



نانو الیاف و نانو تکنولوژی در نساجی

مؤلفین:

علی اشجاران، ریحانه آزادی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

مهندس نساجی (شیئی نساجی و علوم الیاف)

سرشناسه	:	اشجاران، علی، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	:	نانو الیاف و نانوتکنولوژی در نساجی/ مولفین علی اشجاران، ریحانه آذرمی.
مشخصات نشر	:	شهرری: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۱۷۴ ص.
شابک	:	978-964-10-3733-0
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
موضوع	:	نانوالیاف
موضوع	:	الیاف نساجی مصنوعی
موضوع	:	نساجی -- نوآوری
شناسه افزوده	:	آذرمی، ریحانه، ۱۳۶۹ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی. واحد یادگار امام خمینی (ره)
رده بندی کنگره	:	۴۱۸/۹۳۸ / الف۷الف۵ ۱۳۹۴
رده بندی دیویی	:	۶۷۷/۰۲۸۳۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۹۸۵۳۳۳

📖 عنوان: نانو الیاف و نانو تکنولوژی در نساجی

📖 مولفان: علی اشجاران، ریحانه آذرمی

📖 ویراستار علمی: جمشید نجفپور

📖 ویراستار ادبی: ریحانه آذرمی

📖 طراح جلد: مسعود همتی ورینه

📖 شابک: ۰-۳۷۳۳-۱۰-۹۶۴-۹۷۸

📖 قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

📖 شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

📖 تاریخ انتشار: ۱۳۹۴

📖 چاپ: اول

📖 ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

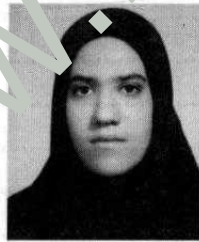
📖 لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

حق چاپ محفوظ و متعلق به ناشر است.



دکتر علی اشجاران دارای مدرک دکتری شیمی نساجی و علوم الیاف و با تخصص بایو و نانو تکنولوژی بوده و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) و عضو استعدادهای درخشان دانشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه می باشد.

آثار متعددی از ایشان شامل مقالات، کتب و اختراعات در زمینه های نانو بیو تکنولوژی و بارو یکدود به رشته شیمی نساجی و علوم الیاف به ثبت رسیده است. همچنین دارای سوابق متعدد اجرایی در عرصه های علمی و پژوهشی از مدیریتی و معاونتی را نیز بر مده دار بوده است.



ریحانه آذرمی دارای مدرک مهندسی شیمی نساجی و علوم الیاف از دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) بوده و عضو دانشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه نیز می باشد. آثار متعددی از ایشان شامل مقالات و کتب در زمینه بیو تکنولوژی به چاپ رسیده است.

پیشگفتار.....	۱۷
فصل اول: تعریف نانو الیاف.....	۱۹
مقدمه.....	۱۹
۱-۱- تعریف نانو.....	۲۰
۲-۱- تاریخچه تحقیقاتی نانوفناوری.....	۲۲
۳-۱- تاریخچه نانوفناوری در جهان.....	۲۷
۱-۳-۱- تعیین بودجه‌های کلان در کشورهای صنعتی برای تحقیقات در زمینه نانوتکنولوژی.....	۲۹
۱-۲-۲- اهمیت مطرح شدن طرح.....	۲۹
۱-۳-۳-۱- چتتا: ناپذیر بودن ورود کشورها به عرصه نانوتکنولوژی.....	۲۹
۱-۴-۳-۱- دلیل اساسی ضرورت ورود کشور به عرصه نانوتکنولوژی.....	۳۰
۱-۵-۳-۱- تأثیر اساسی نانوتکنولوژی در رشد و پیشرفت بسیاری از فناوریها.....	۳۰
۱-۶-۳-۱- تأثیر نانوتکنولوژی بر امنیت جهانی.....	۳۱
۱-۷-۳-۱- شکل‌گیری بازارهای بسیار بزرگ.....	۳۱
۱-۸-۳-۱- تاریخ رویدادهای مهم در زمینه فناوری نانو.....	۳۲
۱-۴-۱- تعریف نانوتکنولوژی و آشنایی با آن.....	۳۳
۱-۴-۱-۱- نانومواد:.....	۳۴
۱-۴-۱-۱-۱- نانو پوشش‌ها.....	۳۵
۱-۴-۱-۲- نانو خوشه‌ها.....	۳۶
۱-۴-۱-۳- نانو سیم‌ها و نانو لوله‌ها.....	۳۶
۱-۴-۱-۴- روزه‌های نانو.....	۳۷
۱-۴-۱-۵- نانو ذرات.....	۳۷
۱-۵- الیاف نانو.....	۳۸
۱-۶- شیمی و فناوری نانو.....	۳۹
۱-۷- تعبیر فناوری نانو از منابع مختلف.....	۴۱
۱-۸- نانو تکنولوژی و نانو الیاف.....	۴۳
۱-۹- تفاوت‌های عمده بین نانومواد و مواد توده‌ای.....	۴۴
۱-۱۰- کاربردهای عمده نانو الیاف.....	۴۵
۱-۱۱- تعداد مقاله‌های منتشر شده در سالیان متوالی.....	۴۵

فصل دوم: انواع روش‌های تولید الیاف نانو.....	۴۷
مقدمه	۴۷
۱-۲- تکنیک‌های مختلف تولید نانوالیاف	۴۸
۱-۱-۲- تهیه الیاف نانو کربن به روش کاتالیزور شناور:	۴۸
۱-۱-۱-۲- اثر سولفور:	۵۰
۱-۱-۱-۲- اثر دمای تبخیر ماده خام (Tbw)	۵۲
۱-۱-۱-۲- اثر هیدروژن	۵۴
۱-۲- تولید نانوالیاف به روش ملت بلاون	۵۵
۱-۲- تولید نانوالیاف به روش کشش	۵۶
۱-۲- تولید نانه الیاف با استفاده از قالب	۵۷
۱-۲-۵- تولید نانوالیاف به روش تفکیک فاز	۵۸
۱-۲-۶- تولید نانوالیاف روش خودآرایی	۵۹
۱-۲-۷- تولید نانوالیاف از الیاف در بزنی	۶۱
۱-۲-۸- تولید الیاف به روش الکترون رسی	۶۲
فصل سوم: مروری بر روش‌های الکتروریسی	۶۵
مقدمه	۶۵
۱-۳- تاریخچه فناوری الکترو رسی	۶۶
۱-۱-۳- نگاه کلی به الکترو رسی	۶۸
۱-۳-۲- تولید نانو الیاف به روش الکترو رسی	۶۹
۱-۳-۳- پارامترهای فرآیند الکترو رسی	۷۰
۱-۳-۴- غلظت محلول پلیمر	۷۰
۱-۳-۵- وزن مولکولی پلیمر و ویسکوزیته محلول	۷۱
۱-۳-۶- تئوری بنیادی در تولید نانوالیاف	۷۱
۱-۳-۷- وزن مولکولی و ویسکوزیته	۷۲
۱-۳-۸- اثر حلال بر ویسکوزیته ذاتی	۷۴
۱-۳-۹- دما و ویسکوزیته ذاتی	۷۵
۱-۳-۱۰- کشش سطحی	۷۵
۱-۳-۱۱- اثر دما بر کشش سطحی	۷۷
۱-۳-۱۲- کشش سطحی مخلوط حلالها	۷۸

۷۸	۱۳-۱-۳ ضریب هدایت الکتریکی محلول
۷۹	۱۴-۱-۳ اثر دی الکتریک محلول
۸۰	۱۵-۱-۳ ثابت دی الکتریک محلول
۸۱	۱۶-۱-۳ ضریب هدایت الکتریکی در محلول
۸۳	۱۷-۱-۳ شرایط فرایند
۸۳	۱۸-۱-۳ ولتاژ
۸۴	۱۹-۱-۳ نرخ تغذیه
۸۴	۲۰-۱-۳ دما
۸۵	۲۱-۱-۳ ناآ جمع کننده
۸۶	۲۲-۱-۳ قطر سوراخ پیت یا سوزن
۸۷	۲۳-۱-۳ قابلیت شارژندگی محلول
۸۷	۲۴-۱-۳ مخروا تبلور
۸۸	۲۵-۱-۳ ولتاژ
۹۳	۲۶-۱-۳ نرخ تغذیه
۹۵	۲۷-۱-۳ دما
۹۵	۲۸-۱-۳ تأثیر جمع کننده
۹۶	۱-۲۸-۱-۳ جمع کننده سیلندری
۹۶	۲-۲۸-۱-۳ صفحه متحرک
۹۷	۳-۲۸-۱-۳ دیسک با لبه تیز
۹۷	۴-۲۸-۱-۳ قاب
۹۷	۵-۲۸-۱-۳ استوانه سیمی یا درام
۹۹	۲۹-۱-۳ قطر سوراخ سوزن یا نازل
۹۹	۳۰-۱-۳ فاصله بین نوک نازل و صفحه جمع کننده
۱۰۱	۲-۳ پارامترهای محیطی
۱۰۱	۱-۲-۳ رطوبت
۱۰۲	۲-۲-۳ نوع محیط
۱۰۳	۳-۲-۳ فشار
۱۰۳	۳-۳ انواع روش های الکترورسی
۱۰۳	۱-۳-۳ روش مویرگی (الکترو اسپری)
۱۰۳	۱-۱-۳-۳ حالت های انجام عملیات

۳-۴-۱۰۷	روش تزریق بار
۳-۵-۱۰۸	روش ریسندگی چند نازله
۳-۶-۱۰۹	کاربرد تکنولوژی ارتعاش در الکتروریسی
۳-۶-۱-۱۰۹	تأثیر ویسکوزیته روی قطر نانو الیاف الکتروریسی شده
۳-۶-۱-۱-۱۱۰	تأثیر ارتعاش روی ویسکوزیته
۳-۶-۱-۲-۱۱۱	اثر ارتعاش در الکتروریسی پلیمر
۳-۶-۱-۳-۱۱۲	مزایای اصلی الکتروریسی ارتعاشی
۳-۷-۱۱۳	الکتریسیته حبابی
۳-۷-۱۱۵	طراحی آزمایش
۳-۸-۱۱۹	مرفولوژی نانو الیاف تولید شده توسط الکتروریسی حبابی
۳-۹-۱۲۲	کنترل جریان غیر یف
۳-۱۰-۱۲۴	تولید الیاف کربنه
۳-۱۰-۱-۱۲۴	روش صفحه جمع کننده چوبی
۳-۱۰-۲-۱۲۶	روش فاصله همترزی
۳-۱۰-۳-۱۲۷	صفحه جمع کننده چندتایی با الیاف
۳-۱۱-۱۲۷	تولید انواع نخ‌های نانو لیفی
۳-۱۱-۱-۱۲۷	نخ نانو لیفی کوتاه
۳-۱۱-۲-۱۲۸	نخ نانو لیفی خود مونتاژ
۳-۱۱-۳-۱۲۸	نخ حاصل از نانو الیاف مخروطی
۳-۱۱-۴-۱۲۸	نخ تولیدی از نانو الیاف حاصل از حمام ریسندگی
۳-۱۱-۵-۱۳۱	نانو وب بی‌یافت از نخ‌های روبانی
۳-۱۱-۶-۱۳۲	نخ نانو لیفی حاصل از جمع کننده شیاردار رسانا
۳-۱۱-۷-۱۳۳	نخ نانو لیفی حاصل از حمام انعقاد گردابی
۳-۱۱-۸-۱۳۴	تولید نخ با میله چرخان فاصله انداز
۳-۱۱-۹-۱۳۶	نخ‌های الکتروریسی شده مزدوج
۳-۱۲-۱۳۷	تنظیم سخت افزار و نرم افزار سیستم الکتروریسی
۳-۱۳-۱۳۸	معایب ریسندگی الکترو
۳-۱۴-۱۳۹	بررسی اهداف ایده آل در ریسندگی الکترو

فصل چهارم: کاربردهای نانو الیاف و نانو تکنولوژی	۱۴۱
مقدمه	۱۴۱
۱-۴- کاربردهای پزشکی نانوالیاف	۱۴۲
۱-۴-۱- اعضای مصنوعی	۱۴۲
۱-۴-۲- انتقال دارو	۱۴۲
۱-۴-۳- پوشش جراحات	۱۴۴
۱-۴-۳- منسوجات پزشکی	۱۴۵
۲-۴- مهندسه بافت	۱۴۵
۳-۴- توانایی های بر پایه نانوالیاف در به داخل منسوجات	۱۴۶
۴-۴- تولید داربست ها	۱۴۶
۵-۴- مهندسی نانوربست	۱۴۷
۶-۴- نانو ماشین های	۱۴۷
۷-۴- غشاهای ساخته شده از نانوالیاف و لباس های هوشمند	۱۴۷
۸-۴- سنسورها بر پایه نانوالیاف	۱۴۸
۹-۴- الکتروود بر پایه نانوالیاف	۱۴۸
۱۰-۴- نانوالیاف توخالی	۱۴۹
۱۱-۴- دستگاه های نوری و الکترونی بر پایه نانوالیاف	۱۴۹
۱۲-۴- فیلتر سازی	۱۴۹
۱۳-۴- کاربرد نانو رنگدانه ها	۱۵۰
۱-۱۳-۴- رنگ و پوشش های سطحی	۱۵۰
۲-۱۳-۴- نانو رنگدانه های معدنی در سیستم هیبرید آلی- معدنی	۱۵۰
۳-۱۳-۴- نانو رنگدانه ها در نخ و پارچه	۱۵۱
۱۴-۴- نانو فناوری در توسعه مواد غذایی	۱۵۱
۱۵-۴- سیستم های رایانه ای	۱۵۱
۱۶-۴- کاربرد نانو الیاف در مواد آرایشی	۱۵۲
۱۷-۴- کاربری نانو الیاف در لباس های محافظ	۱۵۳
۱۸-۴- کاربری های الکتریکی و نوری نانو الیاف	۱۵۳
۱۹-۴- سایر کاربردهای مهم	۱۵۴
۲۰-۴- نسل جدید نانو وسایل (Nanotools)	۱۵۴

۱۵۶.....	۴-۲۱- نانو بودر کاربردی
۱۵۶.....	۴-۲۲- نانو الیاف پلیمری
۱۵۸	۴-۲۳- نانوالیاف های کربنی
۱۵۸	۴-۲۴- نانوالیاف معدنی
۱۵۹	۴-۲۵- نانو کامپوزیت ها
۱۵۹	۴-۲۶- نانوذرات فلزی
۱۶۰.....	۴-۲۷- نانو و کانالیزور
۱۶۳.....	۴-۲۷- جایگاه های واکنش نانویی
۱۶۵.....	منابع

www.ketab.ir

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱- دستگاه اختراعی فرمالز ۲۵
- شکل ۲-۱- مقالات منتشر شده در مورد ریسندگی الکترو در یک دهه اخیر ۴۶
- شکل ۳-۱- سهم کشورها در اختراعات ثبت شده در یک دهه اخیر ۴۶
- شکل ۱-۲- نمای شماتیک دستگاه ۴۹
- شکل ۲-۲- مرفولوژی محصول در مقادیر مختلف تیوفن ۵۱
- شکل ۳-۲- مرفولوژی محصول در دماهای مختلف تبخیر ماده خام ۵۲
- شکل ۴-۲- رابطه بین قطر الیاف و شدت تبخیر ماده خام ۵۳
- شکل ۵-۲- تغییر مقدار جریان هیدروژن بر روی قطر الیاف نانو کرین ۵۴
- شکل ۶-۲- خد ریسندگی با بلون ۵۶
- شکل ۷-۲- تولید نانو الیاف با استفاده از فرآیند کشش ۵۷
- شکل ۸-۲- فرآیند تولید نانو الیاف با استفاده از قالب ۵۸
- شکل ۹-۲- فرآیند تولید نانوالیاف به روش تفکیک فاز ۵۹
- شکل ۱۰-۲- فرآیند تولید نانوالیاف به روش خودآرایی ۶۰
- شکل ۱۱-۲- فرآیند تولید نانو الیاف به روش الکتروسی (Q) نرخ تغذیه (V) منبع ولتاژ و (D) فاصله بین صفحه جمع کننده تا نوک سوزن ۶۲
- شکل ۱-۳- الکترو پاشش ۷۶
- شکل ۲-۳- تاثیر کشش سطحی روی میانگین قطر نانوالیاف ۷۷
- شکل ۳-۳- الیاف پلی استایرن الکتروسی شده : a- نانو الیاف با طول ۱۰۰ نانومتر و دانه دار b- نانو الیاف بدون دانه و هموار ۷۹
- شکل ۴-۳- نیروهای موجود در مخروط مایع ۸۸
- شکل ۵-۳- تصاویر SEM از $PBS/CHCl_3$ با غلظت 14wt% - ولتاژ 30kV - میانگین قطر الیاف حدود ۳ نانومتر ۹۰
- شکل ۶-۳- تصاویر SEM از $PBS/CHCl_3$ با غلظت 14wt% - ولتاژ 35kV - میانگین قطر الیاف حدود 994 nm ۹۱
- شکل ۷-۳- تصاویر SEM از $PBS/CHCl_3$ با غلظت 14wt% - ولتاژ 40kV - میانگین قطر الیاف حدود 856 nm ۹۱
- شکل ۸-۳- تصاویر SEM از $PBS/CHCl_3$ با غلظت 14wt% - ولتاژ 50kV - میانگین قطر الیاف حدود 760nm ۹۲

- شکل ۳-۹- تصاویر SEM از نایلون ۶ الکترورسی شده به عنوان تابعی از نرخ تغذیه - a - ۱۰ و b - ۱۵ و c - ۵۰ $\mu\text{L}/\text{min}$ ۹۴
- شکل ۳-۱۰- استفاده از انواع صفحه جمع کننده برای جمع آوری نانو الیاف الکترورسی شده
- a) جمع کننده سیلندری (b) صفحه متحرک (C) دیسک با لبه تیز (d) قاب (e) درام ۹۸
- شکل ۳-۱۱- نایلون ۶/۶ (a) فاصله نوک نازل تا صفحه جمع کننده ۲ سانتیمتر (b) فاصله نوک نازل تا صفحه جمع کننده ۰.۵ سانتیمتر ۱۰۰
- شکل ۳-۱۲- حالت عمومی ریسندگی لوله موئین ۱۰۵
- شکل ۳-۱۳- جت‌های اصلی فرآیند الکترورسی (الف) چند شاخه ای (ب) شلاقی (ج) متقارن متورم شده ۱۰۶
- شکل ۳-۱۴- نمونه‌ای از روش تزریق بار سه المنی ۱۰۷
- شکل ۳-۱۵- ریسندگی چند نازله ۱۰۸
- شکل ۳-۱۶- ریسندگی چند نازله با دو ولتاژ متفاوت ۱۰۹
- شکل ۳-۱۷- ویسکوزیته محلول PMMA در مقابل فرکانس ارتعاشات ω ۱۱۱
- شکل ۳-۱۸- تاثیر میدان الکتریکی روی گره خوردگی زنجیر ماکرو مولکول‌ها : (a) بدون میدان الکتریکی (b) با یک میدان الکتریکی به همراه نیروی ارتعاشی، که منجر به آرایش یافتگی مولکولی و بهبود خواص مکانیکی می‌شود ۱۱۱
- شکل ۳-۱۹- طرح کلی تکنولوژی ارتعاش برای الکترورسی پلیمر ۱۱۲
- شکل ۳-۲۰- عکس‌های SEM الیاف الکترورسی شده (a) بدون ارتعاش (b) با ارتعاش میانگین قطر لیف در روش ارتعاش ۷۰۰ نانومتر و در روش معمول ۱۰۰۰ نانومتر ۱۱۳
- شکل ۳-۲۱- الکترورسی حبابی ۱۱۴
- شکل ۳-۲۲- تصویر میکروسکوپ الکترونی پویشی SEM از نانوالیاف PAN الکترورسی شده ۱۱۵
- شکل ۳-۲۳- کوچکترین قطر نانو الیاف بدست آمده از روش الکترورسی حبابی ۱۱۶
- شکل ۳-۲۴- جت خارج شده از سطح محلول ۱۱۷
- شکل ۳-۲۵- بستر نانو الیاف ۱۱۷
- شکل ۳-۲۶- تحول بصری پروسه الکترورسی محلول هوادهی شده با فاصله 17 ms ۱۱۸
- شکل ۳-۲۷- عکس SEM نانو الیاف PAN الکترورسی شده با ولتاژ اعمالی 10KV ۱۱۹
- شکل ۳-۲۸- توزیع قطر نانوالیاف PAN الکترورسی شده با ولتاژ اعمالی 10KV ۱۲۰
- شکل ۳-۲۹- عکس SEM نانو الیاف PAN الکترورسی شده با ولتاژ اعمالی 20KV ۱۲۰
- شکل ۳-۳۰- توزیع قطر نانوالیاف PAN الکترورسی شده با ولتاژ اعمالی 20KV ۱۲۱
- شکل ۳-۳۱- عکس SEM نانو الیاف PAN الکترورسی شده با ولتاژ اعمالی 35KV ۱۲۱
- شکل ۳-۳۲- توزیع قطر نانوالیاف PAN الکترورسی شده با ولتاژ اعمالی 35KV ۱۲۲

- شکل ۳-۲۳- میدان همگرای الکترواستاتیکی در فرآیند ریسندگی به کمک چرخ لبه تمیز ۱۲۳
- شکل ۳-۲۴- الیاف یکسان به موازات یکدیگر ۱۲۴
- شکل ۳-۲۵- الیاف همسو شده در جمع کننده دیسک چرخشی ۱۲۵
- شکل ۳-۲۶- نخ‌های تابدار شده بدست آمده از روش ریسندگی دوتایی با استفاده از دیسک چرخان جمع کننده ۱۲۵
- شکل ۳-۲۷- الیاف همسو شده بین دو رینگ جمع کننده موازی ۱۲۶
- شکل ۳-۲۸- نخ پلی کاپرولاکتام تابیده شده ۱۲۶
- شکل ۳-۲۹- یانگرا جمع کننده چندتایی تولید نخ ۱۲۷
- شکل ۳-۳۰- تشکیل نخ خود مونتاژ شده ۱۲۹
- شکل ۳-۳۱- تولید نخ نانه لیفی با استفاده از الکتروود جمع کننده حمام ریسندگی ۱۲۹
- شکل ۳-۴۲- الیاف بی وینیل استات الکتروریسی شده با درجه بالای الیاف همسو شده ۱۳۰
- شکل ۳-۴۳- فرآیند نسجین نخ سولافی در حمام انعقادی ۱۳۰
- شکل ۳-۴۴- مقایسه نانو بیاب، لیف نانو بیوتی ۱۳۱
- شکل ۳-۴۵- پروسه ریسندگی به کار گرفته شده برای آماده کردن منسوجات بی‌یافت تابدار شده با استفاده از نخ‌های وب ۱۳۲
- شکل ۳-۴۶- فرآیند تولید نخ در حمام اسید گردان ۱۳۳
- شکل ۳-۴۷- نخ PVDF به دست آمده از فرآیند جمع کننده گردابی ۱۳۴
- شکل ۳-۴۸- میله چرخان فاصله انداز نخ ۱۳۵
- شکل ۳-۴۹- نخ نومکس تولید شده با استفاده از روش میله چرخان فاصله انداز ۱۳۵
- شکل ۳-۵۰- نمایی از دستگاه الکتروریسی شده مزدوج ۱۳۶
- شکل ۳-۵۱- بزرگنمایی پوششی نخ‌های به دست آمده از روش الکتروریسی شده مزدوج ۱۳۷
- شکل ۳-۵۲- تصویر راه اندازی و تنظیم الکتروریسی ۱۳۷
- شکل ۳-۵۳- الکترودهای موازی برای تولید الیاف تراز شده ۱۳۸
- شکل ۴-۱- رگ‌های مصنوعی حاصل از نانو الیاف پلیمری ۱۴۲
- شکل ۴-۲- پوشش نانویی بی‌یافت برای درمان سوختگی ۱۴۵
- شکل ۴-۳- استفاده از فناوری نانو در اجرای داخلی رایانه ۱۵۲

فهرست جداول:

- جدول شماره ۱-۲- تأثیر مقدار تیوفن بر روی مرفولوژی محصول ۵۱
- جدول ۲-۲- جدول مقایسه روش‌های فراوری نانو الیاف ۶۳
- جدول ۳-۲- جدول مزایا و معایب روش‌های فراوری گوناگون ۶۳
- جدول ۲-۳- مشخصات نخ‌های نانو لیفی جمع کننده تسمه‌ای شیاردار رسانا ۱۳۲

www.ketab.ir

پیشگفتار

مقیاس نانو عبارت است از یک هزارم میکرون یا یک میلیاردم متر. طبق تعاریف مقیاس طولی بین یک نانومتر تا ۱۰۰ نانومتر را مقیاس نانو می گویند. از فناوری نانو در زمینه های مختلفی می توان استفاده نمود. بسیاری از محققین اولین نانو تکنولوژیست ها را شیشه گران قرون وسطی می دانند، برخی نیز کاشی سازان دوره خلفای عباسی. اما باید گفت به کار گیری نانو فناوری، اولین بار در طبیعت و به دست توانای خداوند صورت گرفته است. اگر به اطراف خود با میکروسکوپ الکترونی با قدرت بالا بنگریم، پدیده پیچیده درون سلول ها تا نرگب دل انگیز خورشید را مشاهده می کنید که در همه این پدیده ها از نانو فناوری کمک گرفته شده است، به گونه ای که می توان گفت طبیعت بدون نانو فناوری معنایی ندارد.

نانو الیاف تولید محصولات حاصل از نانو الیاف به دلیل کارایی مطلوب و منحصربه فرد بودن آن در زمینه های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته است. روش های زیادی برای تولید الیاف نانو وجود دارد، اما متداول ترین آن ها روش الکترو رسی می باشد. تحقیقات زیادی بر روی خواص کاربردی نانو الیاف تولید شده با روش های متفاوت صورت پذیرفته است. امروزه از روش های متنوع برای ساخت نانو الیاف با ساختار ثانویه (ساختار توخالی، هسته-پوسته و متخلخل) استفاده می شود. نانوالیاف در طیف وسیعی از حوزه ها مانند حوزه آرایشی و بهداشتی، دفاعی، مهندسی بافت، یلتراسیون، سنسور، پزشکی و ... کاربرد دارند. این ساختارها به علت داشتن نسبت سطح به حجم بالا و نسبت طول به قطر زیاد در مقایسه با الیاف معمولی بیشتر مورد توجه قرار گرفته و در حوزه های وسیعی مورد استفاده قرار می گیرند.

در کتاب حاضر ضمن مرور اجمالی به تعریف نانو و تکنولوژی های مرتبط با نانوالیاف به روش های مختلف تولید نانوالیاف و عوامل مؤثر بر خصوصیات الیاف نانویی، تولیدی پرداخته شده و در خصوص طیف وسیع کاربردهای نانوالیاف نیز مثال هایی آورده شده است.

نگارندگان:

علی اشجاران-ریحانه آذرمی