

**Bi**

( )

musavi\_ebrahim@yahoo.co.uk :

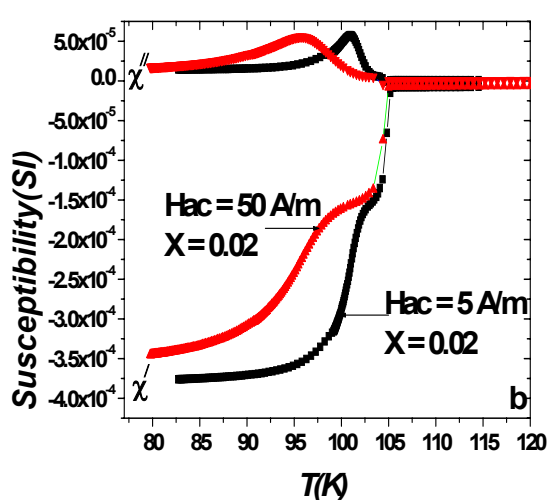
	x = ۰/۰	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۶	$\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_7\text{Ca}_7\text{Cu}_7\text{O}_y$ (BPCSCCO)
Bi ۲۲۲۳					EDX SEM XRD
۲۷۰		Bi ۲۲۲۳			Bi ۰/۰۴

اولین بار با آلیاژ کادمیوم به جای Bi در ابررسانای  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_7\text{Ca}_7\text{Cu}_7\text{O}_y$  که در آن ۰/۰۶ و ۰/۰۴، مغناطیسی آنها اندازه‌گیری گردید. به منظور بررسی ریزساختارها، با گرفتن الگوهای پراش اشعه X، تصاویر SEM و EDX، ریزساختار نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

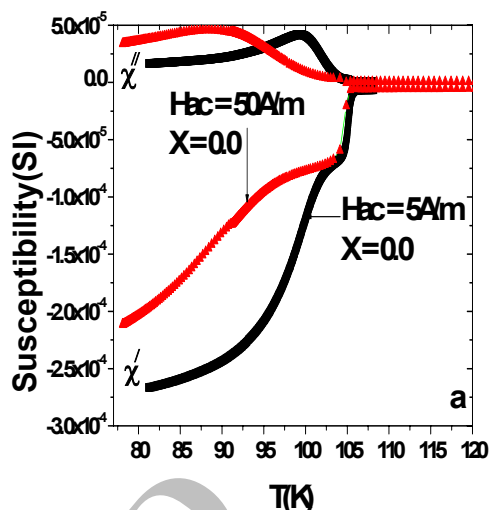
برای ساخت نمونه‌های  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_7\text{Ca}_7\text{Cu}_7\text{O}_y$  مقادیر معینی از پودرهای اولیه،  $\text{CuO}$ ،  $\text{CaCO}_3$ ،  $\text{SrCO}_3$ ،  $\text{CdO}$  و  $\text{PbO}$  با درجه خلوص بالا با نسبت‌های وزنی مناسب وزن شدند. پس از مخلوط کردن، پودرها به مدت یک ساعت آسیاب شدند. سپس اقدام به ساخت نمونه‌هایی با مقادیر کادمیوم ۰/۰۶ و ۰/۰۴، ۰/۰۲، ۰/۰۰ گردید. برای پیشگیری از تشکیل

ابررسانای پایه بیسموت دارای سه فاز اصلی به صورت  $\text{Bi}-2201$ ،  $\text{Bi}-2212$  و  $\text{Bi}-2223$  است. در بین این فازها، فاز  $\text{Bi}-2223$  با دمای گذار بالاتر و توانایی آن در عبور جریان الکتریکی مورد توجه است [۱ و ۲]. برای تهیه نمونه ابررسانایی که دارای درصد بیشتر فاز  $\text{Bi}-2223$  نسبت به سایر فازهای اصلی باشد شیوه‌های متفاوتی پیشنهاد شده است. از آن جمله می‌توان فرایند پخت آرام و طولانی [۳ و ۴]، استوکیومتری عناصر با دقت زیاد [۵]، نوع و مقدار آلیاژ نمونه توسط اتم‌های دیگر [۶، ۷] و دمای کلوخه‌سازی [۸] را نام برد. در این مقاله برای تهیه نمونه‌ها از هر یک از این شیوه‌ها استفاده شده است تا بتوان شرایط تشکیل فاز  $\text{Bi}-2223$  را فراهم نمود. در این مقاله، با توجه به شرایط مطلوب جانشین سازی [۹] انتظار می‌رود با آلیاژ کادمیوم به جای Bi به توان درصد فاز  $\text{Bi}-2223$  را افزایش داد. به همین خاطر برای

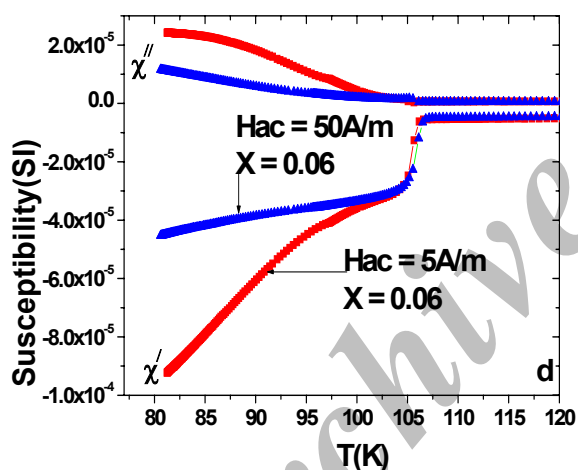




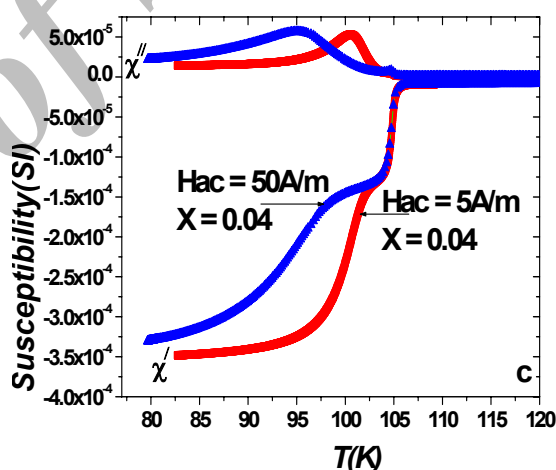
شکل ۲ (b). منحنی تغییرات پذیرفتاری مغناطیسی نمونه ابررسانای  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_1\text{Ca}_2\text{Cu}_2\text{O}_y$  با  $x = 0.02$  و زمان پخت  $270^\circ\text{C}$  ساعت بر حسب دما به ازای میدان‌های  $5\text{ A/m}$  و  $50\text{ A/m}$ .



شکل ۲ (a). منحنی تغییرات پذیرفتاری مغناطیسی نمونه ابررسانای  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_1\text{Ca}_2\text{Cu}_2\text{O}_y$  با  $x = 0.0$  و زمان پخت  $270^\circ\text{C}$  ساعت بر حسب دما به ازای میدان‌های  $5\text{ A/m}$  و  $50\text{ A/m}$ .



شکل ۲ (d). منحنی تغییرات پذیرفتاری مغناطیسی نمونه ابررسانای  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_1\text{Ca}_2\text{Cu}_2\text{O}_y$  با  $x = 0.06$  و زمان پخت  $270^\circ\text{C}$  ساعت بر حسب دما به ازای میدان‌های  $5\text{ A/m}$  و  $50\text{ A/m}$ .

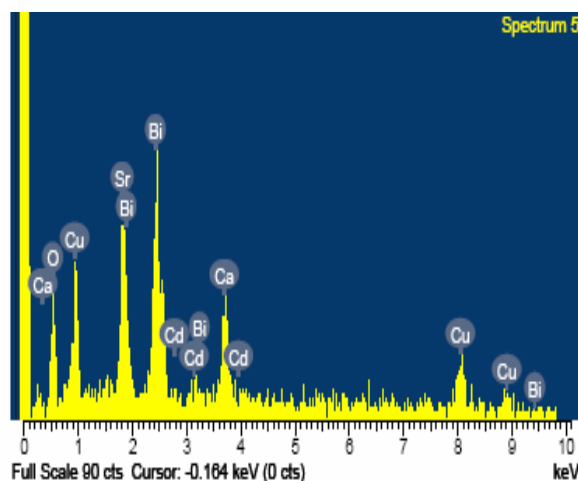


شکل ۲ (c). منحنی تغییرات پذیرفتاری مغناطیسی نمونه ابررسانای  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_1\text{Ca}_2\text{Cu}_2\text{O}_y$  با  $x = 0.04$  و زمان پخت  $270^\circ\text{C}$  ساعت بر حسب دما به ازای میدان‌های  $5\text{ A/m}$  و  $50\text{ A/m}$ .

امر نشان دهنده کاهش اتلاف پس ماند است.

شکل ۲ (a) منحنی تغییرات پذیرفتاری مغناطیسی نمونه ابررسانای  $\text{Bi}_{1/64-x}\text{Pb}_{x/36}\text{Cd}_x\text{Sr}_1\text{Ca}_2\text{Cu}_2\text{O}_y$  با  $x=0.0$  و زمان پخت  $270^\circ\text{C}$  ساعت بر حسب دما به ازای میدان‌های  $5\text{ A/m}$  و  $50\text{ A/m}$  مشاهده می‌شود که پایداری فاز  $\text{Bi}_{1-2x}\text{Pb}_x\text{Ca}_2\text{Cu}_2\text{O}_y$  نسبت به افزایش

شکل‌های ۲ (a)، (b)، (c)، (d) پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌هایی با مقادیر کادمیوم  $0.0$ ،  $0.02$ ،  $0.04$  و  $0.06$  در میدان‌های مغناطیسی مختلف با زمان پخت  $270^\circ\text{C}$  ساعت را نشان می‌دهند. از این شکل‌ها ملاحظه می‌گردد که گذار فاز میان دانه‌های شدیداً به دامنه میدان مغناطیسی  $ac$  وابسته است. کاهش میدان باعث انتقال تیزتر و باریک شدن قله بخش موهومی می‌شود، که این



شکل ۳. تصویر EDX از نمونه‌ای با مقدار کادمیوم  $x = 0/04$  با زمان پخت ۲۷۰ ساعت.

با استفاده از دستگاه پذیرفتارسنج، پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌های ابررسانای  $\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x\text{Cd}_x\text{Sr}_y\text{Ca}_z\text{Cu}_w\text{O}_y$  اندازه‌گیری گردید. با محاسبه درصد فازها و پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌ها مشخص گردید که با افزایش مقدار کادمیوم تا  $x = 0/04$  درصد فاز  $\text{Bi} - 2223$ ، پیوند بین دانه‌ای و پایداری نمونه‌ها نسبت به افزایش میدان مغناطیسی افزایش و برای مقادیر کادمیوم  $x > 0/04$  کاهش می‌یابد به طوری که بهترین نمونه، نمونه با مقدار کادمیوم  $x = 0/04$  و زمان پخت ۲۷۰ ساعت می‌باشد.

میدان مغناطیسی در نمونه با مقدار کادمیوم  $x = 0/04$  بهتر از سایر نمونه‌ها می‌باشد. علت این پایداری، آن است که پیوند بین دانه‌ای در نمونه با مقدار کادمیوم  $x = 0/04$  قوی‌تر بوده و با افزایش میدان، پیوند بین دانه‌ای در این نمونه نسبت به سایر نمونه‌ها کمتر تخریب می‌شود. نتایج آزمایش EDX از نمونه‌ها که یک نمونه از آنها در شکل ۳ نشان داده شده است، مشاهده می‌شود که هیچ گونه ناخالصی در نمونه‌ها وارد نشده است.

۷. سید ابراهیم موسوی قهفرخی، مرتضی زرگرشوستری و منصور فرید، کنفرانس فیزیک ایران (۱۳۸۶) ۳۳۵.
8. T Uzumaki, K Yamanaka, N Kamehara and K Niwa, *Appl. Phys. Lett.* **54** (1989) 2253.
9. W Hume, "The Structure of Metals and Alloys", London (1969).
10. S Chikazumi, and S H Charap, "Physics of Magnetism", John Wiley, New York (1964).
۱۱. سید ابراهیم موسوی قهفرخی، مرتضی زرگرشوستری، مجله پژوهش فیزیک ایران، ۹، شماره ۱، ۴۹ (۱۳۸۸).

1. J Passai, M Lahtinen, J T Eriksson and M Polak, *Physica C* **259** (1996) 1.
2. M Ishizuka, and J Sakuraba, *Physica C* **433** (2006) 173.
3. J M Trascon, W R Mckinnon, P Barboux, D M Hwang and G W Hull, *Phys. Rev. B* **38** (1988) 8885.
4. T Hatano, K Aota, S Ikeda, K Nakamura and K Ogawa, *Jpn. J. Appl. Phys.* **27** (1988) L2055.
5. Y T Huang, C Y Shei, W N Wang, C K Chiang and W H Lee, *Physica C* **169** (1990) 27.
6. M Zargar Shoushtari, M R Kashian and H Yazdani, *Physica B* **321** (2002) 305.