Archive of SID

اولین همایش ملی تحقیقات کاربردی و استانداردسازی در توسعه صنایع
نساجی و چرم آبان ۱۳۹۲، پژوهشگاه استاندارد

سنتز و شناسایی نانومیله های اکسید روی به روش سل ژل وکاربرد آن در الیاف نانو کامپوزیت

الهام فکوری *

گروه صنعتی تیکو

چکیده :

در این کار، یک روش عملی و قابل کنترل با استفاده از روش سل-ژل پیرولیزی با پایه آلکوکسیدی برای سنتز نانومیله های اکسید روی ارائه شده است. سپس نانو میله های سنتز شده با پلیمر پلی پروپیلن (PP) در حالت مذاب مخلوط شده تا نانو کامپوزیت ZnO -PP با نسبت وزنی۱ به ۱۰۰ حاصل شود. نانوکامپوزیت حاصل توسط دستگاه ریسندگی با تعداد نازل یا اسپینرت ۵۰۰۰ تایی به صورت الیاف یا قطر مناسب درآمد. الیاف حاصل به کمک دمش هوا خنک شده و سپس طی دو مرحله تحت کشش طولی قرار گرفت تا الیافی با ظرافت قطری۱۰dtex تولید شود. برخی از خواص این الیاف نظیر خاصیت ضدباکتری، ضد حساسیت الیاف معمولی PP و الیاف PP کامپوزیت شده با اکسید روی میکرومتری بررسی شد. نتایج حاصل از بررسی ها نشان داد که الیاف نانوکامپوزیت تولید شده نسبت به الیاف معمولی و الیاف کامپوزیتی PP با اکسید روی میکرومتری خواص بهتری دارند هدف یافتن شرایط بهینه جهت دستیابی به مورفولوژی خاص نانو ساختار اکسید روی،بررسی خواص اکسید روی سنتزی بر روی بسترهای پلیمری از جمله خاصیت آنتی باکتریال، بررسی امکان صنعتی کردن استفاده از نانو ساختار اکسیدروی در صنایع نساجی از جمله الیاف و منسوجات بی یافت بهداشتی میباشد.

واژه های کلیدی : پیرولیز،سل ژل،نانوکامپوزیت،آنتی باکتریال

شاخه تخصصی : به کارگیری تکنولوژی نانو در صنایع نساجی و پوشک و چرم وپاپوش

مقدمه وسابقه علمی:

نانو ساختارها برای کاربرد های الکترونیکی، فوتو الکتریکی، نساجی، نیمه هادیها و غیره توجه خیلی زیادی را به خود جلب کرده است [۱و۲] . یکی از کاربردهای خاص این اکسید در دستگاههای ساطع کننده اشعه ماوراء بنفش [۳و۴] می باشد. روشهای مختلفی ازجمله روشها ی شیمیایی و فیزیکی جهت سنتز ارایه شده است ولی تاکنون اکسید روی به روش سل ژل پیرولیزی با پایه آلکوکسیدی گزارش نشده است [۴و۵] تاثیر فناوری نانو بر پلیمرها بیشتر از طریق نانوکامپوزیت های پلیمری صورت می گیرد [۶].مخلوط کردن مکانیکی پلیمر با نانو ذرات فلزی و روش ذوبی یا اکستروژن. بررسی گردیده است[۷] .

مواد :

مشخصات مواد مورد استفاده :استات روی (Merck) ،پلی وینیل الکل PVA با درجه پلیمریزاسیون ۷۲۰۰۰ (Merck) اتانول با درجهء خلوص ۹۷٪ پلی وینیل پیرولیدین (PVP)، گرانول پلی پروپیلن شرکت نوید زر شیمی بندر امام خمینی روغن ریسندگی بهداشتی SPIN FINISH

روشها:

شش گرم نمک استات روی بدون آب داخل ۹۱ گرم حلال ۳۰:۷۰ آب: اتانول حل شده و سپس ۳ گرم از پلی وینیل الکل در آن به کمک حرارت حل شد. سل حاصل را تا دمای ^{o}C ۱۲۰ ۱۰۰ حرارت داده تا به ژل سفتی تبدیل شود. ژل سفت شده در کوره با دمای حدود ^{o}C ۴۰۰ قرار گرفت تا در مدت ۴ ساعت پیرولیز شده و نانو ذرات ZnO تشکیل شود.

پلیمر اولیه در داخل کوره با دمای ^{o}C ۲۵۰ ۲۳۰ ذوب شد. مقدار مناسبی از پودر نانو میله های ZnO به پلیمر ذوب شده اضافه گردید. محصول خروجی از اکسترودر، نانو کامپوزیت یکنواخت ZnO-PP می باشد گرانول با نانو کامپوزیت ZnO به طور کاملا یکنواخت و با غلظت ppm ۱۰۰۰۰ همگن سازی شد و در سیستم ذوب ریسی الیاف حاوی نانو میله های اکسید روی بدست آمد . انجام آزمون آنتی باکتریالی به روش (AATCC Test Method 100-1993) و تست بیولوژیکی بر روی پوست خرگوش طبق استاندارد ISO 10993 و OECD- -1992

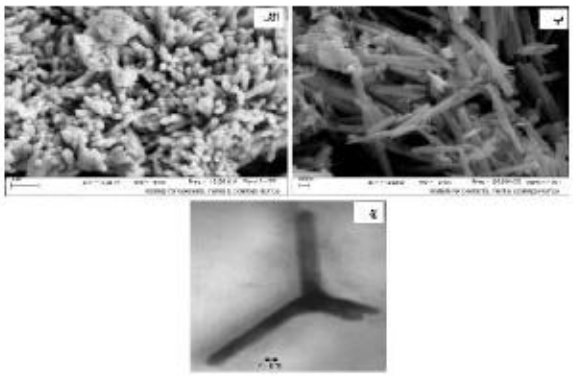
www.SID.ir

Archive of SID

GUIDELINES NO.404 انجام و نتایج بررسی گردید از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)میکروسکوپ الکترونی عبوری و تفرق و پراش پرتو های ایکس استفاده گردید

جدول (۱): شرایط تجربی آزمایشات بهینه سازی

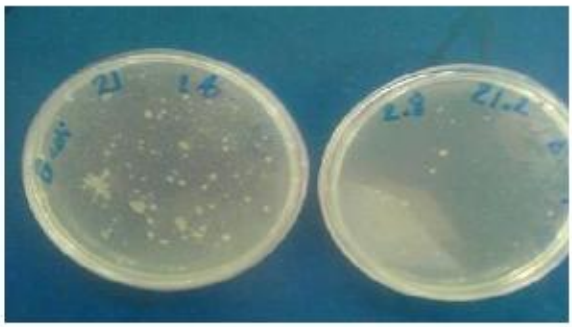
شرایط تجربی بهینه سازی	درصد وزنی نمک	درصد وزنی PVA	نوع حلال‌ترکیبی با آب	ترکیب درصد حلال اتانول/آب	نوع افزودنی	درصد وزنی افزودنی PVP	pH	دمای پیرولیز (^0C)	زمان پیرولیز (h)
	۶	۳	اتانول آب	۳۰:۷۰	pvp	۶	۷	۴۰۰	۴



شکل (۱): تصویر **SEM** و **TEM** نانو ساختارهای اکسید روی سنتز شده در شرایط بهینه

جدول(۲): نتایج تست میکروبی بر روی دو نمونه الیاف معمولی و الیاف نانو کامپوزیت

درصد کاهش رشد در الیاف نانو (٪)	تعداد کلنی در الیاف نانو ZnO-PP کامپوزیت	تعداد کلنی در الیاف معمولی PP	نوع میکروب
۹۰	۷۹	۸۶۰	**E.Coli**
۸۹	۱۰۲	۹۷۴	**S. aeruginosa**
۹۰	۸۲	۸۹۶	**S. aureus**



شکل (۲): نمونه محیط کشت میکروبی

نتیجه گیری کلی:

سنتز نانو میله های اکسید روی به روش سل ژل انجام ودر شرایط بهینه نانومیله هایی با قطر ۴۷nm و طول ۱۸۴۰ nm تهیه شد . عوامل مختلفی در این سنتز جهت بهینه سازی موثر می باشد که مهمترین آنها دمای پیرولیز میباشد. از مستربچ نانو کامپوزیت تهیه شده با ترکیب درصد مشخص جهت تهیه الیاف نانو کامپوزیت در سیستم های ریسندگی می توان استفاده کرده و الیاف نانو کامپوزیت بدست آورد . در بررسی خواص ضد باکتری و

www.SID.ir

Archive of SID

ضد حساسیت این نوع الیاف نتایج بسیار خوبی حاصل گردید. بر طبق نتایج حاصله می توان میزان رشد باکتری را تا ۹۰٪ کاهش داد و نیز بدون هیچ گونه عوارض آلرژی زایی به راحتی جهت تولید منسوجات استفاده کرد لذا از این الیاف می توان به عنوان لباسهای یکبار مصرف بهداشتی، بیمارستانی و جراحی و لباسهای محافظ پوست استفاده کرد.

منابع و مواخذ :

[1] T. W. Odom, J. L. Huang, P. Kim, and Charles M. Lieber, Nature 62 (1998) 391.
[2] Z. R. Dai, Z. W. Pan, and Z. L. Wang, Adv. Funct. Mater. 9 (2002) 13.
[3] D. P. Yu, Q. L. Huang, Y. Ding, H. Z. Zhang, Z. G. Bai, J. J. Wang, and Y. H. Zhou, Appl. Phys. Lett. 73 (1998) 3076.
[4] X. Duan, Y. Huang, R. Agarwal, and C. M. Lieber, Nature (London) 241 (2003) 421
[5] A. Bayandori Moghaddam, T. Nazari, J. Badraghi, M. Kazemzade "Synthesis of ZnO Nanoparticles and Electrodeposition of Polypyrrole/ZnO Nanocomposite Film", International Journal of Electro chemical Science. , 4, 2009, 247-257.
[6] Y.Li, H. Feng, N. Zhang, C. Liu, "Hydrothermal synthesis and characterization of tube-structured ZnO NEEDLES", Material Science-Poland, Vol. 27, No. 2, 2009.
[7] S. Y. Yeo, H. J. Lee, S. H. Jeong, "Prepration of nanocomposite Fibers for Permanent antibacterial effect", J., Mat., Sci., vol.38, 2003, pp.2143-2147.

www.SID.ir