

Microring 형태의 Fe_2O_3 물질에 대한 자기적 특성 연구

최현경*, 박미령, 이종현, 김철성

국민대학교 물리학과, 서울 성북구 정릉로 77, 136-702

1. 서론

여러 변수 조건에 따른 Fe_2O_3 물질은 다양한 형태를 가지며, 이는 산업 및 여러 응용 분야에 대해 많은 연구가 진행되고 있다 [1]. 특히, 마이크로 사이즈의 링 형태는 가장 견고한 산화철로 n형 반도체적 특성을 지니고 있으며 저렴한 가격과 독성이 없는 특징으로 연구가 각광받고 있으나, 다양한 변수로 인한 시료 제조의 어려움을 겪고 있는 것이 널리 알려진 사실이다. 본 연구는 마이크로 사이즈의 링 형태를 가지는 Fe_2O_3 를 제조하기 위하여 최종적인 열처리 온도 및 처리 시간에 따른 링의 형태를 확인하였으며, 진동시료 자화율 측정 장치 및 피스바우어 분광기를 이용하여 자기적 특성을 연구하였다.

2. 실험방법

Microring 형태의 Fe_2O_3 시료는 수열합성법(Hydrothermal method)에 의해 제조되었다. 0.8 mM의 Potassium Hexacyanoferrate(III) 수용액과 0.16 mM의 Sodium hydroxide 수용액을 D.I. Water와 혼합한 후, teflon coating이 되어있는 압력기에 넣어 200 °C에서 9시간 동안 열처리하였다. 그 후, 원심분리기를 거쳐 60 °C에서 6시간 동안 진공 건조하였으며, 전기로에서 4시간동안 700 °C로 소결하였다. 제조된 시료는 x-선 회절기를 사용하여 결정구조를 확인하였고, 자성 특성을 측정하기 위하여 진동시료 자화율 측정 장치(VSM)를 이용하였다. 또한, 미시적인 자기적 특성을 확인하기 위하여 피스바우어 분광 실험을 진행하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Microring 형태의 Fe_2O_3 시료의 x-선 회절 측정 결과, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 와 Fe_3O_4 의 혼합상이 형성되었음을 확인하였고, 이를 FULLPROF 프로그램을 이용하여 Rietveld 정련법으로 분석하였다. Fig.1은 거시적인 자기 특성을 확인하기 위하여, Microring 형태의 Fe_2O_3 물질을 상온에서 15000 Oe 인가자장에 따른 자기모멘트의 변화를 측정한 결과이다. 일반적인 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 피스바우어 스펙트럼은 6라인의 흡수선을 나타내었으나, Microring 형태의 Fe_2O_3 물질은 Fe_3O_4 와 혼합되어 6라인의 여러 Site를 스펙트럼을 확인할 수 있다.

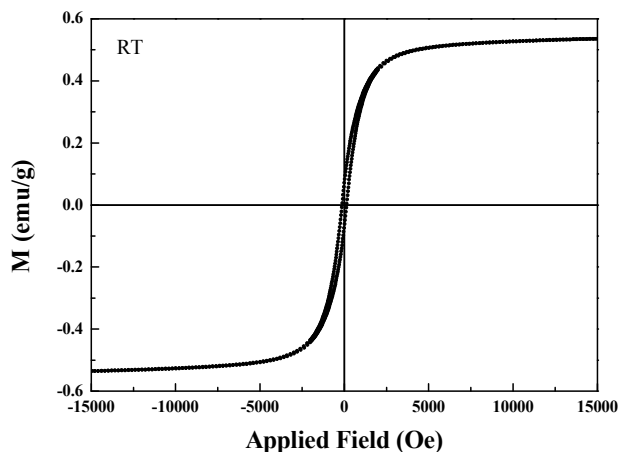


Fig.1. Hysteresis loop for Fe_2O_3 powders at 295 K.

4. 참고 문헌

- [1] Kingsley L. Taft, Stephen J. Lippard, *J. Phys. Chem. C.*, **112**, 19946 (2008).