

ÖZET

KRİSTAL ALAN VARLIĞINDA NANOPARÇACIĞIN MANYETİK ÖZELLİKLERİNİN BÜYÜKLÜĞE BAĞLI OLARAK İNCELENMESİ

DEMİR, Zafer; Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Bölümü Atom ve Molekül Fiziği Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Orhan YALÇIN ; Prof. Dr. Rıza ERDEM

Bu tezde, kare ve altıgen örgüler üzerinde tanımlanan bilineer (J) ve kristal alan (D) etkileşimli spin-1 Ising modeli çekirdek-yüzey nanoparçacıkların manyetik özelliklerini incelemek amacıyla kullanıldı. Nanoparçacığın çekirdek (C), arayüzey (CS) ve yüzey (S) kesimlerindeki Ising spinleri çift yaklaşım yöntemiyle dahil edildi. Model Hamiltonyen ifadesi kullanılarak C, CS ve S kesimleri için bağ enerji parametreleri (E_{ij}) tespit edildi ve bağ değişkenleri (P_{ij}) için özuyumlu denklemler türetildi. P_{ij} nin ve hal denkleminin (mıknatıslanma eğiliminin) sayısal çözümünden nanoparçacığın sıcaklık ve yarıçap gelişimi farklı manyetik alan ve kristal alan değerleri için çalışıldı. Kare ve altıgen örgülü homojen ve kompozit nanoparçacık için spin valf davranışının kaynağı farklı sıcaklık ve manyetik alanda gözlemlendi.

SUMMARY

INVESTIGATION OF SIZE DEPENDENCE OF MAGNETIC PROPERTIES FOR NANOPARTICLES WITH CRYSTAL FIELDS EFFECTS

DEMİR, Zafer; Nigde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Atomic and Molecular Department of Physics

Advisor: Doç. Dr. Orhan YALÇIN ; Prof. Dr. Rıza ERDEM

In this thesis, spin-1 Ising model with bilinear (J) and crystal field (D) interactions on square and hexagonal lattices is used to investigate the magnetic properties of coresurface nanoparticles. The Ising spins of the nanoparticles in core (C), core-surface (CS), and surface (S) parts were incorporated with the pair approximation method. Using the model Hamiltonian expression, the bond energy parameters (E_{ij}) for C, CS and S parts were

determined and a set of self-consistent equations for the bond variables (P_{ij}) were derived. From the numerical solutions of P_{ij} and the equation of state (or magnetization equation), the temperature and diameter evolutions of nanoparticles were studied for different values of magnetic and crystal field. The origin of the spin valve behavior for homogeneous and composite nanoparticles with square and hexagonal lattice structures has been observed at various temperatures and magnetic fields.