بررسی خواص ساختاری و مغناطیسی ترکیب‌های $Nd_{3-x}Tb_xFe_{27}V_{2.0}$ (x = 0,1,2,3)

قلی زاده، احمد [۱]؛ پورآرین، فائز [۲]

[۱] گروه فیزیک، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

[۲] گروه مهندسی و علوم مواد، دانشگاه کارنگی ملون، پیتسبورگ، آمریکا

چکیده

در این کار، خواص ساختاری و مغناطیسی ترکیب‌های $Nd_{3-x}Tb_xFe_{27}V_{2.0}$(x = 0,1,2,3) بررسی شده است. الگوهای پراش فاز اصلی تمام نمونه‌ها بخوبی توسط ساختار تک‌میلی نوع $Nd_3(Fe, Ti)_{29}$ با گروه فضایی A2/m برازش می‌شود. پارامترهای شبکه‌ای و حجم یاخته یکه بلوری V نمونه‌ها بدست آمده از برازش الگوهای پراش به روش ریتولد با افزایش تراکم Tb ناشی از انقباض لانتانیدها کاهش می‌یابند. منحنی‌های همدمای مغناطش نشان می‌دهند که مغناطش اشباع نمونه‌ها با افزایش درصد Tb کاهش می‌یابد.

Study of Structural and Magnetic Properties of $Nd_{3-x}Tb_xFe_{27}V_{2.0}$ (x = 0,1,2,3) Compounds

Ahmad Gholizadeh[1]; Faiz Pourarian[2]

[1] Department of Physics, Damghan University, Damghan, Iran

[2] Department of Material Science & Engineering, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213 ,USA

Abstract

In this work, the structural and magnetic properties of (x = 0,1,2,3) compounds are In this work, the structural and magnetic properties of investigated. The structural characterization of compounds by X-ray powder diffraction is evidence for a monoclinic $Nd_3(Fe, Ti)_{29}$-type structure (A2/m space group). The refined lattice parameters and the unit cell volume V, obtained from the XRD data by the Rietveld method, are found to decrease with increasing Tb concentration. The magnetization isotherm curves of the compounds show that saturation magnetization is reduced with increase of Tb content.

مقدمه

در جستجوی دستیابی به آهن رباهای سخت با مشخصه‌های مغناطیسی مطلوب (از جمله دمای کوری، میدان ناهمسانگردی و راستای آسان) مواد مختلفی به طور تجربی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. بهترین آهن رباهایی که تاکنون به دست آمده اند، موادی هستند که در آنها یک یا دو عنصر خاکی نادر با یک یا دو عنصر فلز واسط ترکیب می‌شوند. البته معمولاً برای پایداری و یا بهبود پارامترهایی همچون سختی مکانیکی، از یک عنصر سوم نیز استفاده می‌شود. ترکیب‌های بین فلزی $R_3 (Fe, M)_{29}$ (که R یک خاکی نادر یا Y و M یک عنصر پایدارساز شبیه به $Cr, Ti, V, Mo,$ ... می‌تواند باشد) و ترکیب‌های بین‌جایگاهی‌اشان بدلیل کاربرد در آهن رباهای سخت مورد توجه فراوان قرار دارند [۱].

با کشف ترکیب $Nd_3(Fe,Ti)_{29}$ مطالعات گسترده‌ای در زمینه ترکیب‌های $R_3(Fe,M)_{29}$ صورت می‌گیرد. ساختار $Nd_3(Fe, Ti)_{29}$ یک حالت میانی بین ساختارهای شناخته شده رخ‌لوزی Th_2Zn_{17} و چارگوشی $ThMn_{12}$ به نسبت ۱:۱ می‌باشد ($R_3Fe_{29-x}M_x = R_2Fe_{17} + RFe_{12-x}M_x$). این مواد ساختار تک‌میلی دارند و گروه فضایی آنها A2/m است [۲]. در $4{,}2\ K$، ترکیب‌های $R_3Fe_{29-x}M_x$ ناشی از جفت‌شدگی فرومغناطیسی خاکی‌های نادر سبک (LR) با آهن ($M_S = (29-x)M_{Fe} + 3M_R$) فرومغناطیس و ناشی از جفت-