 기여분을 가정했을 때의 $-5 \mu_B$ 와는 많은 차이를 나타냈다. 이는 사면체자리에 있는 Fe^{3+} 이온이 음이온인 S 이온과 강한 공유결합에 참가함으로써 자기 모멘트를 결정짓는 전자밀도를 줄여주는 효과를 가져오기 때문인 것으로 해석된다. $\text{Cu}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Cr}_2\text{S}_4$ ($x=0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$)에 대하여 13 K에서 측정한 Mössbauer 스펙트럼결과 $x=0.3, 0.4, 0.5$ 인 시료의 경우 Mössbauer 스펙트럼이 대칭적인 반면에 $x=0.0, 0.1, 0.2$ 인 시료의 경우는 Mössbauer 스펙트럼이 비대칭적이며 선폭이 상당히 넓은 것을 확인할 수 있다. Mössbauer 스펙트럼 분석 결과 $x=0.0, 0.1, 0.2$ 시료와 $x=0.3, 0.4, 0.5$ 시료의 철 이온 상태가 각각 $\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$ 으로 존재함을 알 수 있다. 이것은 Fe^{2+} 의 경우 큰 케도운동량 값으로 인하여 전기 사중극자 분열치(electric quadrupole splitting)가 커지며 Fe^{3+} 는 케도운동량이 작기 때문에 전기 사중극자 분열치 값이 작아 대칭적인 스펙트럼을 나타낸다. 이것은 또한 이성질체(isomer shift)의 분석결과와도 부합되는 결론이다.