

NdFe₁₁TiN₆의 자기적 성질 연구

이승화 · 안성용 · 김철성

국민대학교 물리학과, 서울 136-702

김윤배 · 김창석

한국표준과학연구원, 대전 305-600

(1997년 2월 28일 받음)

NdFe_{10.7}Ti_{1.3} 합금을 알곤 가스 분위기에서 아르 용해로에서 제조한 후 500°C에서 15분 질화처리하여, 결정학적 및 자기적 성질을 X-선회절법과 Mössbauer 분광법 그리고 VSM 및 초전도양자간섭 마그네토메트로 연구하였다. NdFe_{10.7}Ti_{1.3}N₆ 합금은 X-선 회절 분석 결과 결정구조는 상온에서 tetragonal 구조를 갖고 있으며, 격자상수는 $a_0 = 8.638 \text{ \AA}$, $c_0 = 4.819 \text{ \AA}$ 으로 결정하였고, X-선 회절 및 Mössbauer 실험으로부터 일부 α -Fe 상이 존재함을 알 수 있었다. Mössbauer spectrum을 13 K에서 800 K까지 취하였고 Curie 온도 $T_C = 743 \pm 3 \text{ K}$ 였다. Curie 온도 이하의 온도에서는 Fe-site가 ($8i_1$, $8i_2$, $8j_2$, $8j_1$, $8f$ and α -Fe)의 6 site로 분석하였으며, 상온에서의 면적비는 각각 16.3, 13.3, 11.8, 20.5, 31.9% 그리고 α -Fe는 6.2%로 나타났다. 초미세 자기장은 온도가 증가함에 따라 감소하였으며, 그 크기는 $H_{hf}(8i) > H_{hf}(8j) > H_{hf}(8f)$ 임을 알았고 spin과 여기에 의한 $T/T_C < 0.7$ 이하에서의 평균 초미세 자기장 $H_{hf}(T)$ 의 변화는 $[H_{hf}(T) - H_{hf}(0)]/H_{hf}(0) = -0.41(T/T_C)^{3/2} - 0.14(T/T_C)^{5/2}$ 로 나타났다. 또한 질화처리전후의 Debye 온도는 각각 $\Theta = 374 \pm 5 \text{ K}$, $\Theta = 501 \pm 5 \text{ K}$ 로 결정하였으며, 초전도양자간섭 마그네토메터에 의한 이방성 자기장은 $H_A = 6,400 \text{ kA/m}$ (80 kOe)로 나타났다.