





سنتز ومشخصه یابی ساختاری والکتریکی CaMno3 به دو روش سنتی وسل- ژل کفاش ، سمیه' ؛قربانی مقدم ، طاهره' ؛ کمپانی ، احمد' ؛ حسینی ، سید محمد' 'دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک (گرایش حالت جامد)دانشگاه فردوسی مشهد ' گروه فیزیک دانشگاه فردوسی مشهد

چکیدہ

در این مقاله تهیه نمونه بسبلور و نانوپودر سرامیک CaMno3 با دوروش سنتی وسل-ژل با استفاده از پیش ماده استات های فلزی به عنوان مواد شروع کننده مورد بررسی قرار گرفته است بودر های حاصل بوسیله روش XRD مشخصه یابی شده است وجود ساختار تک فاز پروسکایت CaMno3 در دمای کلسینه ۲۰۸۰ با دوروش فوق مورد تایید قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد پودر های حاصل دارای ساختار فاز اور تورمبیک است مقاومت الکتریکی نمونه ها نیز محاسبه شد .

Synthesis, structure and electrical characterization of CaMno3 by conventional ceramic and sol-gel method

Kafash^{*},Somaye ;Ghorbani moghadam,Tahere;Kompani,Ahmad;Hosseini,S.Mohammad ¹ Department of Physics(Materials and Electroceramics Laboratory), Ferdowsi University of Mashhad, Iran ^{*}Email:kafash_s@yahoo.com

Abstract

This paper describe the synthesis of CaMnO3 ceramic polycrystalline and nanopowder by conventional ceramic and sol-gel procedure. Metal acetate precursors as starting materials were used .Single phase perovskite structure of CaMnO3 was formed at temperature of 800° C after calcination. the results of powders characterized using XRD method .the electrical resistivity analysis.

PACS No. Yr

أشكارسازهاي بلومتريك(BolometricDetection) وغيره مي باشند .

ساختار مورد مطالعه این سرامیک در دمای بین \mathcal{C} ۸۵۰-۲۵ نشان می دهدکه سیستم به صورت تک فاز اورتورمبیک در گروه فضایی Pbnm باقی می ماند[۲و ۳]. البته با بررسی انبساط گرمایی ساختار نزدیک دمای \mathcal{C} ۹۰۰ یک گذار از حالت اورتورمبیک به تتراگونال مشاهده می شود[۴و ۵]. سرامیک های بر پایه CaMnO3 به خاطر خواص الکتریکی ومغناطیسی جالب مورد توجه اند. عموما آن ها به عنوان الکترود برای سلول سوختی اکسید حالت جامد(SOFC) در دمای بالا [۱] به کار می روند . همچنین به دلیل دارا بودن

مقدمه

مغناطو مقاومت بالا و وجود اثر CMR کاربرد های وسیعی در وسایل الکترونیکی از جمله در هد خوان ها و ضبط مغناطیسی، حسگر میدان مغناطیسی، حافظه های مغناطیسی و کاربردهای دیگری شامل ذخیره کننده داده ها (DataStorage) ،





شکلا : یاخته قراردادی بلور پروسکایت راستگوشی؛ کاتیون منگنز در مرکز شبکه اکتاهدرال و کاتیونهای کلسیم ۱۲ جایگاه اطراف آن را اشغال میکنند.

به دلیل این که منگنایت کلسیم نیم رسانای ضعیف نوع n است مقادیر رسانندگی متفاوتی در مقالات بین ((-1, -1, -1) زیمنس بر سانتی متر) ذکر شده که به اصل پودر اولیه ،روش سینترینگ و سایز دانه ها بستگی دارد [(-2, -1)] در این مقاله ساخت پودر های سایز دانه ها بستگی دارد [(-2, -1)] در این مقاله ساخت پودر های پایین مورد بررسی قرار گرفته است. پودر های حاصل پس از تکلیس در دماهای (-2, -1) با استفاده از روش XRD مورد بررسی ساختاری والکتریکی قرار گرفت

روش تهيه

پیش ماده های مورد استفاده برای ساخت به روش سنتی با استفاده از استات ها عبارتند از استات کلسیم x آبه،استات منگنزچهار آبه و اتانول

محلول کاتیون ها به صورت زیر تهیه گردید. استات کلسیم x آبه واستات منگنز در مقداری اتانول به مدت نیم ساعت برای تولید یون Ca و Mn حل شدند. پس از خشک کردن مواد، پودر حاصل در دمای \mathcal{O} ۸۵۰ به مدت ۱۵ ساعت کلسینه گردید. سپس قرص هایی از این نمونه تهیه ودر دمای \mathcal{O} ۹۰۰ به مدت ۱۵ ساعت و با فشار ۱۰۰ بار عمل سینترینگ انجام شد.

های ابتدا نيز سول_ژل پودر روش در Ca(CH3COO)2.XH2O , Mn(CH3COO)2.4H2O در یک حلال مناسب حل شدند. سپس یک عامل کمپلکس دهنده (اسید استیك) وعامل پلیمر ساز (دی اتانول أمین) نیز به آن اضافه شد. عمل تکلیس در دمای \mathcal{C} ، ۸۰۰ ، به مدت ۲ ساعت وعمل سینترینگ در دمای*C ° ۹*۰۰ با همین مدت زمان انجام شده است. پیوند های تشکیل شده با گرمادهی به صورت گاز خارج ویون های با شعاع های مناسب در کنار یکدیگر قرار مى گيرند . و در نهايت خواص الكتريكي نمونه ها مورد اندازه گیری قرار گرفت. از الگوی پراش پرتو X برای بررسی ساختار بلوری نمونه ها استفاده شد. برای این منظور پراش-سنج پرتو X با $(\lambda = 1/24 \cdot f)$ به کار برده شد .



شکل ۲ : مراحل تهیه منگنایت کلسیم به روش سل-ژل

نتايج تحليل ساختارى

در شکل های پایین الگوی پراش پرتو X برای ترکیب CaMnO3 پس از کلسینه کردن در دمای $\mathcal{O} \cdot \cdot \cdot \wedge \mathcal{O}$ ینشان داده شده است. برای بدست آوردن پارامتر های شبکه بلوری، از نرم افزار Celref استفاده شد ورودی این نرم افزار، مکان قله های پراشی است. پس از انتخاب گروه فضایی مناسب، پارامتر های شبکه بلوری بر اساس کمترین انحراف ممکن محاسبه شدو نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ : پار امتر های شبکه اور تور مبیک با گروه فضایی Pnma

نام ترکیب	مـحور هـا ی		براساس
	ر استگوشی		
CaMnO3	a(A)	b(A)	c(A)
	۵ / ۲ ۸ ۲	۷/۴۵۲	0/490



<mark>یمدهمین همایش بنور شناسی و گانی شناسی ایر ای</mark> ۱۳۴ و ۲۵ شهریورماه ۱۳۸۹ دانشگاه تبریز





شکل
۳ : الگوی پراش پرتو x پس از کلسینه کردن میکروپودر CaMno3 در دمای $^{\circ}$ ۰۸۵۰ در دمای $^{\circ}$



شکل : الگوي پراش پرتو x پس از کلسینه کردن نانو پودر CaMno3 در دماي $^\circ$ ۰۰ ۸

نتایج اندازه گیری شکل ۵ نمودار مقاومت ویژه الکتریکی برحسب دما را برای نمونه بسبلور نشان میدهد . چنانکه انتظار می رفت با توجه به اینکه منگنایت کلسیم یک نیم رسانای نوع n می باشد، مقاومت نمونه با افزایش دما کاهش می یابد .

شکل ۶ نمودار مقاومت ویزه الکتریکی را بر حسب دمارا برای نمونه نانوپودر نمایش می دهد. در مورد این نمونه نیز نیمرسانا بودن نانو منگنایت کلسیم با توجه به نمودار واضح می باشد



شکل · : تغییرات مقاومت بر حسب دما برای نمونه تهیه شده با روش سنتی با استات ها



شکل، : تغییرات مقاوت بر حسب دما برای نمونه تهیه شده با روش سل۔ ژل

نــتــبجه گـيـري پودر CaMnO3 با استفاده از پيش ماده هاي آلي فلزي ونمك هاي فلزي به دو روش سنتي و سلــژل تهيه شد ـ طيف پراش

کانی شناسی ایران

جابش بلهو ثناديرة كاني ثنادي ايران دانشگاه تبردز ۲۴ و ۲۵ شهریورماه ۲۸۹۱



XRD براي هر دوروش بيانگر اينست كه ساختارماده پروسكايت اورتورمبيك است.داده ها نشان ميدهد كه مقاومت الكتريكي نمونه تهيه شده به روش سل- ژل كمتر از نمونه بسبلور مي باشد

سپاسگزاري

از همكاري آقاي مهندس زرگري صميمانه تشكر مي كنيم.

مراجع

[1] S.I. Vecherskii, M.A. Konopel'ko, N.O. Esina, N.N. Batalov, Transport Properties of Ca1-xMnO3 $-\delta + x$ CeO2 (0 < x > 0.15) Mixtures Inorganic Materials, vol. 38, 2002, pp. 1270–1276 (No. 12).

[[†]] ICDD 3830 (International Centre for Diffraction Data 2001).

[⁺] E. O. Wollan and W. C. Koehler, Neutron Diffraction52 Study of the Magnetic Properties of the Series of Perovskite-Type Compounds [La (1-x), Cax]MnO3, Phys. Rev. 100, 545 – 563 (1955).

[^{*}] H. Taguchi, M. Nagao, T. Sato, M. Shimada, J. Solid State Chem. 78 (1989) 312.

[⁴] L. Rormark, K. Wiik, S. Stolen, T. Grande, J. Mater. Chem. 12 (2002) 1058.

[⁷] N.N. Loshkareva, L.V. Nomerovannaya, E.V. Mostovshchikova, A.A.
Makhnev, Yu.P. Sukhorukov, N.I. Solin, T.I. Arbuzova, S.V. Naumov,
N.V. Kostromitina, A.M. Balbashov, L.N. Rybina, Phys. Rev. B 70 (2004)
224406–224408.

[^V] C. Moure, M. Villegas, J.F. Fernandez, J. Tartaj, P. Duran, J. Mater. Sci. 34 (1999) 2565–2568.

[^A] M.E. Melo Jorge, A. Correia dos Santos, N.M. Nunes, Int. J. Inorg. Mater.
3 (2001) 915–921.

[⁴] M. Ohtaki, H. Koga, T. Tokunaga, K. Eguchi, H. Arai, J. Solid State Chem. 120 (1995) 105–111.