

NiZnCu Ferrite의 Mössbauer 분광학적 연구

김우철 · 이승환* · 홍성렬

충북대학교 물리학과, 청주 361-763

*충북대학교 전기전자공학부, 청주 361-763

김삼진 · 김철성

국민대학교 물리학과, 서울 136-702

(1998년 11월 26일 받음)

$\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ ($x=0.0-0.3$)의 결정학적 및 자기적 성질을 X-선 회절법, Mössbauer 분광법, 진동시료자화율 측정기(VSM)를 이용하여 연구하였다. 결정구조는 모두 cubic spinel 구조이며 격자상수값은 $x=0.0$ 인 경우 $a_0=8.384 \text{ \AA}$ 이었고 Cu 농도가 증가할수록 선형적으로 증가하여 Vegard 법칙을 따르고 있음을 알았다. Mössbauer 스펙트럼은 12 K부터 725 K까지 취하였으며, 온도가 상승함에 따라 line broadening 현상이 나타났다. 이는 철의 자리에서 여러 다른 초미세자기장의 온도의존성으로부터 기인됨으로 볼 수 있다. 이성질체 이동값을 분석한 결과 A, B 자리 모두 Fe^{+3} 가 임을 알았다. 전기사중극자 분열값의 분석결과 초미세자기장 방향은 전기장 기울기의 주축에 대해 random한 분포를 이루고 있음을 알 수 있었다. 초미세 자기장값의 분석결과 A 자리가 B 자리보다 더 큰 A-O-B 초교환 결합을 하고 있음을 알 수 있었다. Néel 온도는 $x=0.0$ 인 경우 $T_N=725 \text{ K}$ 였으며 Cu 농도가 증가함에 따라 감소하였다. 또한 Debye 온도는 Cu 농도가 증가할수록 감소하였으며 시료 $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.1}\text{Fe}_{1.9}\text{O}_4$ 의 Debye 온도는 A자리 $\Theta_A=228\pm 5 \text{ K}$, B자리 $\Theta_B=328\pm 5 \text{ K}$ 값을 얻었다. VSM 실험결과 포화자화값은 Cu 농도가 증가할수록 감소하였으며 $x=0.1$ 인 경우 75 emu/g이었고 보자력은 47 Oe 값을 나타냈다.