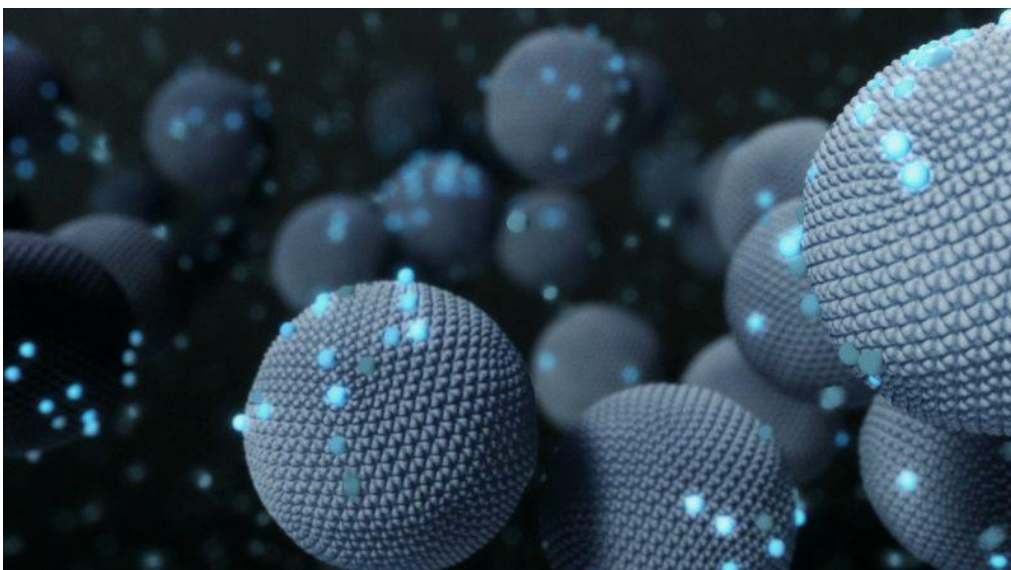


ساختار نانو الیافها در مهندسی بافت و صنعت پوشاک



تهیه‌کننده: زینب وفایی نژاد

مرکز ملی تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

گروه فناوری مد، لباس و صنایع پوشاک

آذر ۱۴۰۱

ITC

مرکز ملی تربیت مربی
و پژوهش های فنی و حرفه ای



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور



unesco

عضو شبکه بین المللی مراکز آموزش فنی و حرفه ای



ساختار نانو الیافها در مهندسی بافت و صنعت پوشاک

تهیه کننده: زینب وفایی نژاد

مرکز ملی تربیت مربی و پژوهش های فنی و حرفه ای

گروه فناوری مد، لباس و صنایع پوشاک

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

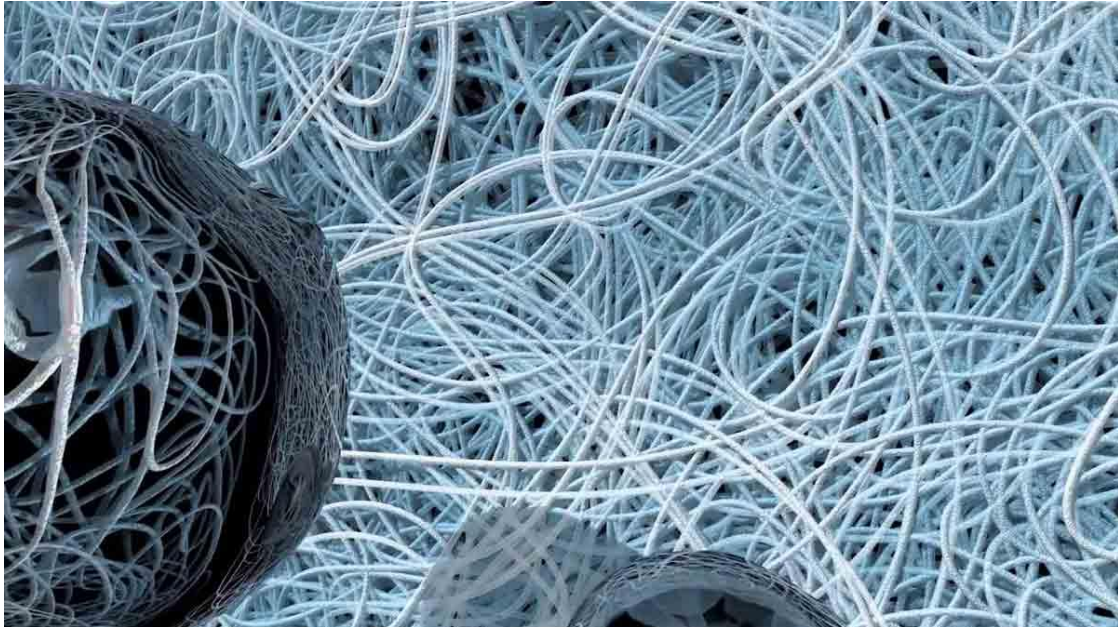
رعایت اصول اخلاقی و مسئولیت صحت و دقت محتوا بر عهده نویسنده / نویسندگان می باشد.

آذر ۱۴۰۱

مقدمه:

یکی از مهم‌ترین انواع نانو ساختارها، نانو الیاف‌ها هستند. صنعت منسوجات بی‌بافت عموماً الیافی را که قطری کمتر از یک میکرون دارند به‌عنوان نانو الیاف در نظر می‌گیرد. بنیاد ملی علوم آمریکا لیفی را نانو لیف می‌خواند که دارای حداقل یک بعد با اندازه صد نانومتر یا کمتر باشد. با کاهش قطر از میکرون به چند صد نانومتر، نانو الیاف می‌توانند خواص شگفت‌انگیزی نظیر نسبت سطح به حجم بسیار بالا، انعطاف‌پذیری و کارایی مکانیکی مناسب در مقایسه با مواد شناخته شده معمولی ارائه دهند. این خواص برجسته، نانو الیاف را به‌عنوان انتخابی مناسب جهت بسیاری از کارهای مهم، از جمله مهندسی بافت معرفی می‌کند.

نانو الیاف را می‌توان از جنس‌های مختلفی تهیه کرد که مهم‌ترین آن‌ها نانو الیاف پلیمری و نانو الیاف سرامیکی هستند. نانو الیاف پلیمری با استفاده از پلیمرهای مختلفی از جمله پلیمرهای آلی، پلیمرهای با کارایی بالا، پلیمرهای مخلوط و زیست پلیمرها قابل ریسندگی هستند. نانو الیاف سرامیکی نیز با استفاده از الکتروریسی و به‌کارگیری پیش‌ماده‌هایی که به آن قابلیت ریسندگی می‌دهند، تهیه می‌شود. چگالی پایین، تخلخل بالا، خصوصیات مکانیکی و ساختاری خوب به همراه انعطاف‌پذیری زیاد، خواص فیلتری، نازکی لایه، قابلیت گذردهی بالا، وزن بسیار اندک و قابلیت کاهش و افزایش خلل و فرج باعث شده است نانو الیاف برای کاربردهای مختلفی از جمله کاربردهای پزشکی، فناوری پیشرفته هوافضا، خازن‌ها، ترانزیستورها، رها‌کننده‌های دارو، باتری‌ها، سلول‌های سوختی، کاتالیزورها، تقویت‌کننده کامپوزیت‌ها، لباس‌های محافظتی، حسگرها، عایق‌بندی و ذخیره انرژی مناسب باشند. بیشترین زمینه‌های تحقیقاتی نانو الیاف در بخش‌های مهندسی پزشکی، تصفیه (انواع فیلترها)، کامپوزیت‌ها، انرژی، الکترونیک، امنیتی، دفاعی و اخیراً در پوشاک است.



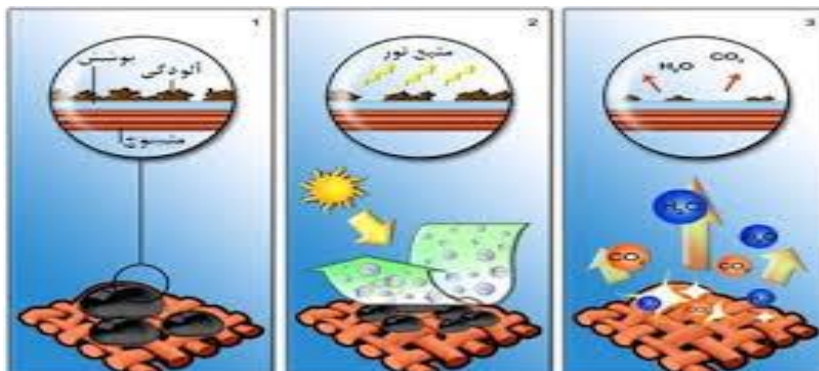
نمونه‌ای از نانو الیاف در ماسک

پوشش هوشمند ابر آب‌گریز و ابر چربی‌گریز (لباس‌های خود تمیز شونده)

قرار گرفتن در معرض قطرات آب همیشه موجب ایجاد سطح مرطوب نمی‌شود. برخی از سطوح در طبیعت مانند برگ‌های گیاه نیلوفر آبی دارای توانایی شدید دفع آب بوده و به‌عنوان ابر آب‌گریز شناخته می‌شوند. ما همچنین به مواد مصنوعی ضدآب برای خشک نگه‌داشتن البسه در فضای بیرون و محافظت وسایل الکترونیک از آسیب دیدن متکی هستیم.

در مهر و موم‌های اخیر و با گسترش علم و فناوری نانو، ساخت سطوح ابر آب‌گریز و ضد اسید به طرز چشمگیری افزایش یافته است. این امر به دلیل کاربردهای بسیار زیاد این‌گونه سطوح در زندگی می‌باشد و روز به روز هم به کاربردهای آن اضافه می‌شود.

پوشش‌های آب‌گریز اجازه نفوذ مایعات به بافت پارچه را نمی‌دهند و قطرات کروی شکل مایع تنها بر روی سطح پارچه می‌غلطند. در صورتی که چای، قهوه و یا مایعات دیگری روی این نوع پارچه ریخته شود، خاصیت آب‌گریزی آن نه‌تنها از کثیفی و باقی ماندن لک جلوگیری می‌کند، بلکه گرد و خاک موجود رو سطح پارچه را نیز از بین می‌برد.



تولید پارچه‌های ضد آتش و هوشمند با استفاده از نانو الیافها

یک پوشش سه لایه توسط گروهی از محققان دانشگاهی در چین ابداع شده است که پنبه از خاصیت ضد آب - ضد آتش و خودترمیم شونده برخوردار است. ادغام خاصیت‌های ابر آب‌گریزی با تاخیرانداز شعله می‌تواند تا حد زیادی نیاز به شست و شو را کاهش داده و یک راه عملی برای رفع شسته شدن اجزای تاخیرانداز شعله در طی شست‌وشوی منسوجات ارائه دهد. الیاف و پارچه‌های مبتنی بر فناوری نانو، بازه وسیعی از پارچه‌های هوشمند را شکل داده‌اند که می‌توانند در کاربردهای متفاوتی از قبیل لباس‌های ورزشی، ایمنی، منسوجات بهداشتی و پزشکی، ژاکت‌های خود شبرنگ، ژاکت‌های سرگرم‌کننده، جلیقه حسگر کودک، لباس‌های مد، پتو و حوله، کف‌پوش‌ها و... استفاده شوند. در برخی منسوجات هوشمند یک سامانه هوشمند حاوی نانو ذرات یا نانو کپسول‌های حافظه‌دار و تغییر فاز دهنده وجود دارد که قادر به کنترل و حس کردن شرایط، محرک‌های محیطی و داده‌های حیاتی می‌باشد. محرک‌ها و پاسخ‌ها به‌صورت شاخص‌های الکتریکی، حرارتی، مکانیکی، شیمیایی، مغناطیسی و... می‌باشند.

منسوجات تنظیم‌کننده دما نمونه‌ای از منسوجات هوشمند به شمار می‌روند؛ به‌طوری‌که در محیط‌های سرد با آزادسازی انرژی حرارتی ذخیره شده، گرما تولید می‌کنند و در محیط‌های گرم با جذب عرق بدن و انرژی حرارتی، احساس خنکی را ایجاد می‌کنند. اخیراً با ترکیب فناوری‌های حسگر بر روی منسوجات، امکان تولید پارچه‌های تغییر رنگ دهنده در شرایط مختلف (مثل آفتاب‌پرست) جهت استفاده در استتار و... فراهم شده است. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۲ میلادی رشد منسوجات هوشمند و فنی در دنیا از مرز ۴۵ درصد فراتر رود



پوشش های خود ترمیم شونده

تمامی پوشش ها، با هر میزان دوام، به آسیب های فیزیکی و شیمیایی حساس می باشند. خود ترمیم شونده گی که به موضوع محبوبی در حوزه ی علم مواد تبدیل شده است، ارائه دهنده ی پوشش هایی است که قادر به ترمیم خواص سطحی خود پس از آسیب می باشند. استفاده از سیستم ترمیم اتوماتیک در این نوع مواد، به منظور بازگرداندن پلیمرهای آسیب دیده به حالت اولیه و بالا بردن عمر سرویس دهی پلیمر بسیار مهم است. این آسیب ها می تواند خراشیدگی در ساختار مواد و یا حتی ترک پوشش های پلیمری باشد. سیستم های هوشمند پلیمری پس از تخریب، صدمه، خراش و ترک قابلیت ترمیم خود به خودی دارند. تاکنون مواد پلیمری مختلفی برای کاربردهای مختلف در این زمینه با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته اند. این قابلیت، ناشی از خواص ذاتی پلیمرها از جمله وزن کم آن ها، در دسترس بودن، فراوانی، انعطاف پذیری، فرایند پذیری ساده و قابلیت مهندسی کردن برای اهداف مختلف است

از مواد هوشمند که به صورت خود کار قادر به تشخیص و درمان آسیب هستند به عنوان پوشش های محافظتی حاوی مواد ترمیم شونده در بسیاری از صنایع از قبیل صنایع ساختمان، صنعت نساجی، صنعت اتومبیل سازی، صنعت هوا و فضا، ساخت انواع مواد، فلزات، صفحات نمایشگر موبایل، لپ تاپ، حسگرهای نوری، تجهیزات حرارتی، تجهیزات شیمیایی و سایر موارد به وفور استفاده می شود و حتی سیستم های هوشمند کاربرد امنیتی نیز دارند

پوشش های ضد باکتری و ضد میکروب

این فناوری برای پاکیزه نگه داشتن و کنترل بوی نامطبوع منسوجات مورد استفاده در پوشاک بسیار مورد توجه قرار گرفته است و با کنترل معایب ناشی از تعرق و بوی نامطبوع بدن، نقش مهمی در سلامت و ایجاد احساس راحتی در انسان ایفا می کند. دو رویکرد مختلف به منظور کنترل بوی نامطبوع منسوجات ناشی از تعریق وجود دارد

- ۱- جذب: روشی ساده به منظور به دام انداختن مولکول های ایجاد کننده بو است و در این روش تغییری در ساختار ترکیبات ناشی از تعریق، انجام نمی شود.
- ۲- جلوگیری: در این روش از رشد و تکثیر باکتری هایی که مسبب تجزیه ترکیبات و ایجاد بوی نامطبوع هستند، جلوگیری به عمل می آید. انجام تکمیل های ضد میکروبی روی منسوجات برای رسیدن به این هدف پیشنهاد می شود. جلوگیری از ایجاد بوی نامطبوع در منسوجات با استفاده از نانو مواد ضد میکروب نظیر نانو ذرات فلزی امکان پذیر است. همچنین برخی از تولیدکنندگان محصولات معتبر دارای برند یا مارک خاص، به منظور جلوگیری از تقلب و کپی برداری از برند خود در بازار، با استفاده از فناوری نانو توانسته اند، لباس های معطری تولید کنند که بوی آن ها جزء برند تولیدکننده محسوب می شود و منحصر به فرد است. ایجاد یک بوی خوش دائمی در پوشاک که با شستشو از بین نمی رود و به طور مثال تحت مالش این بو آزاد می شود، از مزایای این محصولات است.



منابع

- [۱] BHAT, Gajanan. Polymeric nanofibers: recent technology advancements stimulating their growth. Journal of Textile Science & Engineering, ۲۰۱۵, ۵, ۱: ۱.
- [۲] Garg T, Rath G, Goyal AK. Biomaterials-based nanofiber scaffold: targeted and controlled carrier for cell and drug delivery. Journal of drug targeting. ۲۰۱۵ Mar ۱۶-۲۳(۳):۲۰۲-۲۱.
- [۳] Nain AS, Wong JC, Amon C, Sitti M. Drawing suspended polymer micro-/nanofibers using glass micropipettes. Applied Physics Letters. ۲۰۰۶ Oct ۳۰;۸۹(۱۸):۱۸۳۱۰۵.
- [۴] Silva GA, Czeisler C, Niece KL, Beniash E, Harrington DA, Kessler JA, Stupp SI. Selective differentiation of neural progenitor cells by high-epitope density nanofibers. Science. ۲۰۰۴ Feb ۲۷;۳۰۳(۵۶۶۲):۱۳۵۲-۵.
- [۵] ZHANG, G., et al. Electrospun nanofibers for potential space-based applications. Materials Science and Engineering: B, ۲۰۰۵, ۱۱۶, ۳: ۳۵۳-۳۵۸.

ITC

مرکز ملی تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



unesco

عضو شبکه بین‌المللی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

ITC

مرکز ملی تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

آذر ۱۴۰۱