

Sol-gel법에 의한 NiZnCu Ferrite의 자기적 성질 연구

김우철 · 김영완 · 김철성*

국민대학교 물리학과, 서울 136-702

윤 성 현

군산대학교 물리학과, 군산 573-701

이 재 광

건국대학교 응용물리학과, 충주 380-701

(1999년 11월 5일 받음, 2000년 1월 10일 최종수정본 받음)

Sol-gel법을 이용하여 초미세분말 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 와 $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 의 소결온도에 따른 결정학적 및 자기적 성질을 x-선 회절기, Mössbauer 분광기와 진동시료 자화율 측정기(VSM)을 이용하여 연구하였다. X-선 회절 실험과 Mössbauer 분광실험으로부터 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 의 경우 450 °C 이상에서, $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 의 경우 550 °C 이상에서 소결한 분말이 순수한 입방 스피넬 구조를 가지고 있고, 자기적으로 단일한 준강자성체를 나타냈다. 또한 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 의 경우 250 °C와 350 °C에서, $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 의 경우 250, 350 °C와 450 °C에서 소결한 시료는 스피넬 구조를 가지고 있으나 자기적으로 준강자성체와 초상자성으로 인한 상자성체의 성질이 공존하고 있음이 관찰되었다. 실온에서 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 와 $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 의 분포함수에 의한 A, B 자리 초미세 자기장값의 분석결과 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 은 B 자리가 A 자리보다 더 큰 초미세 자기장값을 가지며, $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 는 A 자리가 B 자리보다 더 큰 초미세 자기장값을 가짐을 알 수 있었다. 이성질체 이동값의 결과 시료 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 와 $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 모두 A, B 자리 Fe^{3+} 를 나타냈다. VSM 실험결과 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 의 경우 550 °C 이상에서, $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 의 경우 350 °C 이상에서 소결한 시료가 보자력이 감소하고 포화자화값이 증가하였으며, 최대보자력과 포화자화값은 $\text{Ni}_{0.63}\text{Zn}_{0.17}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 는 $H_c=160$ Oe와 $M_s=64$ emu/g를 가지며 $\text{Ni}_{0.65}\text{Zn}_{0.35}\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{1.8}\text{O}_4$ 는 $H_c=96$ Oe와 $M_s=67$ emu/g인 값을 나타냈다.