کوانتوم دات

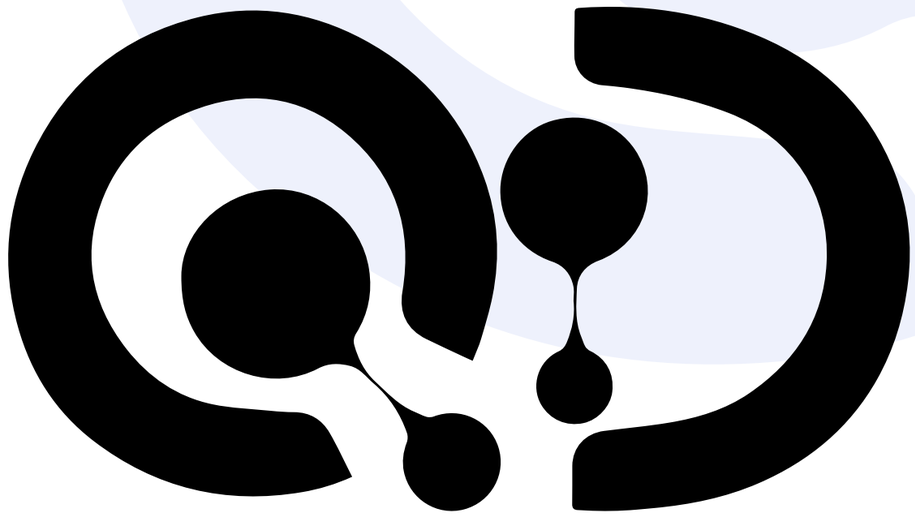
فصل نامه تابستان

شماره ۱ ـ سال نخست

در این شماره میخوانیم :

- داستان ظهور علم نانوتکنولوژی
- گامی تا رهایی از سرطان با نانوفناوری
- آشنایی با نقاط کوانتومی و نانوپوشش‌ها
- کاربرد نانو در عطر سازی ، صنایع غذایی و ...

و ...



کوانتوم دات

کوانتوم دات نانو ذراتی که با تغییر اندازه ، تغییر رنگ می دهند

طراح لوگو: صدف ابوئی-کارشناسی گرافیک دانشگاه الزهرا (س)
sadafabouie81@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحیم

نشریه علمی دانشجویی کوانتوم ذات

دانشگاه الزهرا(س)

فصلنامه تابستان 1401

شماره نخست – سال اول

صاحب امتیاز : انجمن علمی دانشجویی نانوتکنولوژی دانشگاه الزهرا (س)

مدیر مسئول : زهرا ناصری

سردبیر : زهرا ناصری

هیات تحریریه (بر اساس الفبا): آرمیتا فتحی ، ملیکا فخریه ، آرزو قدیری ، نسترن کردی ، زهرا محمدجعفری ، رضوان سادات میرکریمی، زهرا ناصری مهدیه نظری الوارسی، نازنین نوری ، مهسا همتی ، باتشکر از مرکز رشد دانشگاه الزهرا (س)

تیم ویراستاری: زهرا اصغری نژاد ، مبینا عبادی

استاد مشاور علمی : دکتر شکوفه گرانمایه

صفحه آرا: صدف ابوئی ، مریم فرخی راد

طراح جلد : فاطمه اکبری

نقاشی دیجیتال : یاسمین رزاقی

کارشناس نشریات : سرکار خانم زهرا صدری

آدرس : تهران ، ونک ، ده ونک ، دانشگاه الزهرا(س) ، ساختمان فرهنگی و اجتماعی دانشگاه الزهرا(س)

دبیر عکس: زهرا ناصری

بها : رایگان

mailto:mariaraad99@yahoo.com
sadafabouie81@gmail.com

Quantume.dot_alzahra

T.me/quantumedot_journal

Quantumdot.journal.alz@gmail.com

کوانتوم دات

فهرست

سخن مدیر مسئول ۰۶

فلفل نبین چه ریزه ۰۸

آشنایی با نقاط کوانتومی یا کوانتوم دات ها ۱۰

داستان ظهور علم نانوتکنولوژی ۱۸

عطر، داستان یک نانوکپسول ۲۰

نانوپوشش ها ۲۴

مصاحبه با واحد فناور مستقر در مرکز رشد دانشگاه الزهرا ۲۸

تسلا و نانو ۳۲

پیوند نانو و طبیعت ۳۴

گامی تا رهایی از کابوس سرطان با نانوفناوری ۳۶

اول ایمنی بعد عشق به نانو ۴۲

کتابخانه کوانتوم دات – نانوتراوا ۴۴

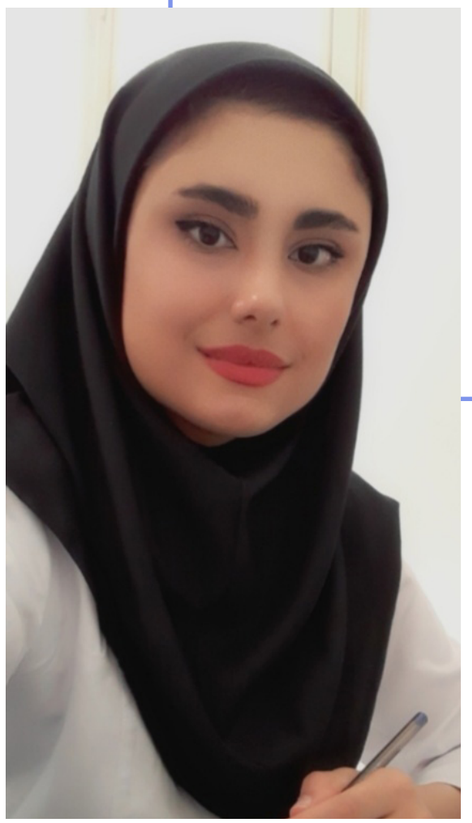
کاربرد نانو در رشته شما - صنعت غذایی ۴۶

اخبار کوانتوم دات ۵۰

سخن مدیر مسئول

به نام خالقی که در دل هر ذره، کهکشانی عظیم با خواصی بی‌کران نهاده‌است .

مخاطبان محترم کوانتوم‌دات، سلام مرا از نخستین شماره این فصل‌نامه پذیرا باشید. واژه نانو شاید یکی از آشناترین کلمات ناشناخته‌ای باشد که هرروزه آن را می‌شنویم اما کمتر کسی به مفهوم آن و نقش به‌سزایی که در مشاغل و حوزه‌های مختلف دارد توجه می‌کند. نشریه علمی دانشجویی کوانتوم‌دات با هدف توسعه و ترویج علم نانوتکنولوژی برای نخستین‌بار در دانشگاه الزهرا(س) شروع به فعالیت کرده‌است. نام کوانتوم‌دات از نانوذره ای به این نام الهام گرفته‌شده که قادر به درخشش رنگ‌های گوناگون با تغییر ابعاد است. امید است کوانتوم‌دات آغازگر مسیری ادامه‌دار در جهت شناخت هر چه بیشتر علم نانوتکنولوژی و علوم مرتبط در قالب نشریه در دانشگاه الزهرا (س) باشد



برخود واجب می‌دانم از لطف فراوان استاد عزیز سرکار خانم دکتر شکوفه گرانمایه و تمامی عزیزانی که ما را در این مسیر یاری کردند، سپاس‌گزاری نمایم.

در پایان، شما عزیزان را به مطالعه نخستین شماره کوانتوم‌دات و شناخت دنیا ازمقیاس 10^{-9} دعوت می‌کنم.

با احترام

زهرا ناصری

تابستان ۱۴۰۱

فلفل نبین چه ریزه !

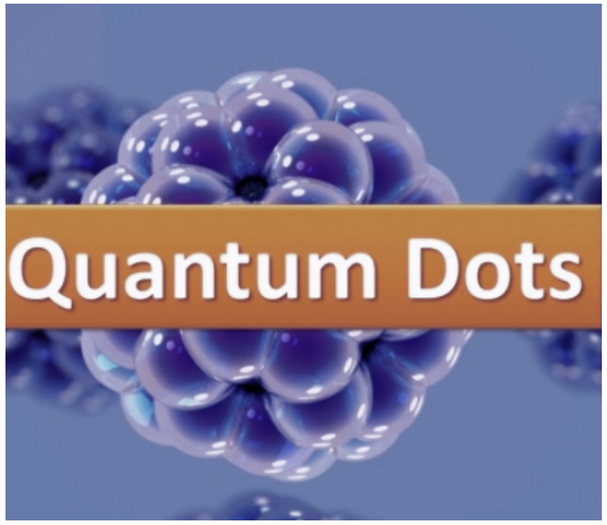
دانش نانو با نانوتکنولوژی چه تفاوتی دارد؟

آرمیتا فتحی-کارشناسی مهندسی مکانیک- دانشگاه الزهرا(س)
armytafthy@gmail.com

دانش نانو مطالعه ساختارها و مواد در مقیاس بسیار کوچک و خواص منحصر به فرد و جالب این مواد است و طیف وسیعی از دانش‌آموخته‌های رشته‌های مختلف روی آن تحقیق و مطالعه می‌کنند. اما درمقابل، نانوتکنولوژی تولید و ساخت مواد و سیستم‌ها و مکانیزم‌های مختلفی در مقیاس نانو و استفاده از دانش نانو درتکنولوژی است. پس دانش نانو مطالعه مواد در مقیاس نانو و نانوتکنولوژی بکار بردن این مواد است. همان طور که می‌دانید خواص مواد در مقیاس نانو متحمل تغییرات بسیاری می‌شود و این دلیلی بر توجه بسیار به مقیاس نانو است. فیزیک کلاسیک نمی‌تواند توضیح دهد که چرا مواد با تغییر اندازه، تغییر رنگ می‌دهند و ما برای درک آن به مکانیک کوانتومی نیاز داریم. به همین دلیل است که نانوذرات گاهی‌اوقات به عنوان نقاط کوانتومی نامیده می‌شوند.

منابع:
https://www.science.org.au/curious/nanoscience

آشنایی با کوانتوم دات ها یا نقاط کوانتومی



نسترن کردی - شیمی محض دانشگاه الزهرا(س)
l.nastaran.kordi.I@gmail.com

ملیکا فخریه - شیمی محض دانشگاه الزهرا(س)
melikafakhr66@gmail.com

مقدمه

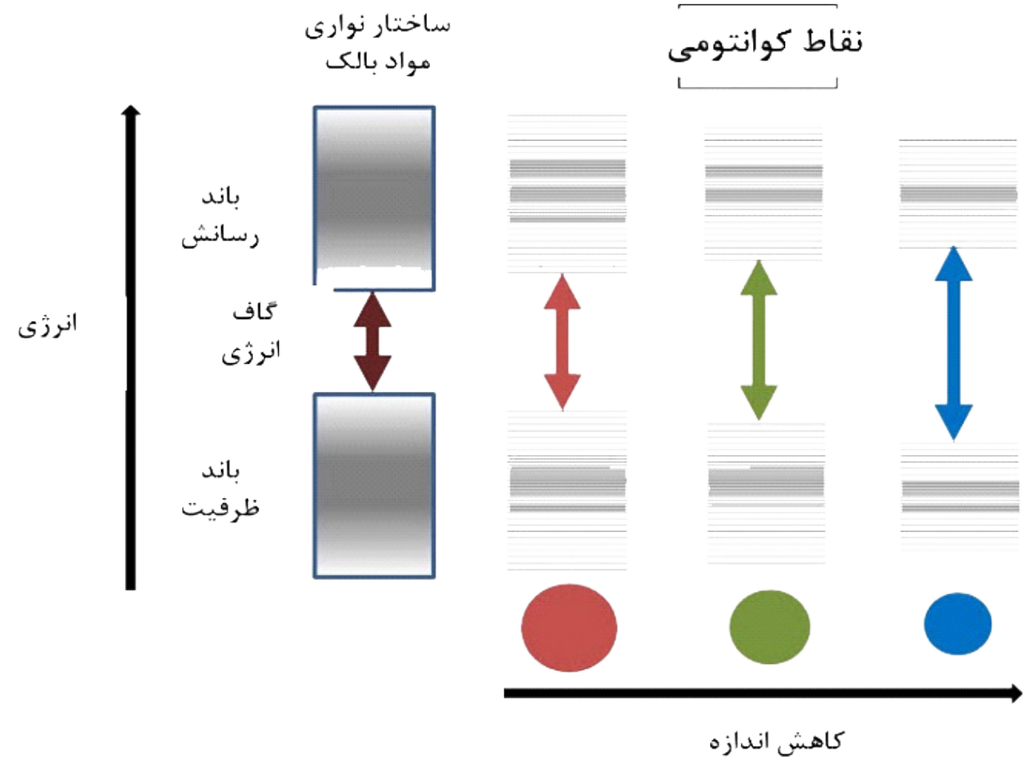
از زمانی که خواص منحصر به فرد مواد در مقیاس نانو شناخته شد ، دریچه ای به دنیای جدید و شگفت‌انگیز به روی بشر باز شد که به پیشرفت های چشمگیری در زمینه های مختلف منجر شده است . به طور کلی می دانیم به موادی نانو ذره میگوییم که حداقل یک بعد در مقیاس نانو داشته باشند اما زمانیکه ذره ای در تمام ابعاد به مقیاس نانو رسیده باشد و به عبارتی صفر بعدی باشد به آن نقطه کوانتومی۱ می گوییم. این مواد به دلیل خواص منحصر به فردشان بسیار مورد توجه قرار گرفته اند. در این نانومواد به علت ابعاد بسیار کوچکشان نوارهای انرژی تبدیل به ترازهای انرژی می‌شوند و پدیده‌هایی که اتفاق می‌افتد بنابر فیزیک کوانتوم توجیه می‌شوند. . به این صورت که هنگامی که نقاط کوانتومی توسط نور ماوراء بنفش روشن می‌شوند، یک الکترون در نقطه کوانتومی می‌تواند در حالت انرژی بالاتر برانگیخته شود. در مورد نقطه کوانتومی، این فرایند مربوط به انتقال یک الکترون از باند ظرفیت به باند رسانش است. الکترون برانگیخته می‌تواند به نوار ظرفیت بازگردد و انرژی خود را با انتشار نور آزاد کند؛ که رنگ آن نور به اختلاف انرژی بین باند رسانش و باند ظرفیت بستگی دارد. به دلیل همین ویژگی های خاص نقاط کووانتومی جزء دسته منحصر به فردی از نیمه رسانا ها به شمار میروند. هر چه نقاط کوانتومی کوچک‌تر باشند، فاصله‌ی بین نوارهای انرژی در آن بیش‌تر است و هر چه نقاط کوانتومی بزرگ‌تر باشند، فاصله‌ی بین نوارهای انرژی در آن کم‌تر است.. پس در نقاط کوانتومی کوچک‌تر، گاف انرژی بزرگ تر است و در نقاط کوانتومی بزرگ تر، گاف انرژی کوچک تر است.نقاط کوانتومی عملکرد بسیار جالبی دارند،به این صورت که قابلیت جذب هرتعداد الکترون وارده را دارا می باشند.بنابراین باوجود دارابودن یک هسته اتمی خاص ،براساس الکترون های وارده به آن ها،خواص ورفتارمتفاوتی ازخودبروز می دهند.بعنوان مثال،نقاط کوانتومی درحالت داشتن یک الکترون خصوصیات هیدروژن راداراهستند وبا داشتن ۶ الکترون منجربه تولید کربن مصنوعی وبا۷۹ الکترون منجر به تولید طلای مصنوعی می شوند . ضمنا اتم های مصنوعی بوجودآمده توسط این سیستم قابلیت پیوند بادیگر اتم‌ها را دارا هستند که این مسئله منجر به تولید مولکول های مصنوعی ودرنهایت موادمصنوعی خواهد گردید.

تاریخچه ساخت

در سال ۱۹۷۰ محققان متوجه رفتار خاص این دسته از مواد شدند و مطالعات در این زمینه رسما از این سال شروع شد و در نهایت در سال ۱۹۸۰ این نانوذرات نیمه هادی توسط الکسی اکیموف۲ به وسیله ماتریس و توسط لویس بروس۳ در محلول کلوئیدی سنتز شد و اصطلاح نقطه کوانتومی نیز توسط مارک رید۴ ابداع شد.

روش های سنتز

از هر دو روش بالا به پایین و پایین به بالا می توان برای ساخت نقاط کوانتومی بسته به هدف تولید استفاده کرد. به طور مثال استفاده از روشهای پایین به بالا امکان تولید انبوه و ارزان نقاط کوانتومی را ایجاد می کند (اهداف صنعتی) و استفاده از روشهای بالا به پایین امکان کنترل بیشتر محل این نانوذرات و جاسازی آنها درون مدارهای الکترونیکی یا ابزارهای آزمایش را ممکن می سازد(اهداف پژوهشی)



به طور کلی اگر بخواهیم روش های سنتز این مواد را به طور اختصاصی نام ببریم به این شرح است:

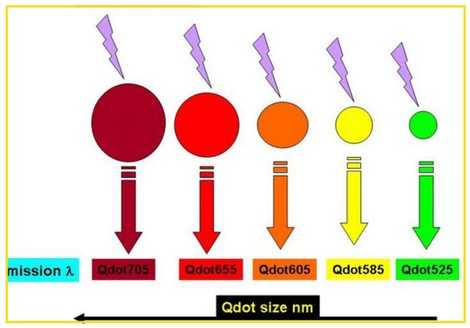
سنتز کلوئیدی : در سنتز کلوئیدی نمکهای فلزی به صورت محلول تحت شرایط کنترل شده ، به حالت بلوری در می آیند. سنتزنقاط کوانتومی کلوئیدی در سیستمی سه جزئی متشکل از پیش سازها،سورفکتانت آلی وحلال(سورفکتانت ها موادی آلی صورت می گیرد که یک سرقطبی (آب‌گریز) و یک سر غیر قطبی (آب دوست) دارند. سر قطبی محلول در آب است، اما سر غیر قطبی در آب حل نمی شود و به همین علت این مواد همیشه به سطح آب می آیند و چون سطح آب محدود آست،این ملکولها یک لایه ی نازک بهم فشرده ومنظم را تشکیل می دهند.به این خاصیت "خود ساماندهی"میگویند.
انواع مواد شوینده از این نوع اند در مواد شوینده سر غیر قطبی به چربی ها وروغن ها می چسبد و در نتیجه می توانیم آنها را با آب بشوییم مهمترین مرحله در این روش جلوگیری از بزرگ شدن بیش از حد مطلوب این بلورهای نانومتری است که با تغییر دما یا افزودن مواد خاتمه‌دهنده واکنش یا تثبیت‌کننده‌ها صورت می‌گیرد. در این حالت، برای جلوگیری از به‌هم‌پیوستن ذرات کوانتومی، آنها را با یک لایه از سورفَکتنت‌ها می‌پوشانند. هر چه مراحل سنتز دقیق‌تر کنترل شوند ذرات یکنواخت‌تری به وجود می‌آیند.

فراوری: نقاط کوانتومی به صورت نقطه به نقطه روی سطوح سیلیکون حک می‌شوند. این کار با استفاده از لیتوگرافی پرتو الکترونی یا لیتوگرافی قلم آغشته در ابعاد بسیار ریز امکان‌پذیر است. در این حالت، می‌توان به‌دقت محل قرارگیری نقاط کوانتومی را کنترل کرد و با طراحی مدارهای مناسب در اطراف آنها، بین یک یا چند نقطهٔ کوانتومی با دنیای ماکروسکوپی ارتباط برقرار نمود.

خود آرایی ویروسی: دراین روش ،ویروس هایی که به طریق ژنتیکی دستکاری می شوند می توانند سطوح نیمه هادی بخصوص نیمه هادی هایی نظیر را ازطریق روش های انتخابگری شناسایی کنند و اطراف این نیمه هادی آرایش یابند وبدین ترتیب نقاط کوانتومی ای که سنتز می شوند ، از نظر باکتری وفازهای نوترکیب بسیار متنوع هستند.

خود آرایی الکترو شیمیایی: این روش براساس نشاندن لایه های نازک برروی سطوح نیمه هادی صورت می گیرد و یکی از روش های پایین به بالا برای ساختن نقاط کوانتومی است.

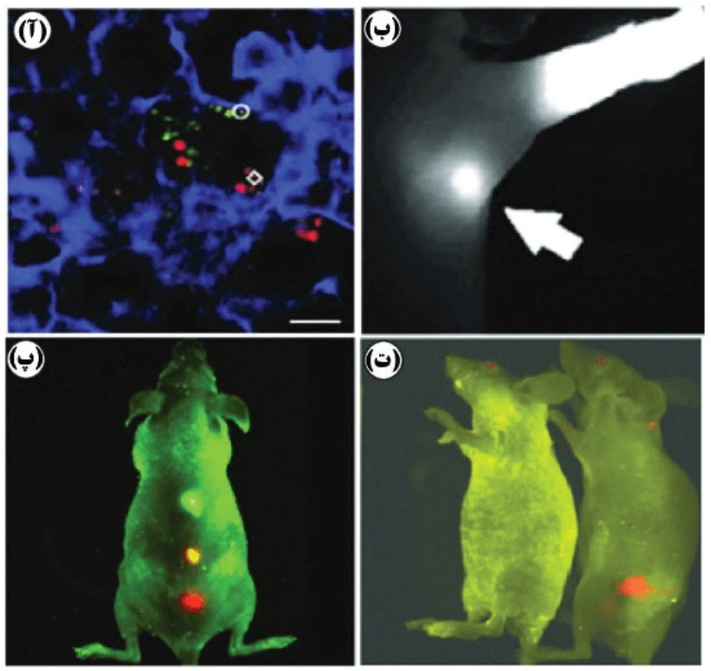
روش سنتز نقاط کوانتومی بدون کادمیوم: این روش بدین خاطرمورد توجه قرارگرفته است که استفاده از فلزات سنگین نظیر کادمیوم درساخت وسایل مورد نیار ممنوع است زیرا باعث تولید گازهای گلخانه ای می شود . بنابراین جهت بقای تجاری ، سنتز نقاط کوانتومی که فاقد فلزات سنگین باشند ، مورد توجه است.



کاربرد ها:

در زمینه پزشکی

همانطور که گفته شد چون نقاط کوانتومی نور را منتشر میکنند در تشخیص بیماری های سرطانی و تومورهای مغزی و همچنین محل گرفتگی های عروق و... کاربرد دارندو نسبت به سایر مواد مقاومت بیشتری از خود نشان می دهند. برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ توانایی این نانو ذرات در برچسب گذاری بیولوژیکی گزارش شد و اولین تست این توانایی در تشخیص پزشکی با برچسب گذاری ایمونوفلورسانس سلول ها و بافت .های ثابت و رنگ آمیزی پروتئین های غشایی روی سلول های زنده به صورت موفقیت آمیز انجام شد
به عنوان مثال امروزه با استفاده از نقاط کوانتومی می توان مرز واقعی و فاصله ی بین سلول های سالم مغزی و سلول های تومور را مشخص کرد .نحوه فعالیت آنها به این صورت است که وقتی این نانو ذرات درون کپسول های پلیمری به بدن وارد می شوند در محل تومور مغزی تجمع میکنند و چون این مواد حتی بدون اینکه تحت تابش قراربگیرند هم مقدای مرئی هستند موقعیت تومور را مشخص میکنند. البته برای وضوح بیشتر و دقیق تر باید نور آبی یا فرابنفش به این نقاط تابیده شود. در این صورت نقاط کوانتومی که سلول های تومور را احاطه کرده اند نور فلوئورسانس قرمز ساطع میکنند و این نور به وسیله ی دوربین های دیجیتالی و دستگاه های آشکار ساز مختلف دریافت می شود و به این ترتیب حدفاصل تومور با بافت های سالم به طور دقیق مشخص می شود.لازم به ذکر است این روش ابتدا روی بدن حیوانات برای مشاهده سلول های سرطانی به صورت آزمایشی انجام شد.
کاربرد دیگر نقاط کوانتومی در علم پزشکی کمک به درمان ناباروری بویژه در مردان است به این صورت که با استفاده از نانو روبات های سیال وبا استفاده از نقطه کوانتومی اسپرم را به درون تخمک منتقل میکنند و با وجود کم بودن و ناتوانی اسپرم ها باروری موفق را ممکن می کنند.



(الف) نمایش سلول‌های سرطانی با استفاده از نقاط کوانتومی درون ریه موش (خارج از بدن)
ب) تصویر فلورسانس نقاط کوانتومی درون گروه‌های لنفاوی)
(پ) استفاده همزمان از چند نوع نقطه کوانتومی برای تشخیص سلول سرطانی درون کبد موش (درون بدن)
(ت) هدفیابی فعال و نمایش سلول‌های سرطانی پروستات موش (درون بدن)

سلول های فتوولتائیک۵ (سلول های خوشیدی)

امروزه یکی از اصلی ترین نیاز های بشر استفاده کردن از منابع انرژی پاک به جای سوخت های فسیلی است. به همین علت دانشمندان به دنبال راه هایی برای استفاده به صرفه از انرژی هایی مانند انرزی خورشیدی هستند. در حال حاضر تولید سلول های خورشیدی با سرعت بسیار زیادی در حال گسترش است اما سلول های خورشیدی متعارف توانایی لازم برای تبدیل تمام انرژی فوتون های جذب شده به الکترون ها و حفره های آزاد که منجر به تولید الکتریسیته می شود را ندارد و از سوی دیگر به علت قیمت بالا ی مواد خام اولیه و فرآیند های تبدیل مواد خام به سلول های کاربردی ، هزینه ی تولید این سلول ها بسیار بالاست و شرایط تولید انبوه را ندارد.
به همین دلیل تلاش ها برای پیدا کردن سلول های خورشیدی با بازده بالا و ارزان قیمت ادامه پیداکرد که در این تحقیقات نقاط کوانتومی نقش مهم و پیشتازی را بر عهده دارد. نقاط کوانتومی به استفاده از اندازه ی منحصر به فرد خود از قابلیت های مهمی برای برقراری تعامل نوری با منبع نور برخوردار هستند. استفاده از نقاط کوانتومی در سلول‌های خورشیدی، کارایی تبدیل نور خورشید به انرژی را افزایش می‌دهد. به عنوان مثال گزارش شده است که با استفاده از کادمیم سولفید و کادمیوم تلورید همراه با نانوسیم‌های اکسید تیتانیوم، کارایی به ترتیب ۳۰۰٪ و ۳۵۰٪ افزایش یافته است. یکی از مهم‌ترین مزایای استفاده از نقاط کوانتومی در سلول‌های خورشیدی توانایی ایجاد قابلیت جذب بازه وسیع‌تری از نور خورشید جهت تولید الکترون است.
به بیان دیگر سلول خورشیدی نقطه کوانتومی یک طرح سلول خورشیدی است که از نقاط کوانتومی به عنوان ماده جذب کننده فتوولتائیک استفاده می کند و سعی در جایگزینی مواد حجیم مانند سیلیکون، مس ایندیم گالیم سلنید یا تلورید کادمیوم دارد. نقاط کوانتومی دارای شکاف های باندی هستند که با تغییر اندازه آنها در طیف وسیعی از سطوح انرژی قابل تنظیم هستند. در مواد حجیم، شکاف باند با انتخاب مواد ثابت می شود. این ویژگی، نقاط کوانتومی را برای سلول‌های خورشیدی چند پیوندی جذاب می‌کند، جایی که انواع مختلفی از مواد برای بهبود کارایی با برداشت چندین بخش از طیف خورشیدی استفاده می‌شوند.

لیزر های نقطه کوانتومی

واژه "لیزر" اختصاری برای عبارتی است به معنای "تقویت نور به وسیله ی گسیل برانگیخته نور"است. نورگسیل شده ازیک لیزرهم تکفام (تک طول موج) وهم همدوست (هم فاز) می باشد .لیزرهای نقطه کوانتومی،یکی از انواع لیزرهای نیمه رسانا هستند. نقاط کوانتومی به علت محدودیت حامل های بار وطیف نوری نشری گسسته که مربوط به ترازهای الکترونی گسسته می باشد ، ساختار الکترونیکی شبیه به اتم واقعی از خود به نمایش می گذارند.

اتم‌های مصنوعی

باردار کردن نقاط کوانتومی، به علت کوچکی، به سادگیِ باردار کردن اجسام بزرگ نیست. برای اضافه کردن هر الکترون به یک نقطهٔ کوانتومی، باید بر انرژی الکترواستاتیک بین الکترون‌های روی نقطهٔ کوانتومی غلبه کرد. این کار را با اِعمال میدان الکتریکی انجام می‌دهند. الکترون‌هایی که به نقاط کوانتومی اضافه می‌شوند، در ترازهای گسستهٔ انرژی قرار می‌گیرند. این ترازها شبیه ترازهای مختلف اتم‌های عناصرند. به همین علت، به این نقاطِ کوانتومی باردارشده «اتم‌های مصنوعی» می‌گویند که خواصی متفاوت از اتم‌های عناصر طبیعی دارند. این اتم‌ها، امروزه موضوع تحقیقات وسیعی هستند و تعدادی از آنها به نام اولین کسی که این آزمایش‌ها را رویشان انجام داده نام گذاری شده است.

عناصر مدارهای نوری

یکی از اصلی‌ترین چالش‌های صنعت ارتباطات، سرعت انتقال داده‌هاست که در حال حاضر به علت محدودیت طبیعیِ نیمه‌رساناهای توده‌ای در جذب و پاسخ به سیگنال، نمی‌تواند بیشتر از این شود. قابلیت تنظیم انرژی گپ و به تبع آن طیف جذبی و خواص ویژهٔ نقاط کوانتومی، می‌تواند بر این مشکل فائق آید. نقاط کوانتومی همچنین قابلیت ایجاد لیزرهای کارآمدتر با اغتشاش کمتر برای ارتباطات سریع‌تر را فراهم می‌کنند.

کامپیوتر های کوانتومی

ازنقاط کوانتومی می‌توان برای نمایش یک بیت کوانتومی- یا کیوبیت- در یک کامپیوترکوانتومی استفاده کرد.درواقع کامپیوتر کوانتومی دستگاهی است که یک پدیده ی فیزیکی را بر اساس قوانین مکانیک کوانتومی به صورت منحصر به فردی در می آورد تا به صورت اساسی یک حالت جدیداز پردازش اطلاعات را تشخیص دهد.در مطلبی به طور جداگانه به بررسی کامپیوتر های کوانتومی می پردازیم.

نمایشگر ها

با وجود اینکه کوانتوم دات از فناوری های نو ظهور نیست، اما جدیدا در حوزه تلویزیون ها مورد استفاده قرار گرفته است. بیش از این ال جی در ساخت نمایشگر محصولاتش از این فناوری استفاده کرده است. اما این بار سامسونگ قصد کرده تلویزیون را در تیراژ بالا تولید نماید. تولید انبوه این نمایشگر به این معنی است که سامسونگ می خواهد در صورت موفقیت به طور دائم از این تکنولوژی بهره ببرد. تلویزیون ها با دارا بودن این تکنولوژی می‌توانند تا یک ملیارد رنگ را به نمایش درآورند و همچنین بازدهی انرژی بیشتر، روشنایی بالاتر، تعداد کمتر پیکسل های سوخته از ویژگی هایی است که این محصولات ارائه می دهند.

پدیده ی چشمک زدن در نقاط کوانتومی و ساختار های هسته پوسته

اکثر نقاط کوانتومی مورد استفاده به صورت ساختارهای هسته-پوسته استفاده می‌شوند . این امر چندین دلیل دارد. یکی از آنها این است که در صورتیکه بر روی نقطه کوانتومی پوسته‌ای به عنوان لایه محافظ حضور نداشته باشد، به مرور در محیط دچار نقص می‌شود و بازدهی تابش نور در آن کاهش می‌یابد. یکی از دلایلی که در نقاط کوانتومی پدیده چشمک زدن رخ می‌دهد این عامل است. در اثر پدیده چشمک زدن، تابش نور به صورت پیوسته انجام نمی‌شود و نقطه کوانتومی متناوبا خاموش و روشن می‌شود. همچنین عامل مهم دیگری که باعث استفاده از ساختارهای هسته-پوسته در نقاط کوانتومی می‌شود، افزایش بازده نوری در اثر کنترل بازترکیب الکترون‌ها و حفرات تولیدی است. در واقع در این حالت باتوجه به ساختار ترازهای انرژی هسته و پوسته، طراحی به نحوی صورت می‌گیرد که بتوان مشخص کرد هریک از الکترون‌ها و حفرات درون هسته قرار بگیرند و یا درون پوسته و باتوجه به آن تعیین شود که بازترکیب الکترون و حفره به چه صورت و با چه بازدهی رخ دهد.

جمع بندی

همانطور که بیان شد با استفاده از روش‌های بالا به پایین و پایین به بالا امکان سنتز نقاط کوانتومی وجود دارد که هرکدام از این روش‌ها مزایا و معایب خاص خود را دارا می‌باشد. در این روش‌ها کنترل‌پذیری شرایط اهمیت ویژه‌ای دارد تا اندازه، شیمی سطح، استوکیومتری و توزیع اندازه مورد نظر حاصل شود. در صورت سنتز نمونه با کیفیت مناسب از نقاط کوانتومی در کاربردهای مختلفی مثل بهبود بازده جذب نور در سلول‌های خورشیدی، تولید دیودهای نشر کننده نور با رنگ‌های مختلف و بازده نوری بالا، تولید دیودهای نشرکننده نور سفید با ترکیب نقاط کوانتومی با اندازه‌های مختلف و با بازده بسیار بالا و همین‌طور استفاده از آنها در تصویربرداری سلول‌های سرطانی اشاره نمود. در این بین بیشترین کاربرد نقاط کوانتومی در تصویربرداری سلولی است که دلیل آن مزایای فراوان آنها نسبت به سایر مواد مرسوم مثل رنگدانه‌های آلی است. با استفاده از نقاط کوانتومی می‌توان در مقادیر بسیار کم سلول سرطانی حضور آن را تشخیص داد و مکان دقیق آنرا مشخص نمود.

منابع :

Bera, Debasis, et al. "Quantum dots and their multimodal applications: a review." Materials 3.4 (2010): 2260-2345.

Jacak, Lucjan, Pawel Hawrylak, and ArkadiuszWójs. Quantum dots. Springer(Science & Business Media, 2013.

Kim, Sungjee, et al. "Type-II quantum dots: CdTe/CdSe (core/shell) and(CdSe/ZnTe (core/shell) heterostructures." Journal of the American Chemical Society 125.38 (2003): 11466-11467.

https://doi.org/10.1016/S1386-9477(02)00374-0

https://doi.org/10.1021/acsanm.0c01386

https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2010.11.013

1. quantum dot
2. Alexey Ekimove
3. Louis E.Brus
4. Mark Reed
5. photovotaics

"فضای زیادی در سطوح پایین وجود دارد." ریچارد فاینمن

داستان ظهور علم نانوتکنولوژی

مهدیه نظری الوارسی- کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
nazarimahdieh8@gmail.com

ریچارد فیلیپس فاینمن، پدر علم نوپای نانو، در نیویورک در خانواده ای یهودی، متولد شد. پدر ریچارد قبل از تولد فرزندش، به همسرش گفت:« این بچه به دنیا که آمد باید یک دانشمند بشود.» بله! پدر ریچارد حدس درستی زده بود! چرا که او از همان کودکی کنجکاو و به دنبال کشف دنیای پیرامون خود بود . سرگرمی هایش تعمیر رادیوهای قدیمی و کارهایی از این قبیل بود! فاینمن، پیش از رسیدن به سن مدرسه، برای خودش بزرگ‌مردی کوچک بود؛ در همان دوران هم خیلی در زمینه علوم و ریاضی سر در می‌آورد! ریچارد با آزمایشگاه کوچکی که برای خودش ساخته بود و با تعمیر وسایل خراب شده، کاسبی می‌کرد. در پانزده‌سالگی به طور شگفت‌انگیزی توانسته بود که معادلات دیفرانسیل و حساب انتگرال را به خوبی یاد بگیرد! ضریب هوشی فاینمن را در آن سن، صد و بیست و پنج اندازه‌گیری کرده‌اند. او در سال آخر دبیرستان توانست موفق به کسب جایزه مسابقه ریاضی از دانشگاه نیویورک شود!

عشق فاینمن به ریاضیات، منجر به پذیرفتن او در دانشگاه ام آی تی ماساچوست در ۱۳۱۳ شود. با وجود آنکه فاینمن در ریاضیات یک سر و گردن بالاتر از بقیه بود، اما برای ادامه تحصیل این رشته را انتخاب نکرد. زمانی که فاینمن سال اول دانشگاه بود؛ با کاربرد ریاضی در نظریه نسبیت آشنا شد و بسیار مشتاق به یادگیری فیزیک شد؛ از این رو، ترجیح داد که در رشته فیزیک ادامه تحصیل بدهد.

فاینمن، در این رشته نیز درخشید و درس مکانیک کوانتومی را برای دانشجویان ارشد تدریس می‌کرد. فاینمن با کارنامه علمی عالی که از ام آی تی داشت، توانست مدرک لیسانس را در ۱۳۱۷ از این دانشگاه بگیرد و برای ادامه تحصیل به دانشگاه پرینستون رفت. زمانی که فاینمن ، در ۲۹ دسامبر ۱۹۵۹، در گردهمایی سالانه انجمن فیزیک آمریکا با حضور غول های فیزیک جهان شرکت کرد ؛ دنیا هنوز جای بزرگی بود . در این گردهمایی فاینمن سخنرانیش را با عنوان" فضای زیادی در آن پایین وجود دارد." مطرح کرد. شاید خنده‌دار به نظر آید اما فاینمن ادعا داشت که تمام بیست و چهار جلد کتاب دایره‌المعارف بزرگ را می‌توان بر روی یک سنجاق کوچک نوشت، به عبارتی می‌توان ابعاد آن‌ها را به‌اندازه‌ی یک بیست و پنج هزارم ابعاد واقعیش کوچک کرد. او مقاله‌ای نیز در این زمینه منتشر کرد. از آن روز به بعد بود که کودکی با نام " نانو" زاده شد. نانو نه یک جسم است، نه یک ماده؛ بلکه یک مقیاس است؛ مقیاسی که برای تصور آن می‌توان یک تار مو را درنظر گرفت که پنجاه‌هزاربار نازک شده‌است؛ ابعادی بسیار کوچک با تاثیرگذاری فراوان در زندگی انسان. درواقع، می‌توان فاینمن را پدر علم نانو دانست؛ هرچند بعد از فاینمن، دانشمندان زیادی در این زمینه قدم گذاشتند.

فاینمن ثمره ماجراجویی‌هایش را در دو کتاب به نام های" حتما شوخی می‌کنید آقای فاینمن؟" و" چه اهمیتی می‌دهید مردم چه فکر می‌کنند؟" منتشر کرد. فاینمن، علاوه بر فیزیک، به موسیقی هم علاقه داشت و در برخی اوقات شعر نیز می‌سرود ؛ او در یکی از شعرهایش می‌گوید:

«کنار دریا ایستاده ام
به شگفتی ها می‌اندیشم
عالمی از اتم ها
اتمی در عالم !»

سرانجام فاینمن، در ۱۵ فوریه ۱۹۸۸ در شصت و نه سالگی، در اثر ابتلا به دو سرطان نادر؛ بعد از یک عمل جراحی کوتاه در مرکز پزشکی یو سی ال ای درگذشت.

آخرین کلمات وی این بود :« از این که دوبار بمیرم متنفرم،

خیلی کسل‌کننده است.»

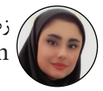
جان هاپفیلد ، متخصص زیست فیزیک که تا هنگام درگذشت فاینمن در سال ۱۹۸۸ ، همکار این برنده جایزه نوبل در انستیتو تکنولوژی کالیفرنیا بود ، به خاطر می آورد: " فاینمن همیشه علاقه داشت بداند فیزیک تا چه حد برای آن چه می‌خواهیم انجام دهیم ، محدودیت ایجاد می کند."

منابع

1.https://www.nobelprize.org/prizes.org/physics/1965/fenman/biographical/

عطر داستان یک نانوکپسول

بوی خوش درمانگر است . علی (ع)



زهرا ناصری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
znasseri.chem@gmail.com

مقدمه

امروزه کاربرد عطر را نمی‌توان به خوشبوکننده محدود کرد؛ عطر که از مجموعه‌ای از مواد معطر به همراه یک حلال مناسب ساخته می‌شود، در بسیاری از حوزه‌ها همچون چرم‌سازی، دخانیات، نساجی، پزشکی، داروسازی، کاغذسازی و لوازم آرایشی به دلیل دارابودن خاصیت آنتی‌باکتریال و تسکین‌دهندگی استفاده می‌شود. امروزه، عطرسازان به دنبال یافتن راهی برای حفظ و ماندگاری ویژگی های مواد معطر موجود در عطر هستند. یکی از روش‌های پیشنهاد شده به این منظور این است که مواد معطر را کپسول می‌کنند و آن‌ها را در افشانه‌های خوشبوکننده استفاده می‌کنند.

تاریخچه عطر:

یا دود مشتق شده‌است. قدیمی‌ترین عطرها، عطرهایی fume از کلمه perfume لغت بودند که از سوزاندن چوب به‌دست می‌آمدند. [۲] مصریان باستان افرادی بودند که به زیبایی و خوش‌بویی اهمیت زیادی می‌دادند و این موضوع به معابد آن‌ها نیز وارد شده‌بود. موبدان در معابدشان عودهایی برای خشنودی خدایان خود می‌ساختند. در یکی از اکتشافات باستان‌شناسان، اتاقی کشف شد که روی دیوارهای آن دستور ساخت عطرهای مختلف نوشته شده‌بود و از آنجا برای تولید عطر استفاده می‌کردند. [۳] از سوی دیگر، نگاهی به تاریخچه عطر ایرانی به ما نشان می‌دهد که با تولید الکل توسط زکریا رازی، مسیر جدیدی در ساخت و تولید عطر ایجاد شد. جالب است بدانید که اولین عطرساز جهان به نام زنی، تاپوتی، که در منطقه بین‌النهرین ساکن بود، ثبت شده‌است.

تثبیت‌کننده‌های عطر

بویی که استشمام می‌کنیم ناشی از فراریت اجزای آن است. حال برای این که مرغوبیت این بو حفظ شود می‌بایست میزان سرعت فراریت این اجزا مدیریت شود. می‌دانیم که از میان اجزای فرار یک عطر، جزئی که فراریت بالایی دارد زودتر از سایر اجزا تبخیر می‌شود. حال برای آن که سرعت تبخیر اجزای سازنده‌ی عطر را مدیریت کرده و به نحوی که تمام اجزا با یک سرعت تبخیر شوند می‌بایست از تثبیت‌کننده‌ها استفاده کنیم. تثبیت‌کننده‌های استفاده‌شده در عطرسازی می‌تواند طبیعی و یا سنتزی باشد.

تثبیت‌کننده‌های طبیعی :

تثبیت‌کننده‌های حیوانی:

پرکاربردترین تثبیت‌کننده‌های حیوانی کاستور۲، یا کاستوریوم۳، مواد ترشح‌شده‌ی نارنجی مایل به قهوه‌ای از غدد جنسی سگ‌آبی هستند. مشک زَباد، ترشح نیم‌مایع و چربی از غدد جنسی گربه زباد است. این مُشک در اتیوپی ابداع شد. مُشک، مفیدترین مواد تثبیت‌کننده حیوانی است که موجب پخشِ شدن و روانی ترکیب عطر می‌شود؛ حتی اگر رقیق شود و بوی آن کاملاً محو شده‌باشد. عنبر کمترین مصرف را دارد، ولی احتمالاً شناخته‌شده‌ترین مواد تثبیت‌کننده حیوانی است.

تثبیت‌کننده رزینی:

مواد تثبیت‌کننده رزینی موادی هستند که به‌طور طبیعی یا بر اثر آسیب‌دیدگی از گیاهان خاصی ترشح می‌شوند. رزین‌های سخت، رزین‌های نرم و صمغ‌هایی که تا حدودی نرم هستند از جمله این تثبیت‌کننده‌ها می‌باشند.

مواد تثبیت‌کننده روغن اسانسی:

از چند روغن اسانسی برای خاصیت تثبیت‌کنندگی علاوه‌بر بوی آن‌ها استفاده می‌شود. مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از؛ مرموک۴، اسانس پاچولی۵، ایرسای فلورانسی۶ و صندل۰۷

تثبیت کننده های سنتزی:

مواد تثبیت‌کننده سنتزی شامل برخی از استرهای کم و بیش بی‌بو با نقطه‌جوش بالا مانند؛ گلیسریل دی‌استات۸ ، اتیل فتالات۹ و بنزیل بنزوات ۱۰ است.

1.Nanocapsule
2.Castor
3.Castorium
4.Clary
5.Patchouli
6.Florentine orris – Binomial name: Iris florentina L.

نانوکپسول چیست؟

نانوکپسول‌ها، کپسول‌هایی با قطر حدود ۱۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر هستند که مواد مدنظر درون آن‌ها کپسوله می‌شود. نانوکپسول‌ها، دارای یک پوسته، دیواره و یک فضای داخلی خالی جهت قرارگیری مواد درون آن می‌باشند. به‌منظور ساخت این نانوکپسول‌ها از یک امولسیون روغن در آب یا آب در روغن برای ایجاد نانوکپسول‌های روغنی و یا آبی استفاده می‌گردد. تشکیل نانوکپسول‌ها در طبیعت از طریق قرارگیری مولکول‌های فسفولیپید که دارای یک سر آب‌گریز و یک سر آب‌دوست اند در یک محیط آبی صورت می‌گیرد. سر آب‌دوست آن در بیرون و سر آب‌گریز آن در داخل قرار می‌گیرد. از پلیمرهایی چون لیپید یا پروتئین برای ساخت این نانوکپسول‌ها می‌توان استفاده کرد. از نانوکپسول‌های امولسیونی می‌توان در صنایع آرایشی و عطرسازی به‌طور گسترده استفاده کرد.

خواص نانوکپسول ها:

- اندازه نانوکپسول‌ها را برحسب نیاز می‌توان تغییر داد.
- قابلیت متورم شدن و مدیریت نفوذپذیری در انوکپسول ممکن است.
- سرعت آزادسازی محموله داخلی برحسب شرایط محیطی قابل کنترل است.
- قابلیت نگهداری مواد ناپایدار در طولانی مدت را درخود دارند.
- محتوای داخل نانوکپسول با توزیع یکنواخت و با اندازه ی ذرات یکسان در کنار هم قرار گرفته‌اند.

روش های رهاسازی ماده در نانوکپسول ها:

رهاسازی تدریجی
رهاسازی سریع
رهاسازی با رطوبت
رهاسازی با حرارت
رهاسازی باPH

نتیجه گیری:

به‌کارگیری علم فراگیر نانوتکنولوژی در عرصه عطرسازی و استفاده از خصلت‌های نانوکپسول‌ها در نگهداری اجزای سازنده‌ی عطر و توانایی مدیریت سرعت تبخیر و انتشار اجزای سازنده‌ی آن و حفظ کیفیت و مرغوبیت عطر توانسته است تحولی اساسی در حوزه‌ی عطرسازی ایجاد کند؛ به‌این ترتیب، شیشه‌های عطر که برای سال‌ها در تاریخ عطرسازی در جهان استفاده می‌شدند، جای خود را به نانوکپسول‌ها بدهند و بار دیگر علم نانوتکنولوژی بتواند قدرت و فراگیری خود را در تمامی عرصه‌ها به جهانیان ثابت کند.

منابع:

1. http:/tebyan.net/newindex.aspx?pid=200156
2. https://hosnani.com
3. mag.sarak-co.com
4. https://avinatr.com
5. http://barakouhi.blogfa.com/88092.aspx
6. https://ntpholding.com/blog/perfume-ingredients/
7. www.nano-jame.blogfa.com

نانوشیمی ابرمولکول‌ها، دکترعلی مرسلی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس،۱۳۸۹ .
مقدمه‌ای بر نانوتکنولوژی، دکتر سید احمد سادات‌نوری و مهندس مهدیه۱۳۸۴.

7.Sandalwood
8.Glyceryl diacetate
9.Ethyl phthalate
10.Benzyl benzoate

نانوپوشش ها

آبگریزهای خودتمیزشونده

آرزو قدیری - کارشناسی مهندسی مکانیک دانشگاه الزهرا(س)
arezooghadiri436@gmail.com

چکیده

نانو پوشش ها یا همان پوشش های سرامیکی، در واقع پوشش هایی هستند که باعث می شوند کارایی سطوح از جمله محافظت در برابر خوردگی و خراشیدگی ، مقاومت در برابر آب و یخ، کاهش اصطکاک روی سطح، توانایی دفع ذرات خشک، خاصیت خود تمیز شوندگی، مقاومت در برابر گرما و تابش بهبود پیدا کند؛ به خاطر ویژگی های به خصوصی که این نانو پوشش ها دارند در صنایع هوافضا، دفاعی، پزشکی، دریایی و نفت کاربرد های زیادی دارند به همین دلیل تولیدکنندگان این مواد ترغیب شده‌اند تا نانو پوشش هایی با کاربردهای چند منظوره تولید کنند و از آنها به عنوان پوشش غیرقابل اجتناب برای حفاظت از ابزارهای صنعتی از جمله ابزارهای برش، ابزارهای شکل دهی سرد، قالب های تزریق پلاستیک و ابزارهای پرس پودرها مورد اســـتفاده قرار دهند.

مقدمه

تاکنون به گیاه نیلوفر آبی دقت کرده اید؟ به نظر شما چرا با وجود اینکه در آب های گل آلود رشد می کند، اما برگ های آن همیشه تمیز به نظر می آید؟

این سوال نقطه عطف شروع تحقیقات بر روی این گیاه بود. علت تمیزی این گیاه، آب گریز بودن برگ های آن است. یعنی قطره‌های آب بدون ماندن بر روی برگ از روی آن غلت خورده و به پایین برگ می‌ریزند و در این حین هر گونه آلودگی را از سطح برگ می‌گیرند و به این طریق سطح شسته می‌شود.

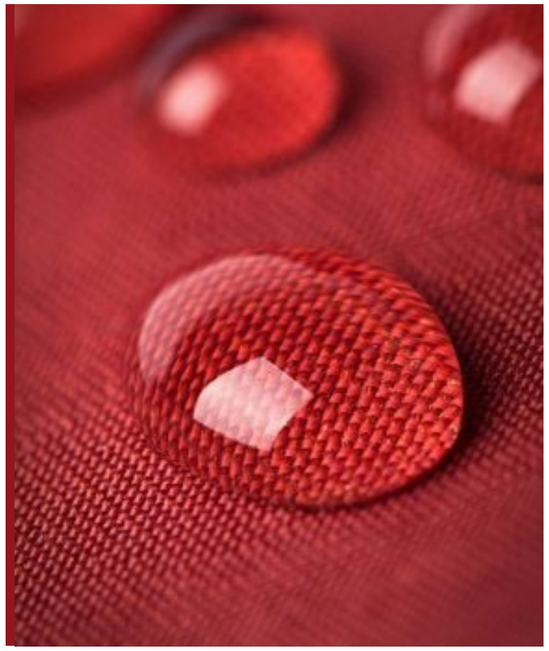
خب حالا ارتباط این موضوع به نانو چیست؟ بعد از مطالعه برگ های این گیاه با میکروسکوپ الکترونی، مشخص شد که سطح این برگ ها صاف نیست و ناهمواری هایی در مقیاس نانومتر تا میکرومتر دارد که این باعث آبگریز شدن سطح آن شده است.

نانوپوشش چیست؟

نانو پوشش ها یا همان پوشش های سرامیکی، در واقع پوشش هایی هستند که ضخامت آنها در حد نانو (بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر) است و .باعث می شوند کارایی سطوح بهبود پیدا کند در نگاه اول ممکن است با قرار دادن «نانو» در کنار «پوشش» به این نتیجه برسید که این لایه ضخامتی در حد چند نانو خواهد داشت که البته درست است ، ولی همیشه این گونه نیست. وضعیتی را در نظر بگیرید که در آن برای تولید پوشش، از مواد نانومتری و نانوذرات استفاده شود، در این صورت، اجزاء تشکیل دهندهٔ این پوشش ها نانومتری هستند، ولی خود پوشش ضخامتی بیش از ۱۰۰ نانو ضخامت خواهد داشت.

مزایای استفاده از نانو ذرات

افزایش سختی، مقاومت به سایش و فرسایش ابزارها، قالب ها و قطعات صنعتی مقاومت به خوردگی و اکسیداسیون ۱ و پایداری در دمای بالای ابزارها، قالب ها و قطعات صنعتی امکان کاهش ضریب اصطکاک ابزار و قالب بالابردن سرعت براده برداری از قطعه بدون داغ شدن ابزار بهبود کیفیت محصولات (به دلیل سطح صاف‌تر، پایداری ابعادی بهتر، کاهش مراحل تولید)



حال به نظر شما، چگونه یک نانو پوشش می‌تواند باعث افزایش طول عمر قطعات شود؟

در مـــورد ابزارهای بـــرش و قالب ها، موضوع ســـایش و فرســـایش قطعه به عنـــوان عامل اصلـــی در تخریب آن می باشـــد که برای صنایعی از جمله صنایع قطعه سازی، قالب سازی و ماشین کاری، هزینه های هنگفتی را در پی دارد. رنگ آمیـــزی درب و پنجره مثال روزمره از صنعت پوشـــش دهی است که علاوه بر زیبایی ظاهری موجب افزایش عمر آن در مقابل خوردگی می شـــود .با اعمال لایه ســـخت تر از جنس خود ابزار و قالب بر روی آن و به ضخامت ۱ تا ۵ میکرومتر می توان دوام آن را تا چندبرابر ابزارو قالب خام افزایش داد.

مواد سازنده نانو پوشش ها

مواد تشـــکیل دهنده پوشـــش نانوســـاختار در هر ضخامتی که باشـــند، مانند ساختار ســـلول در بدن انسان، از ســـاختارهایی ریز و در مقیاس بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر تشـــکیل شـــده اســـت. که هرچه این ســـاختار ریزتر باشـــد موجب افزایش سختی آن خواهد شد. هر چه ریزســـاختار پوشـــش را به ابعاد نانومتـــر (تا ۱۰ نانومتر) نزدیک شود، حداکثر ســـختی را خواهد داشت. مطابق رابطه اثبات شده هال-پچ۲

در علم مهندسی مـــواد که بیـــان می کند رابطه معکوســـی بیـــن اندازه دانـــه (همان ریزســـاختار تشکیل دهنده پوشش) و ســـختی آن وجود دارد. بنابراین دستیابی به ساختار پوشش با اندازه دانه بندی نانو، موجب دستیابی به سختی بالا خواهد شد.

چهار گروه مهم از نانوپوشش ها عبارتند از:

۱.۳ پوشش های دانه ای

۲. ۴ پوشش های شبکه ای و چند لایه ای

۳.۵ پوشش های لایه نازک

۴. پوشش های نانوکامپوزیتی

۱-پوشش های دانه ای

برای تولید پوشش های دانه ای از نانوذراتی استفاده می شود که ابعاد آن ها کمتر از ۵۰ نانومتر باشد. با چسباندن نانوذرات روی یک ماده ی زمینه، پوشش های دانه ای خواهیم داشت. نانوذراتی همچون دی اکسید تیتانیم، اکسید مس، اکسید روی و آلومینا از این دسته اند. استفاده از پوشش دهی نانومتری موجب می شود که قطعات نیاز به رنگ مجدد نداشته باشند و علاوه بر آن، سبک تر و دارای طول عمر بیشتری باشند ، استفاده از نانوپوشش ها را در رنگ بدنه خودرو نشان می دهد. از نانوذرات آلومینا و تیتانا در پوشش دهی ادوات نظامی نیز

استفاده می شود. استفاده از این نانوپوشش ها در ادوات دریایی، هزینه ها و صدمات ناشی از خوردگی را به شدت کاهش می دهد. همچنین با استفاده از نانوذارت اکسید روی، اکسید تیتانیوم و یا اکسید مس می توان لایه های محافظ در برابر پرتو ماوراء بنفش ایجاد نمود. از مزایای این پوشش ها مقاومت بلای آن ها در برابر ترک خوردگی و سایش است، ضمن آن که از شفافیت لازم برخوردار هستند.

۲-پوشش های شبکه ای و چند لایه ای

این پوشش ها از هزاران لایه و هر لایه با ضخامتی در حدود ۱ تا ۵ نانومتر ساخته می شوند. هر لایه ساختار کریستالی خاصی دارد و از عناصر مختلفی نظیر نیکل، تیتانیم، وانادیم و آلومینیم ساخته می شوند. این پوشش ها بسیار متراکم بوده و چگالی بالایی دارند و به عنوان پوشش های چندلایه با دانسیته بالا نیز شناخته می شوند. استفاده از این نوع پوشش ها روی قطعات صنعتی باعث بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی آن ها و همچنین دوام قطعات شده است.

۳-پوشش های لایه نازک

این لایه ها سختی و مدول الاستیک بالا و خواص سایشی خوبی دارند. دلیل افزایش سختی پوشش های نازک چندلایه، قرار گرفتن لایه های خیلی نازک با طول خط نابجایی متفاوت روی هم و در نتیجه نزدیک شدن استحکام به حد تئوری آن است. روش های مرسوم رسوب پوشش های لایه نازک شامل روش های رسوب فیزیکی بخار، رسوب شیمیایی بخار و رسوب الکتروشیمیایی هستند. روش دیگری که برای پوشش دهی لایه نازک استفاده می شود، روش لایه به لایه نام دارد. این روش بر اساس ایجاد چندلایه روی یک ماده ی زیرلایه استوار است. به طوری که هر دو لایه باردار و دارای بار الکتریکی مخالف هستند. این رسوب دهی به شکل متناوب انجام می شود تا اینکه ضخامت مورد نیاز حاصل گردد. در سال های اخیر این روش توجه زیادی را به خود جلب کرده است. این نوع پوشش دهی را برای قطعات هوایی و استخوان مصنوعی می توان به کار گرفت.

۴-پوشش های نانوکامپوزیتی

در بین چهار نوع از پوشش های نانوساختار، پوشش های نانوکامپوزیتی بیشترین کاربرد را دارند، زیرا با استفاده از آن ها می توان خواص منحصر به فرد شیمیایی و فیزیکی را بر روی سطح قطعات ایجاد نمود. توزیع ذرات نیز بایست به نحوی باشد که فاصله بین دو ذره نانوکریستالی در حدود نانومتر باشد. چنانچه این فاصله زیاد باشد باعث ایجاد ترک و گسترش آن در ماده زیرلایه می گردد. فاصله بیش از حد کم بین این ذرات نیز امکان ایجاد واکنش بین صفحات اتمی دانه های نانوکریستال را به وجود می‌آورد. لذا در طراحی و ساخت این پوشش های نانوکامپوزیتی، اندازه، درصد حجمی و توزیع این ذرات فاکتورهای مهمی هستند و تغییر هر یک از این موارد روی چقرمگی و سختی پوشش تأثیر خواهد گذاشت.

مثال هایی از کاربرد های نانوپوشش ها:

در شیرهای نفتی : انواع پوشش های DLC پوشش های در صنعت نفت، برای کاربردهای ضد رسوب، مقاوم DLC به سایش و مقاوم به خوردگی مورد استفاده قرار می گیرند. ازعوامل اصلی تخریب بسیاری از شیرهای نفتی سایش و می باشد . از این رو CO_2 و H_2S همچنین خوردگی توسط درکنار افزایش مقاومت به خوردگی شیرها، DLC پوشش های موجب کاهش نیروی لازم برای تغییر حالت شیر نیز می شود.

به عنوان جامد روی قطعات و قالب ها DLC کاربرد پوشش مانند گرافیت به (DLC)پوشش های کربنی شبه الماسی عنوان ماده جامد صنعتی می باشد که معمولاً به صورت لایه نازک و در بیرونی ترین لایه روی قطعه و ابزار به کار می رود. روی پوشش های دو یا سه جزئی، موجب کاهشDLC لایه نازک ضریب اصطکاک تا کمتر از ۰/۱ خواهد شد که موجب کاهش شدید گرمای تولیدی ناشی از حرکت ابزارها و قطعات می شود.

از این پوشش های نانو در ساختمان ها برای محافظت در برابر آلودگی و هم چنین برای ساخت لباس هایی که در برابر سلاح های شیمیایی مقاوم باشند، استفاده می شود در تحقیقی بر روی موش ها، دانشمندان نشان داده اند که از نانو پوشش ها به عنوان آنتی بیوتیک می توان استفاده کرد چون پتانسیل خوبی در جهت پیشگیری از عفونت ناشی از چند باکتری مهم در عمل تعویض مفاصل وجود دارد.

نتیجه گیری:

یکی از مهمترین عوامل محدود کننده انسان در تمام قرون برای دست یابی به خواسته های بشر ، نیافتن مواد مناسب با خواص مورد نظر بوده است. اما امروزه با استفاده از فناوری های پیشرفته، مواد جدیدی تولید شده یا مواد موجود تقویت شده اند. تمام مواد و محصولات مورد استفاده ما نیازمند به پوششی هستند تا در طی مراحل تولید، بسته بندی، ورود به بازار و مهم تر از همه در موقع مصرف، خواص و ویژگیهای خود را از دست ندهند. البته گاهی هم برای بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی از فناوری پوشش دهی استفاده می کنیم که در این مقاله به آنها اشاره شده است

: منابع
http://hardcoating.ir/
https://mbkchemic.com/
http://www.tebyan.net
https://nanofaraz.com
مقاله کاربرد نانوپوشش های سخت و مقاوم در صنعت از مجموعه گزارش های صنعتی فناوری نانوپوشش گزارش شماره ۱

1. oxidation
2. Hall-Petch relation
3. Nano grade
4. super Lattic
5. Thin films

مصاحبه با واحد فناور شرکت نانو زیست پلیمر پارس مرکز رشد دانشگاه الزهرا به مناسبت هفته نانو

مرکز رشد دانشگاه الزهرا(س)
https://roshd.alzahra.ac.ir

توانایی ساخت، کنترل و استفاده ماده در ابعاد (Nanotechnology) نانوفناوری یا نانوتکنولوژی نانومتر است. اندازه ذرات در فناوری نانو بسیار مهم است، چرا که در مقیاس نانویی، ابعاد ماده در ویژگی های آن بسیار تأثیرگذار است و خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تک تک اتم‌ها و مولکول‌ها با خواص توده ماده متفاوت است. این اندازه در مواد مختلف متفاوت است، اما به‌طور معمول مواد نانو به موادی که حداقل یکی از ابعاد آن‌ها کوچک‌تر از ۱۰۰ نانومتر باشد گفته می‌شود به منظور آشنایی هرچه بیشتر دانشجویان و جامعه دانشگاهی با فناوری نانو، بنیادهای مختلف آموزش فناوری نانو، یک هفته خاص از سال را برای ترویج و آموزش متمرکز فناوری نانو در دانشگاه‌ها تعیین کرده‌اند. در طول این هفته برنامه‌های ترویجی و آموزشی متنوعی توسط نهادهای ترویجی فناوری نانو اجرا می‌شود و جامعه دانشگاهی با مفهوم فناوری نانویی بیشتر آشنا می‌شوند.

لطفاً خودتان را معرفی بفرمایید.

بنده مهندس حسن فیروزی به همراه خانم فائزه سادات طباطبایی پور، دو نفر از کارشناسان تحقیق و توسعه شرکت دانش بنیان نانوزیست پلیمر پارس هستیم. مدیرعامل این شرکت نیز آقای مهندس حسین نیک‌کامی هستند.

لطفاً بفرمایید حوزه کاری شما دقیقاً چه چیز می‌باشد؟

فعالیت این شرکت در حوزه تولید محصولات نانو زیست فناوری به خصوص در زمینه درمان زخم است. محصولات این شرکت برای درمان زخم‌های مزمن مانند زخم پای دیابتی و سوختگی و زخم بستر به صورت پانسمان نوین برپایه نانو الیاف پلیمری می‌باشند.

غیرنانویی تفاوت محصول شما با محصولات چیست؟

در ایران غالب محصولات مورد استفاده در این حوزه معمولاً پانسمان‌های سنتی نخی و حتی گاز استریل هستند. اما پانسمان‌های نوین به دلیل دارا بودن ویژگی های کلیدی جهت درمان زخم نظیر استفاده از روش رطوبت رسانی، کارایی بسیار بهتری نسبت به آنها دارند. محصول شرکت ما نیز که به صورت صفحه‌ای از الیاف در هم تنیده‌ی نانویی تولید می‌شود، ویژگی‌هایی از جمله جذب خون بالاتر، شفافیت، عبوردهی اکسیژن مورد نیاز درمان زخم و محافظت از عبور میکروارگانیسم‌ها به سطح زخم را فراهم می‌کند. ساختار نانویی این محصول به دلیل مشابهت با ساختار پوست، حساسیت ایجاد نمی‌کند و کاملاً زیست سازگار می‌باشد .

چی شد که تصمیم گرفتید روی این موضوع کار کنید؟

فناوری شرکت ما، قابلیت تولید محصول در زمینه‌های مختلف پزشکی، آرایشی و بهداشتی، خوراکی، صنعتی و غیره را دارد که در سطح دنیا نمونه‌های تجاری مختلفی تولید شده‌اند. در ابتدا تمامی این حوزه‌ها را بررسی کردیم و در نهایت قدم اول را در حوزه درمان زخم انتخاب کردیم. در حوزه درمان زخم متأسفانه فعالیت‌های تولیدی زیادی در زمینه محصولات نوین نشده است. بیشتر بازار در دست محصولات وارداتی است و این نیاز حیاتی احساس شد که باید به توسعه محصول در این حوزه پرداخت تا کشور بتواند بر تولیدات داخلی خودش اتکا داشته باشد. همچنین ستاد نانو در زمانی که ما هنوز یک تیم استارتاپی بودیم با برگزاری چالش ملی و حمایت از ایده‌ها در این زمینه، مشوق ما در راستای ادامه دادن این مسیر شد. تحقیقات بازار، بررسی محصولات رقیب و وارداتی، ویژگی‌های مورد انتظار از یک پانسمان نوین و غیره، اولین اقداماتی بود که انجام شد تا به این نتیجه برسیم که می‌توانیم در این موضوع محصولی خلق کنیم که بتواند سهمی در رفع نیازهای درمانی مردم داشته باشد و اولین شرکت تولید کننده پانسمان نوین در ایران با استفاده از این فناوری باشیم.

در حوزه نانو کار چی شد که تصمیم گرفتید کنید؟

فناوری نانو خواصی را ایجاد می‌کند که موجب بالا رفتن بهره وری محصولات و ایجاد ویژگی های خاص در آنها می‌شود. در زمینه درمان زخم، کیفیت و کارایی پانسمان میتواند تأثیر به سزایی در کیفیت دوره درمان زخم داشته باشد. فناوری نانوالیاف توانست با بالا بردن ظرفیت جذب و شکل دادن یک سطح محافظ، تهدیدات را برای بیمار کاهش دهد، و از طرفی با ایجاد رطوبت رسانی موجب کاهش درد او گردد و حساسیتی نیز ایجاد نکند. این خواص ویژه، به لطف فناوری نانو در کنار هم جمع شدند و با فناوری زیستی ترکیب شدند. در کنار این موارد، روش تولید بومی ما، این خواص ویژه نانویی را با هزینه تمام شده پایینی برای بیمار فراهم می‌کند.

آیا کار شما دانش‌بنیان است؟

بله. این شرکت موفق شد در زمینه استفاده از فناوری‌اش در زمینه تولید پانسمان‌های نوین زخم پس از گذراندن داوری‌های مرتبط، دانش بنیانی این محصول را اخذ کند. این محصولات در ایران نمونه داخلی یا خارجی با فناوری مشابه نیز ندارند.

در تیم شما افراد چه تخصصی داشته‌اند؟

فناوری ما برگرفته از سال‌ها پژوهش در دانشگاه و بهینه‌سازی‌های مختلف انجام شده در این مسیر است. این فناوری ترکیب زیست فناوری و نانوفناوری است، فلذا در بعد فنی تخصص‌های مهندسی شیمی بیوتکنولوژی و مهندسی پزشکی بیومواد در کنار هم جمع شدند. علاوه بر بعد فنی، مهارت‌های دیگری نظیر تحقیقات بازار، تهیه طرح تجاری، شبکه سازی و ارائه به سرمایه‌گذاران نقش به سزایی در رشد استارتاپ اولیه تا به این شرکت داشته‌اند.

چطور ایده را به عمل رساندید؟

مهم‌ترین المان موفقیت یک ایده، تیمی هست که پشتوانه به عمل درآوردن آن ایده است. رشد یک ایده از مراحل اولیه تا گذراندن تست‌های کارایی و گرفتن مجوزها و تولید صنعت، چالش‌های بسیار زیادی دارد که اعضای تیم باید بتوانند با حوصله و پشتکار آنها را پشت سر بگذارند و خودشان را اثبات کنند. همچنین مهارت‌های مختلف کسب وکار را آموزش ببینند تا بتواند از عهده به نتیجه رساندن ایده‌شان بر بیایند. این شرکت نیز از ابتدای شکل‌گیری تیم استارتاپی خود، به دنبال اثبات کارایی و همچنین جذب سرمایه برای رشد خود بوده است. با کمک ستاد نانو تست‌های کارایی خودش را با موفقیت گذراند و همچنین توانست وارد دوره شتابدهی یکی از شتابدهنده‌های حوزه هاردتک شود. مرحله به مرحله با اثبات بعد فنی محصول و همچنین تکمیل کردن اطلاعات بازار و طرح تجاری شرکت، توانستیم مسیر پیش روی خودمان را بهتر بشناسیم و درک بهتری نسبت به نیازهای شرکت در مسیر گرفتن مجوزهای سازمان غذا ودارو و تولید صنعتی پیدا کنیم. در جهت رفع این نیازها با سرمایه گذاران مختلف بیشتری صحبت کردیم و پس از گذر از مشکلات و بالا و پایین‌های بسیار، در نهایت با سرمایه‌گذار فعلی‌مان کار را پیش ببریم. افراد زیادی با ادعا پا در مسیر تولید و راه اندازی استارتاپ می‌گذارند، ولی چون درک درستی نسبت به مسیر پیش رو و مهارت و تخصص‌های مورد نیاز ندارند، پس از مدتی صدمه می‌بینند و کار را رها می‌کنند.
ین شرکت از ابتدا به دنبال جذب سرمایه بود. همچنین توانست حمایت‌های نهادهای مختلفی را کسب کند. برخی از هزینه‌ها مانند تست‌ها با حمایت‌های بخش‌های ستاد نانو از دوش این شرکت برداشته شد. ولی فعالیت در حوزه هاردتک و به خصوص محصولات پزشکی و زیستی، هزینه‌های زیرساختی ثابتی دارد. نظیر هزینه‌های اجاره آزمایشگاه و کلین روم که مورد نیاز یک شرکت تولیدی هستند. علاوه براین، مسیر گرفتن مجوزهای سازمان غذا و دارو نیز خودش هم بسیار زمانبر است و هم هزینه‌های خودش را دارد.

چقدر مرکز رشد به شما کمک کرده است؟

در ابتدا این شرکت در فضای کار اشتراکی فعالیت می‌کرد. حضور در مرکز رشد توانست فضای دفتری مناسبی را با هزینه کمتر برای این شرکت فراهم کند تا مذاکرات و اقدامات شرکت به نحو بهتری جلو روند. همچنین امکان دسترسی به فضای آزمایشگاهی در داخل مرکز رشد و نزدیک به دفتر شرکت، نقش به سزایی در کاهش هزینه‌ها و رشد بهره وری تحقیقات آزمایشگاهی شرکت داشت.

چه برنامه‌ای بعد از خروج از مرکز برای شرکت خود دارید؟

تا زمان خروج این شرکت از مرکز رشد، به امید خدا محصولات جدید این شرکت نیز آماده شده‌اند و این شرکت با سبدی از محصولات درمان زخم، به افزایش سهم خودش در بازار داخلی و صادرات خواهد پرداخت. همچنین به بازارهای دیگری نظیر آرایشی و بهداشتی نیز ورود پیدا خواهد کرد و محصولات خودش را توسعه خواهد داد.

چه چشم اندازی برای آینده خود و شرکتتان دارید؟

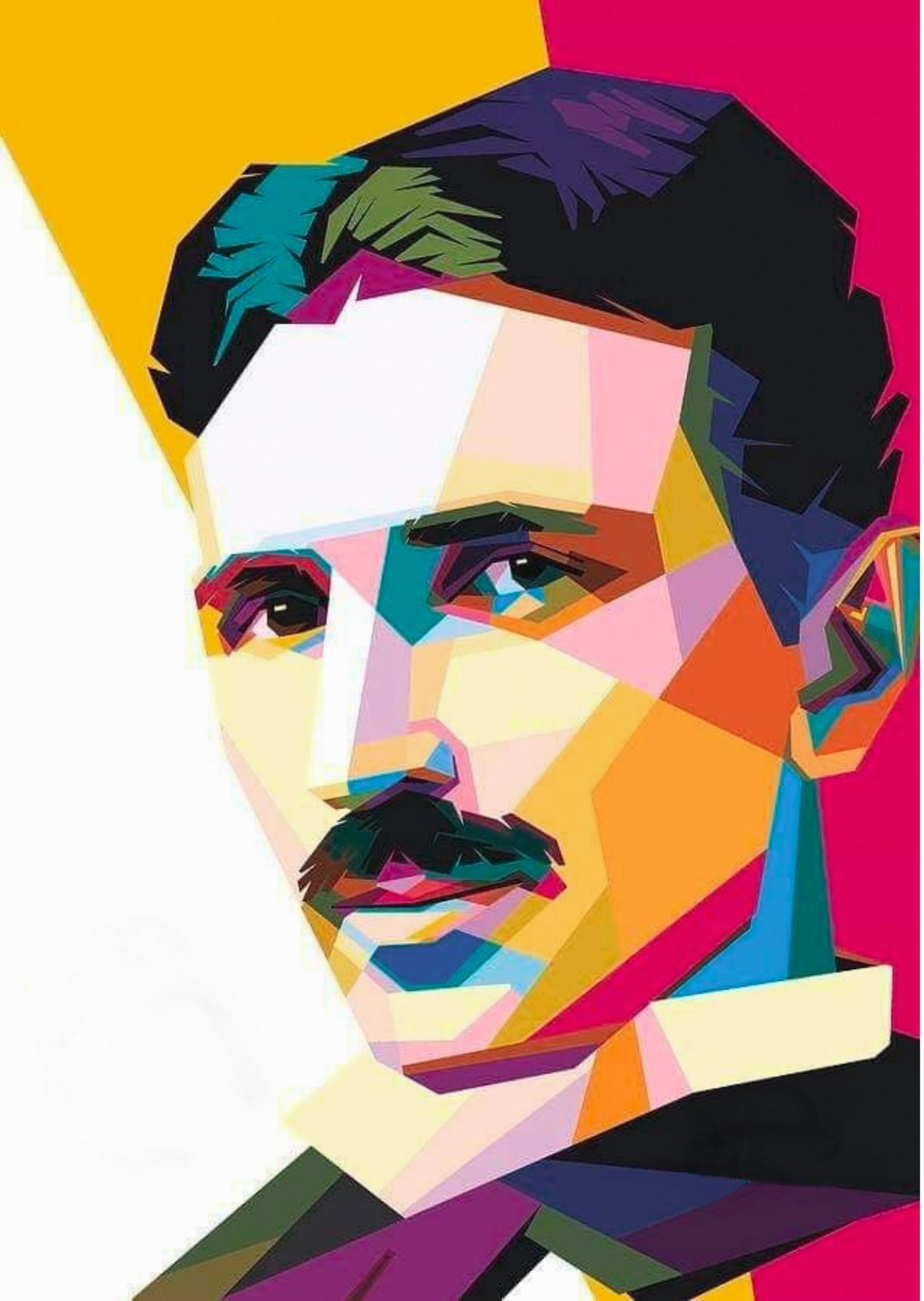
بازار زخم، بازار پیچیده‌ای است. این شرکت با به کار گیری نیروهای خودش باید بتواند سهم خودش در بازار را افزایش دهد و با به نمایش گذاشتن کارایی محصولات داخلی از سهم محصولات خارجی در بازار کم کند. در چند سال آینده سبد محصولات این شرکت، برای انواع نیازهای مختلف درمان زخم راه حلی با کیفیت و کم هزینه فراهم می‌کند. همچنین با صادرات محصولات خود، بازار خود را گسترش میدهد.

از موفقیت‌های شرکت خود بفرمایید؟

سال‌ها پیش ستاد نانو به صورت ملی، چالشی برای تولید پانسمان برای زخم پای دیابتی برگزار کرد. شرکت ما آن زمان که هنوز استارتاپ بود، موفق شد پس از گذراندن داوری‌های فنی و کسب و کاری، در سطح کشور برگزیده شود و در مراسمی توسط جناب آقای دکتر سرکار تقدیر شود.
تست‌های نانومقیاس را با موفقیت انجام دهد. برای دو محصول دانش بنیانی اخذ کند.
به عنوان استارتاپ پانوتک و سپس به صورت شرکت، سه مرحله جذب سرمایه را تا کنون تجربه کند.
در مرکز رشد دانشگاه الزهرا به عنوان واحد فناور پژوهشگر برتر برگزیده شود.
تمامی تست‌های کارایی و زیستی مورد نیاز مجوز اداره کل تجهیزات پزشکی را با نتیجه عالی سپری کند.

فکر میکنید چه چالشی در آینده داشته باشید؟

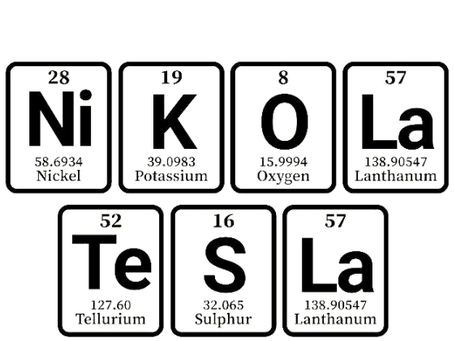
سه چالش اصلی پیش روی ما قرار دارد. اولین مورد زیرساخت تولید صنعتی است. نیاز تولیدکنندگان حوزه درمان، فضای کلین روم با استانداردهای خاص خودش هست و در ایران دست یابی به فضای مناسب چالش‌ها و هزینه‌های زیادی دارد. مورد دیگر، بازار واردات کشور است. بازاری که جذابیت‌های مختلفی را برای مصرف کنندگان فراهم می‌کند و فرصت ابراز کیفیت محصولات داخلی را سخت می‌کند. امید است تا در شرایط تحریم و با حمایت از تولید ملی بتوانیم بازاریابی خودمان را تقویت کنیم و از بسترهای موجود کمک بگیریم. سومین چالش نیز، زمان‌بر بودن و سلیقه‌ای بودن برخی روندها در سازمان غذا و دارو در راستای اخذ مجوزهای محصولات می‌باشد. این تهدید، به موجب کم بودن تولیدکنندگان داخلی حوزه پانسمان نوین نیز بیشتر ممکن است چالش ایجاد کند.

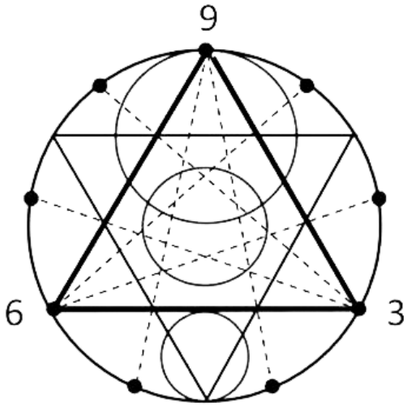


تسلا و نانو
!طرح سوال؟

آرمیتا فتحی-کارشناسی مهندسی مکانیک- دانشگاه الزهرا(س)
armytafthy@gmail.com

حتما در مورد تسلا این روزها چیزهای زیادی شنیده‌اید. نیکولا تسلا، مخترع، مهندس برق، مهندس مکانیک، فیزیکدان و آینده پژوه صرب تبار آمریکایی بود. تسلا بیشتر برای نقشش در طراحی سیستم نوین برق رسانی بر اساس جریان متناوب شناخته می‌شود.۱ اما موضوع جالبی که در مورد تسلا به جای مانده و کمتر به آن پرداخته شده است، حساسیت تسلا روی اعداد ۳،۶و۹ است. به طوری که این سخن را می‌گوید:« اگر به شکوه و اهمیت ارقام ۳ ،۶ و ۹ پی ببرید، کلیدی به دست می‌آورید که درب‌های کائنات را برای شما باز خواهدکرد.» به‌عنوان مثال، او زمانی که قصد ورود به یک جلسه را داشت، سه بار به دور ساختمان می‌چرخید و یا زمانی که با یک مانع مواجه می‌شد، سه دور به دور آن چرخ می‌زد و سپس از مانع عبور می‌کرد. حتی گفته شده‌است که زمانی که تسلا قصد داشت تا بشقاب‌ها را تمیز و خشک کند، از هجده دستمال استفاده می‌کرد که درواقع ضرب اعداد ۳ و۶ است. همچونین زمانی که به مسافرت می‌رفت و قصد داشت تا در .هتل اقامت کند، اتاقی را رزرو می‌کرد که در رقم‌های شماره اتاقش اعداد ۳ ،۶ و یا ۹ وجود داشته‌باشد
حدس می‌زنم شما هم به چیزی که من به آن فکر می‌کنم فکر کردید!
نانو یعنی ۱۰ به توان منفی ۹
عدد ۹ توجه شما را هم جلب کرد؟
چرا بین این همه اعداد دقیقا این بُعد از اندازه باید پر از خواص و عجایب گوناگون باشد؟
آیا واقعا اعداد ۹.۶.۳ که در راس آن‌ها عدد ۹ قرار دارد می‌خواهند رازی را به ما بگویند؟
در نهایت، شما را دعوت می‌کنم که در این حوزه تحقیق کنید؛ زیرا که تمام شگفتی آن در این مطلب نمی‌گنجید.





نظر شما درباره توجه ویژه تسلا به این اعداد چیست؟
نظرات خود را از طریق آیدی @quantumdot_alzahra در فضای مجازی با ما به اشتراک بگذارید
شایان ذکر است به بهترین پاسخ ها جوایز نفیسی تعلق خواهد گرفت

منابع:

https://1jazb.com/nikola-tesla/

پیوند نانوتکنولوژی و طبیعت

رضوان سادات میرکریمی - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
rezvanmir79@yahoo.com

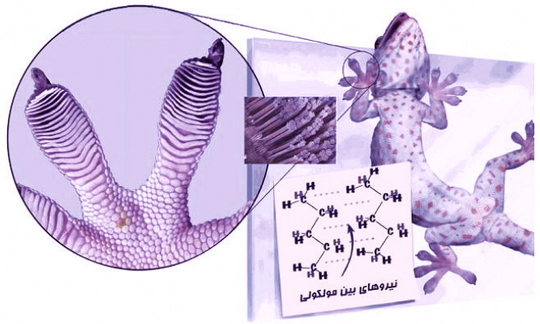
نانو ساختارها را در بدن حیوانات مختلفی مشاهده می کنیم. از جمله مارمولک ! بله ، مارمولک . تاکنون به پای مارمولک‌ها وخاصیت چسبندگی که دارند توجه کرده اید؟ می دانید این چسبندگی ناشی از چیست؟ چگونه علم نانو از این ویژگی برای ساخت محصولات کمک گرفته است؟

یکی از انواع مارمولک ها، مارمولک‌های گکو[1] است که قابلیت بالا رفتن از سطوح صاف و حتی چسبیدن به سقف و راه رفتن روی آن را دارند . مثال دیگر ، آبدزدک ها[2] هستند که می توانند روی سطح آب حرکت کنند ؛ بدون آنکه پاهای آن‌ها در آب فرو رود و خیس شود. عنکبوت‌ها نیز توانایی زیادی در چسبیدن و بالارفتن از سطوح صاف دارند.

حال چه ارتباطی میان این مشاهدات و نانوتکنولوژی وجود دارد؟

بین پای مارمولک و سطح، نیروی چسبندگی بالایی وجود دارد. اما این نیرو از کجا ناشی شده است؟ تا قبل از سال ۲۰۰۰، منشاء این نیروی چسبنده مشخص نبوده است ؛ اما در این سال علت چسبندگی پاهای مارمولک ، بیان و مکانیزم آن مطرح شد . این نیروی چسبندگی خاص، ناشی از تجمع نیروی واندروالس بین رشته‌های متعدد پای گکو و مولکول‌های سطحی مواد جامد شناخته شده است . اکنون میکروسکوپ‌های الکترونی به کمک ما آمدند تا ابعاد نانومتری این موجودات به الکترومغناطیسی ضعیف نمایش گذاشته شود. نیروی واندروالس را می توان نیروی جاذبه یا دافعه دانست که بین مولکول‌های خنثی نزدیک به هم وجود دارد. با این حال، ارتباط بین این نیرو در مقیاس مولکولی و چسبندگی پاهای مارمولک غیرقابل قبول به نظر می رسد. پس از بررسی‌های مکرر توسط میکروسکوپ‌های الکترونی روی پاهای یک گکو ، نزدیک به پانصد هزار موی برجسته روی پای مارمولک مشاهده شد. به خاطر وجود این ساختار سلسله ای، فاصله ی بین مولکول‌های سطحی و موهای گکو خیلی نزدیک‌تر می شود که این امر باعث ایجاد نیروهای واندروالس می گردد. با وجود آن که میزان نیروی ایجاد شده با هر موی واحد، اندک است اما از تجمع هزاران رشته مو، نیرویی قدرتمند به وجود می آید. بررسی ها روی پای گکو نشان می دهد که می تواند صد نیوتن نیروی چسبندگی ایجاد کند. پای گکو خصوصیت خود تمیزشوندگی و ضدخوردگی دارد که باعث می شود همیشه تمیز بماند که دلیل آن عدم تعادل نیروهای چسبندگی یک ذره‌ی آلوده از رشته موهای مجاور است.

ایده‌ی نوارچسب‌های گکو نیز از مکانیزم بکاررفته در پای مارمولک الهام گرفته شده است تا بتواند حرکت روی سطوح صاف و سقف‌های شیشه‌ای را ممکن سازد. چسب گکو، خودتمیزشونده می باشد و بارها چسبیده و جدا می شود. چسب گکو، از جنس میله‌های منعطف پلی ایمیدی است که با روش لیتوگرافی[3]۳ ، پرتو الکترونی۴ و حکاکی پلاسمای اکسیژن آماده می شود. کاربردهایی که برای این چسب‌ها در نظر گرفته شده است، گیره‌ها و بخیه‌های جراحی، ابزارهای ایمنی برای صخره‌نوردی، بندهای یک طرفه نایلونی، بانداژهای ساده‌تر و دستکش‌های چسبنده برای دروازه‌بان‌ها و... می باشد.



1. www.nanoeducation.ir
2. L. Jiang, L. Feng, Bioinspired Intelligent Nanostructured Interfacial Materials, 2010.
3. NatureTech Technology, video, part 1&2&3.
4. H. Yahya, Biomimetics, technology imitates Nature, Global Publishing, 1999.
5. Heinmann Chemistry, Bonding, surfacesnanoparticles, pg173
6. J. m. Benyus, Innovation inspired by nature Biomimicry, J. ECOS, No 129, 2006.
7. A. Lakhtakia, R. J. Martin-Palma, Engineered Biomimicry, Elsevier, 2013, p291

1. Gecko
2. Molo cricket
3. Lithography

لیتوگرافی پرتوالکترونی یک روش اختصاصی برای تولید طرح های بسیار ظریف برای استفاده . در مدارهای الکترونی امروزی می باشد.

گامی تا رهایی از کابوس سرطان با نانوفناوری

معرفی مقاله روش نوین فتوترمال در سرطان

با استفاده از نانومواد دو بعدی جدید

زهرا محمدجعفری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
zmjafari78@gmail.com

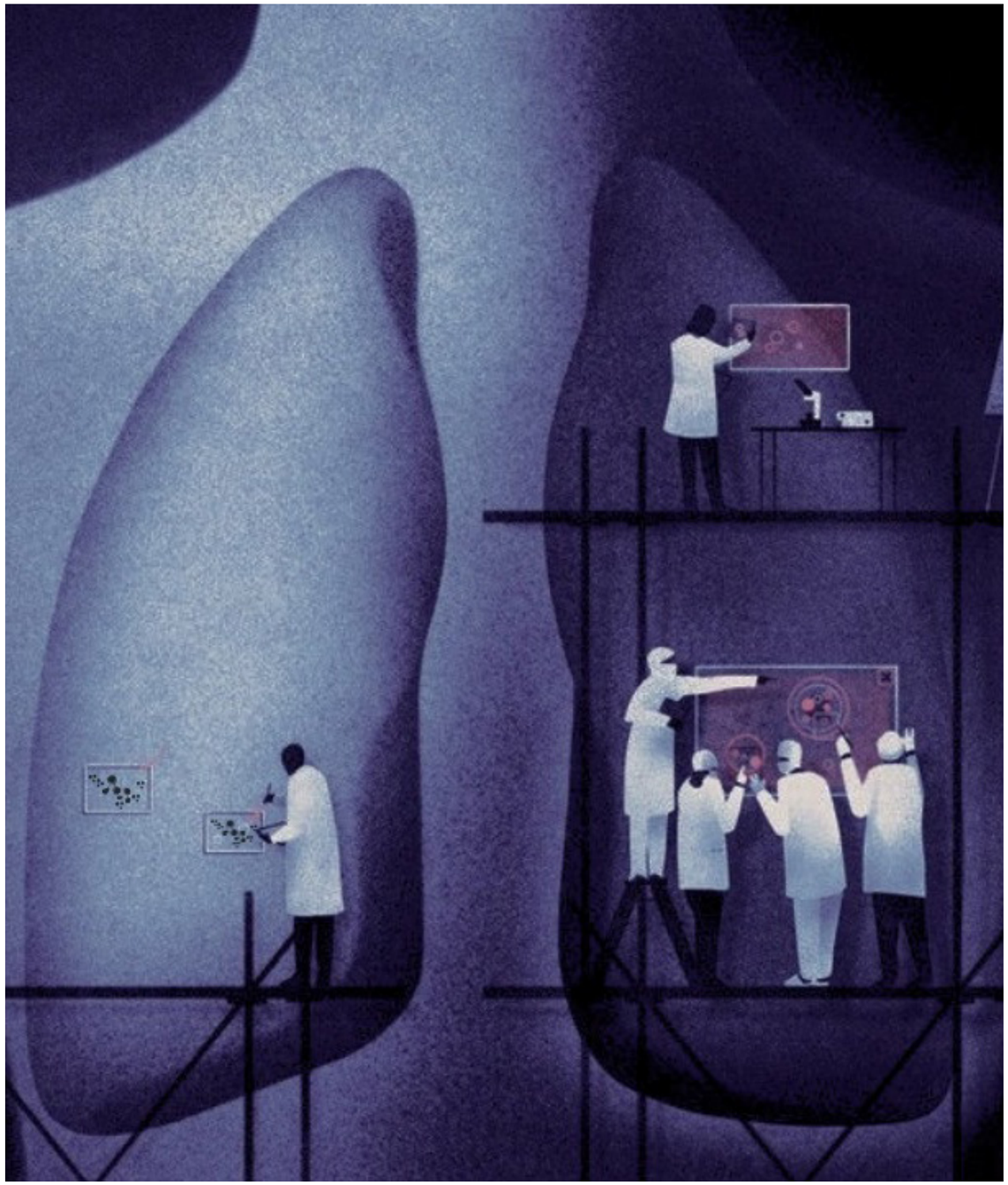
مقدمه

سرطان بیماری ای است که از تکثیر مهار نشده سلول های دگردیسی یافته پدید می آید. این بیماری یکی از بزرگترین دغدغه های بشر امروزه است ؛ به طوری که در جوامع مختلف محققان زیادی بخش زیادی از عمر خود را برای یافتن روش های درمانی این بیماری صرف می کنند. درمان‌های رایج این بیماری باعث ایجاد برخی عوارض جانبی می‌شوند که در صورت بهبود بیماری، این عوارض تا آخر عمر بیمار همراه خواهند بود. بنابراین برای غلبه بر این مشکلات ، روش‌های درمانی جدیدی با کمک فناوری نانو کشف شده است.

فتوترمال تراپی

یکی از این روش‌های درمانی که نسبت به سایر روش‌های درمانی کمترین میزان تهاجم را دارد فوتوترمال تراپی[1] (PTT) است . برای درمان موثر با بازده بالا، یک عامل تبدیل نور به گرما (PTA) لازم است. در مبدل‌های فوتوترمال با اندازه نانومتری، ظرفیت فوتوترمال به تشدید پلاسمون سطحی[2] (SPR) بستگی دارد که به واسطه تشدید نوسان الکترون‌های آزاد سطح نانوذره در اثر تابش نور اتفاق می افتد. نانوذرات باعث پراکندگی نور تابیده میشوند و یا آن را جذب میکنند. جذب نور باعث برانگیختگی الکترون‌های آزاد در سطح ذرات می‌شود که این الکترون‌های برانگیخته می‌توانند با نشر نور یا آزاد کردن گرما به سطوح انرژی پایین‌تربازگردند. در فوتوترمال، نانوذرات با قابلیت جذب بالا و نشر کم می‌توانند موثرترین تبدیل نور به گرما را داشته باشند. بنابراین در کاربردهای فوتوترمال تراپی علاوه‌بر پارامترهای لیزر (مانند زمان تابش و توان لیزر) بایدبه بازده نانوذرات در تبدیل نور به گرما هم توجه کرد. یکی از عوامل موثر در فتوترمال علاوه‌بر داشتن بازده بالا، سمیتی برای بدن ایجاد نکند. مواد دو بعدی دسته‌ای از مواد هستندکه به دلیل داشتن ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی منحصربه‌فرد توجهات بسیاری را به خود جلب کرده اند. گرافن مشهورترین نانوماده دوبعدی با خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه در زمینه های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است و به علت جذب قابل توجه در زمینه فوتوترمال تراپی مورد استفاده قرارمیگیرد. با پوشش دهی مناسب این ماده با مواد زیست سازگاری نظیر پلی اتیلن گلیکول،سمیت حاصل از گروه‌های عاملی موجود در سطح گرافن

برطرف شده است . گرافن اکساید[3](GO) و گرافن اکساید کاهش یافته[4](rGO)افزایش دمای موثرتری را در اثر تابش لیزر 808 nm ایجاد می‌کنند به طوریکه به طور کامل قادر به تخریب بافت تومور هستند . دسته ی دیگری از مواد دوبعدی, دی کالکوژن‌های فلزات واسطه[5](TMD) هستند. از خواص این مواد میتوان به خواص اپتیکی منحصربه‌فرد، سطح ویژه بسیار زیاد که باعث می‌شود بتوان آن‌ها را به راحتی با پلیمرهای زیست سازگار، بیومولکول‌ها یا داروها عامل دار کرد، سمیت کم و جذب نورNIR زیاد اشاره کرد . در این مقاله به ساختارTMDها، روش‌های سنتز آن‌ها و کاربرد آن‌ها در فوتوترمال تراپی می پردازیم .



ساختار کریستالی و خواص فیزیکی

دی کالکوژن های فلزات واسطه، مواد با ترکیب شیمیاییMX_2 هستند کهMمعرف اتم فلز واسطه مرکزی X و معرف اتم‌های کالکوژن (Te، Se و S) است . در بینTMD های لایه ای،TMDهایی که اتم مرکزی آن متعلق به گروه ۶ جدول تناوبی است، از نظر علمی و فناوری اهمیت ویژه‌ای دارند. از جمله این مواد می‌توان ، WS_2، $MoSe_2$ و WSe_2را نام برد . TMDها به علت داشتن مساحت سطح بالا به راحتی عامل دار می‌شوند و با محیط پیرامون برهم کنش زیادی دارند. در هریک از صفحات تشکیل دهنده ها هیچ پیوند آویزانی وجود ندارد، به همین دلیل به راحتی با مواد شیمیایی موجود در محیط واکنش نمی‌دهد که این موجب پایداری بالای آن در محیط‌های آب و هوا می‌شود که این مواد را برای استفاده در کاربردهای زیستی مناسب .می‌سازد

روش‌های سنتزTMDها

تا کنون روش‌های متفاوتی برای سنتزTMD ها معرفی شده است. در حالت کلی روش‌های سنتز TMD ها به دو دسته کلی بالا به پایین و پایین به بالا تقسیم می‌شود. از جمله روش‌های مرسوم مورد استفاده در سنتزTMD ها،برش مکانیکی۶، لایه‌برداری فاز مایع۷ و لایه‌برداری شیمیایی و الکتروشیمیایی هستند که در دسته روش‌های بالا به پایین قرار می‌گیرند و روش‌های پایین به بالایی می‌توان رسوب دهی شیمیایی بخار۸ (CVD) و هیدروترمال را نام برد.

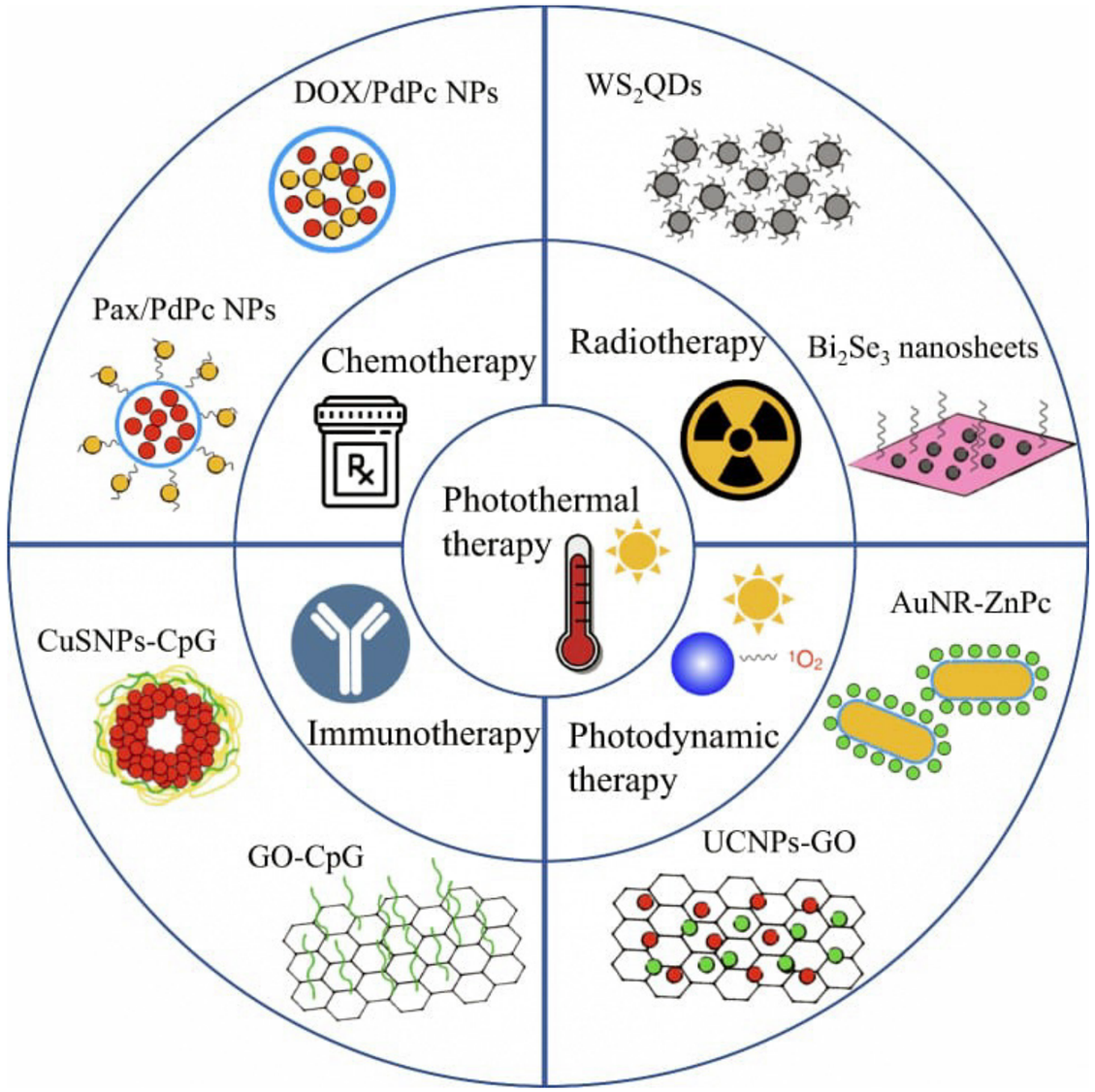
کاربرد TMD ها

دی کالکوژنهای فلزات واسطه به دلیل داشتن نسبت سطح به حجم بالا، قابلیت بالای تبدیل نور به گرما، زیست سازگاری و پایداری نوری به عنوان مبدل‌های مناسب فوتوترمال به منظور درمان تومورهای سرطانی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در بین خانواده TMD ها ، نانوورقه‌هایWS_2 وMoS_2 به دلیل بازده بالاتر تبدیل نور مادون قرمز نزدیک به گرما نسبت به دیگر اعضای این خانواده، توجه زیادی را به خود جلب کرده اند.
دی سولفید تنگستن (WS_2) به علت دارا بودن ساختار لایه‌ای همانند گرافن میتواند به عنوان نانوحاملی در دارورسانی موثر باشد . WS_2به علت جذب بالای طول موج‌ها در محدوده مادون قرمز نزدیک (NIR) و قابلیت تضعیف اشعه ایکس میتواند به عنوان یک مبدل در فوتوترمال تراپی و یک عامل کنتراست برای تصویربرداری فوتوآگوستیک۹ (PAT) و مقطع نگاری رایانه ای۱۰ (CT) عمل کند. اما آنچه نانوورقه‌هایWS_2را در کاربردهای پزشکی بسیار جذاب کرده است، استفاده از این نانوورقه‌ها به عنوان بسترهای چندگانه برای استفاده در ترکیب روش‌های درمانی مختلف همچون فوتوترمال تراپی و شیمی درمانی و همچنین روش‌های مختلف تصویربرداری به صورت .ترکیبی و همزمان است
نانوورقه هایWS_2را با پلیمر پلی اتیلن گلیکول۱۱ (PEG)پوشش داده و پس از تزریق درون توموری نانوساختارهایWS_2-PEG به مقدار مشخص یا تزریق درون وریدی با مقدار مشخص بعد از گذشت زمانی تحت تابش لیزر مادون قرمز قرارمیگیرد دو دمای سطح
تومور را در این زمان کوتاه از ۳۷C به ۶۵C میرسد. نتایج به دست آمده نشان داد که در هر دو نوع . تزریق، تومور به طور کامل از بین رفت
نانو ورقه های 1T- WS_2 به روش هیدروترمال سنتز میشوند. نتایج نشان میدهد که ورقه های با سایز 150nm آبدوستی خوبی دارند و جذب بسیار قوی در ناحیهNIR نیز دارند. بعد از تزریق درون توموری این نانو ساختارها دمای تومورهای Hela در موشهای SCID/NOD تحت تابش لیزر با طول موج 878nm به مدت۴ دقیقه به سرعت تا ۵۷C افزایش یافت و به مدت ۶ دقیقه در همین دما باقی ماند. تومور بعد از ۴ روز به طول کامل از بین رفت و در طول دوره .درمان بازگشت مجدد تومور مشاهده نشد
ساختاری که اخیرا بر پایه نانوورقه‌های WS_2 سنتز شده، نانوکپسول‌های (Fe (III) WS_2 – PVP هستند که علاوه‌بر زیست تجزیه‌پذیر و زیست سازگار بودن، قرار دادن داروی دوکسی روبیسین روی این نانوساختار امکان درمان ترکیبی فوتوترمال و شیمی درمانی را فراهم می‌کند. نانوورقه‌های مولیبدن دی سولفید (MoS_2) از نانوساختارهایی است که به عنوان مبدل فوتوترمال تراپی و همچنین نانوحامل در دارورسانی توجهات بسیاری را به خود جلب کرده است. محدودیت عمده این نانوساختار به عنوان یک عامل موثر در زمینه زیست پزشکی پایداری کم آن در محیط‌های بیولوژیکی است که برای غلبه بر این محدودیت مطالعات بسیاری صورت گرفته است و این نانوورقه‌ها را با پلیمرها و مولکول‌های مختلف زیست سازگار .و قابل حل در آب اصلاح سطحی کرده اند.

برای افزایش میزان ورود نانوساختار به درون سلول‌ها و اثربخشی بیشتر درمان، ترکیب دو روش درمانی فوتوترمال و فوتودینامیک تراپی یکی از گزینه‌های مورد بررسی محققان بوده است.
نانوورقه‌های پوشش داده شده با پلی اتیلن گلیکول (MoS_2-PEG)علاوه‌بر داشتن نقش مبدل فوتوترمال، به عنوان حامل برای Ce6 که یک عامل موثر در فوتودینامیک تراپی است نیز نقش دارد و باعث افزایش چشمگیر فوتودینامیک تراپی به صورت برون تنی و در اثر تابش نور لیزر با طول موج660nm در مورد سلول‌های سرطان سینه (471cell line) می‌شوند.مزیت دیگر این نانو ساختار این است که به عنوان عامل کنتراست در تصویربرداری، PAT قابلیت ردیابی نانوساختار درون بدن را فراهم می‌کند.
نانوورقه‌های به وسیله پلی اتیلن گلیکول(PEG) عامل دار شدند و سپس اسید فولیک به این ساختار متصل گردید.
پلیمرPEG در اینجا دو نقش را ایفا می‌کند :
۱) باعث افزایش زیست سازگاری نانوورقه‌ها میشود
۲)به طور همزمان منجر به اتصال اسیدفولیک به منظور ورود هدفمند به درون سلول سرطانی می‌شود
نانوساختار های MoS_2-PEG که نانوذرات سوپرپارامغناطیس اکسید آهن روی آن قرار گرفته است، علاوه‌بر روش درمانی PTTو تصویربرداریPAT،تصویربرداری تشدید مغناطیسی هسته۱۲ (MRI) و مقطع نگاری گسیل پوزیترون۱۳ (PET) استفاده میشود.
ترکیب(MoS_2/Bi_2S_3-PEG) ترکیبی است که دارای پایداری کلوییدی و زیست سازگاری بالایی برای درمانPTT به همراه تصویربرداری PA و CT است. بیسموت (Bi) توانایی بالایی در جذب اشعه ایکس دارد که باعث استفاده گسترده از این ماده در تصویربرداریCT و درمان سرطان با روش رادیوتراپی۱۴ (RT) شده است. اتم‌های بیسموت تحت تابش اشعه ایکس خاصیت فوتوالکتریک قوی از خود نشان می‌دهند به این ترتیب که هنگامی که تحت تابش قرار می‌گیرند می‌توانند با تولید الکترون‌های ثانویه به طور موثری منجر به شکستن رشته‌هایDNA و در نتیجه باعث آسیب و مرگ سلولهای سرطانی شوند.
پلی وینیل پیرولیدون۱۵ (PVP) پلیمر دیگری است که برای اصلاح سطحی و افزایش زیست سازگاری نانوورقه‌های MoS_2 مورد بررسی قرار گرفته است . این پلیمر نه تنها به عنوان یک سورفکتانت بلکه به عنوان کنترل‌کننده سایز نانوورقه‌ها نیز عمل می‌کند. وزن مولکولیPVP مورد استفاده یک پارامتر اصلی در تعیین سایز و مورفولوژی نانوورقه‌ها به حساب می‌آید. زمانیPVP که از با وزن مولکولیkDa 360=Mw استفاده می‌شود، شکل نانوورقه‌های به‌دست آمده کاملا یکنواخت با اندازه‌های بسیار کوچک 4/4±4/21nmاست. زمانی کهPVP با وزن مولکولی kDa 30 استفاده شود، به دلیل کوتاهی زنجیره‌های پلیمری، نیروهای محدودکننده برای رشد نانوورقه‌ها ضعیف و ناکافی بودند که نتیجه آن رشد نانوورقه‌هایی بود که فازهای ناخالصی در آن مشاهده می‌شد. همچنین زمانی که از پلیمر با وزن مولکولی kDa 30استفاده گردید دو برابر کردن غلظت پلیمر باعث تولید نانوورقه‌هایی در اندازه 14/7 ± nm 2/1گردید.
نتایج خوب و امیدوار کننده‌ای که در زمینه درمان سرطان با روش فوتوترمال تراپی و ترکیب آن با روشهای دیگر بهدست آمد، محققان به دنبال راهکارهایی هستند تا علاوه بر موارد ذکر شده بتوانند داروها را به صورت هدفمند به محل تومور برسانند.

نتیجه‌گیری:

یافتن روش‌های جدید در درمان سرطان که کمترین میزان تهاجم و بیشترین اثر درمانی را داشته باشد، یکی از چالش‌های مهمی است که همواره مورد توجه محققان بوده است. اخیرا فناوری نانو با معرفی نانوساختارهای جدیدی که ویژگی‌های جالب توجهی در زمینه‌های درمانی دارند، پنجره‌های جدیدی به روی محققان گشوده است. در این مقاله دسته ای از این نانوساختارها با نامTMDها معرفی شده است. TMDهاعلی الخصوص WS2 و MoS2توانایی بالایی در جذب نورNIRو تبدیل آن به گرما دارند. همچنین داشتن سطح ویژه بالا به علت ساختار ورقه‌ای مانندشان، می‌توانند به عنوان بسترهای چندگانه برای ترکیب درمان‌های مختلف اعم از فوتوترمال و شیمی درمانی و همچنین روش‌های تصویربرداری مختلف مورد استفاده قرار بگیرند. در این مقاله به معرفی ساختار و ویژگی‌های ها،TMDهاروش‌های سنتز این مواد و بررسی اثرات درمانی آن‌ها به عنوان مبدل‌های فوتوترمال به همراه درمان‌های ترکیبی پرداخته شد.



10. Computed tomography
11. Polyethylene glycol
12. Magnetic resonance imaging
13. Positron emission tomography
14. Radiotherapy
15. Poly vinyl pyrrolidone

منابع:

مقاله روش نوین فوتوترمال در درمان سرطان با استفاده از نانومواد دو بعدی جدید ؛ مرضیه سلیمی، محمد علی شکرگزار، حمید دلاوری حسن کیاده ، منوچهر وثوقی

M Danaei, A Haghdoost and M. Momeni, Iranian Journal of Blood and Cancer, 2019. 11 (3) : p. 77-84.

Jr Azim , H.de Azambuja, E Colozza, M Bines, J Piccart, Ann Oncol,

CL Tsai, JC. Chen, and WJ Wang, Journal of Medical and Biological Engineering, 2001, 1 (21) : p. 7-14.

N Fernandes, et al., Biomaterials science, 2020. 8 (11) : p. 2990-3020.

D Jaque, et al., nanoscale, 2014. 6 (16) : p. 9494-9530.

KS Novoselov, et al., science, 2004. 306 (5696) : p. 666-669.

W Zhang, etal, Biomaterials, 2011. 32 (33) : p. 8555-8561.

K Yang, et al., Biomaterials, 2012. 33 (7) : p. 2206-2214.

L Gong, et al., Journal of Materials Chemistry B, 2017. 5 (10) : p.1873-1895.

S.L. Wong, Materials Science and Engineering: C, 2017. 70: p. 1095-1106.

M Samadi, et al., Nanoscale Horizons, 2018.

S Liu, X Pan, and H Liu, Angewandte Chemie, 2020. 132 (15) : p. 5943-5953.

J Chen, et al., Advanced Functional Materials, 2016. 26 (47) : p. 8715-8725.

M Chhowalla, et al., Nature chemistry, 2013. 5 (4) : p. 263.

QH Wang, et al., Nature nanotechnology, 2012. 7 (11) : p. 699.

L Joly-Pottuz, and M Iwaki, Superlubricity. 2007, Elsevier. p. 227-236.

L Cheng, et al., Advanced materials, 2014. 26 (12) : p. 1886-1893.

Q Liu, et al., Nano Research, 2015. 8 (12) : p. 3982-3991.

C Wu, et al., Advanced Functional Materials, 2019. 29 (26) : p. 1901722.

T Liu, et al., Advanced materials, 2014. 26 (21) : p. 3433-3440.

S.S Chou, et al., Angewandte Chemie, 2013. 125 (15) : p. 4254-4258.

X Li, et al., Small, 2017. 13 (5).

T Liu, et al., Nanoscale, 2014. 6 (19) : p. 11219-11225.

T Liu, et al., ACS nano, 2015. 9 (1) : p. 950-960.

S Wang, et al., Advanced materials, 2015. 27 (44) : p. 7117-7122.

S Wang, et al., Biomaterials, 2015. 39: p. 206-217.

J Zhao, et al., Oncotarget, 2017. 8 (63) : p. 106707.

X Dong, et al., ACS applied materials & interfaces, 2018. 10 (4) : p. 4271-4284.

J Liu, et al., Journal of colloid and interface science, 2019. 548: p. 131-144.

1. Photothermal therapy
2. Surface plasmon resonance
3. Graphene oxide
4. Reduced graphene oxide
5. Transition metal dichalcogenides
6. Mechanical cleavage
7. Liquid exfoliation
8. Chemical vapor deposition
9. Photoacoustic imaging

اول ایمنی بعد عشق به نانو!

وقتی نانو ذرات بوی خطر می دهند...

هشدار: لطفا با تجهیزات ایمنی وارد این بخش شوید!!

زهرا ناصری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
znasseri.chem@gmail.com

مقدمه:

علم نانو علم به کارگیری ذرات با مقیاس بسیار کوچک است .)موادی که در مقیاس ۱ الی ۱۰۰ نانومتر قرار دارند . (در آزمایشگاه نانو این مواد دستخوش تغییرات بسیار زیادی میشوند درنتیجه ارزیابی و کنترل خطرهای احتمالی که ممکن است به دلایل گوناگون برای فرد و محیط آزمایشگاه و محیط زیست شود ؛ بسیارحائز اهمیّت میباشد . نانوذرات ۱ از طریق استنشاق، تماس پوستی و یا حتی بلع میتوانند وارد بدن شوند و به علت ریز بودن این ذرات تا اعماق ریه نفوذ کرده و از طریق ورود به جریان خون به سایر بخش‌های بدن منتقل میشوند ؛ هم چنین کوچک بودن اندازه این ذرات میزان واکنش پذیری شان را افزایش داده و این موضوع میتواند خطر احتراق و انفجار را زیاد کند . پس ضروری است قبل از اقدام به کار در محیط آزمایشگاه با نکات ایمنی آشنا شویم و از این طریق از بسیاری از خطرات احتمالی جلوگیری کنیم.

چرا نانو ذرات می توانند خطرناک باشند؟

زمانی که مواد به مقیاس نانو کوچک میشوند ، خواص شیمیایی ، بیولوژیکی و فعالیت‌های کاتالیتکی آنها دستخوش تغیراتی میشود . در واقع مواد درحالت بالک۲ یا توده ای ، بی خطر هستند و وقتی به ابعاد نانو تبدیل می شوند می‌توانند سمی و خطرناک باشند. به علاوه اندازه کوچک نانوذرات باعث می شود تا این مواد بتوانند از سد های دفاعی گذر کنند . نسبت سطح به حجم در نانوذرات بزرگ است که این موجب افزایش فعالیت های شیمیایی و بیولوژیکی می شود.این مواد دارای ویژگی هایی چون انحلال پذیری و فعالیت بیشتر، تحرک بسیار زیاد در بدن انسان، توانایی نفوذ به غشا سلولی هستند.

آیا نانوذرات همواره خطرناک هستند؟

بعضی بر این باورند که افراد آنقدر در معرض نانو ذرات نمی باشند که برای سلامتی آنها خطراتی ایجاد کند . برای مثال گزارش شده است توسط انسان بی ضرر است. اما در صورت در معرض TiO_2 که بلعیدن

بودن بیش از حد با نانو ذرات ، احتمال ایجاد خطر برای سلامتی فرد وجود دارد .
نگرانی دیگری که درمورد نانو ذرات وجود دارد این است که نانوذرات می‌توانند به دیگر آلاینده های خطرناک در آب یا هوا متصل شوند یا با آنها واکنش دهند و در نتیجه ورود آنها را در بدن آسان تر سازند.
قبل از اقدام به کاربا نانو ذرات در آزمایشگاه به نکات زیر توجه نمایید:

شناسایی و طبقه بندی مواد شیمیایی

اولین گام در استفاده ایمن از مواد شیمیایی شناسایی ماهیت آنها، خطرات آنها برای سلامت، ایمنی و محیط زیست و روش های کنترل آنهاست .باید بتوان با تلاش و هزینه مقبول به این اطلاعات دسترسی داشت .علاوه بر این باید مواد به گونه ای مشخص شوند تا همه افرادی که با مواد شیمیایی سروکار دارند بتوانند این اطلاعات را به خوبی درک کنند .

ذخیره‌سازی

ظروف ذخیره‌سازی نانوذرات باید با اندازه ومیزان واکنش ذرات منطبق باشد. نگهداری نانوذرات فلزی خاص به صورت مایع یا گازهای بی‌اثر از مواجهه‌ی ذرات با هوا و خطر اکسیداسیون یا انفجار آن ها جلوگیری می‌کند.

ایمنی انفجار

با توجه به نسبت سطح به حجم و واکنش‌پذیری بالای نانوذرات، تمام نانومواد اکسیدی در حالت پودرشده ، باید در هنگام تماس با هوا به عنوان یک عامل خطر بالقوه برای انفجار در نظر گرفته شوند. در مورد نانومواد که اطلاعات کافی درمورد خطر آتش‌سوزی و انفجار آن در دست نیست،می بایست قبل از انجام فعالیت با مقادیر زیاد ، ابتدا مقدار جزئی از ماده در تماس با هوا آزمایش شود و سپس با توجه به نتایج آن، مراحل آزمایش اصلی طراحی شود. رعایت نکات ایمنی چون مجهز بودن به کفش و تشک ضد استاتیک۳ درهنگام استفاده از نانوذرات منفجره شونده ضروری است.

دفع پسماندهای آلوده به نانوذرات

کف پائی ها، مواد جاذب مصرف شده،، HEPA کلیه مواد یا وسایل آلوده به نانوذرات (مثل فیلترهای مستعمل غیر قابل استفاده) را تحت عنوان مواد خطرناک PPE پارچه و کاغذ، محلولهای سوسپانسیون حاوی نانوذرات و یا بالقوه خطرناک دفع نمائید.

نتیجه گیری:

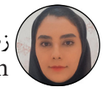
با توجه به ابعاد و خصوصیاتی که نانوذرات دارا هستند ، آگاه بودن به نکات ایمنی و رعایت آن ها از اهمیت بسیاری برخوردار است که میتواند از بسیاری از خطرات احتمالی برای فرد ، همکاران ، محیط آزمایشگاه و محیط زیست ایجاد کند جلوگیری کرد.

منابع:

ایمنی آزمایشگاه نانوفناوری- مریم شیرانی- اسفند ۱.۱۳۹۵
شرکت علمی و تحقیقاتی اصفهان- پاییز ۱۴۰۰ - نکات ایمنی قابل توجه کاربران در آزمایشگاه نانو فناوری.۲
3. https://vista.ir/m/a/omfgl/
4. Nano technology-Health and safety in nano occupational settings - Code of Practices
5. https://nanoclub.ir/articles/

1.Nanoparticle
2.Bulk
3.AntiStatic

کتابخانه کوانتوم دات نانوتراوا

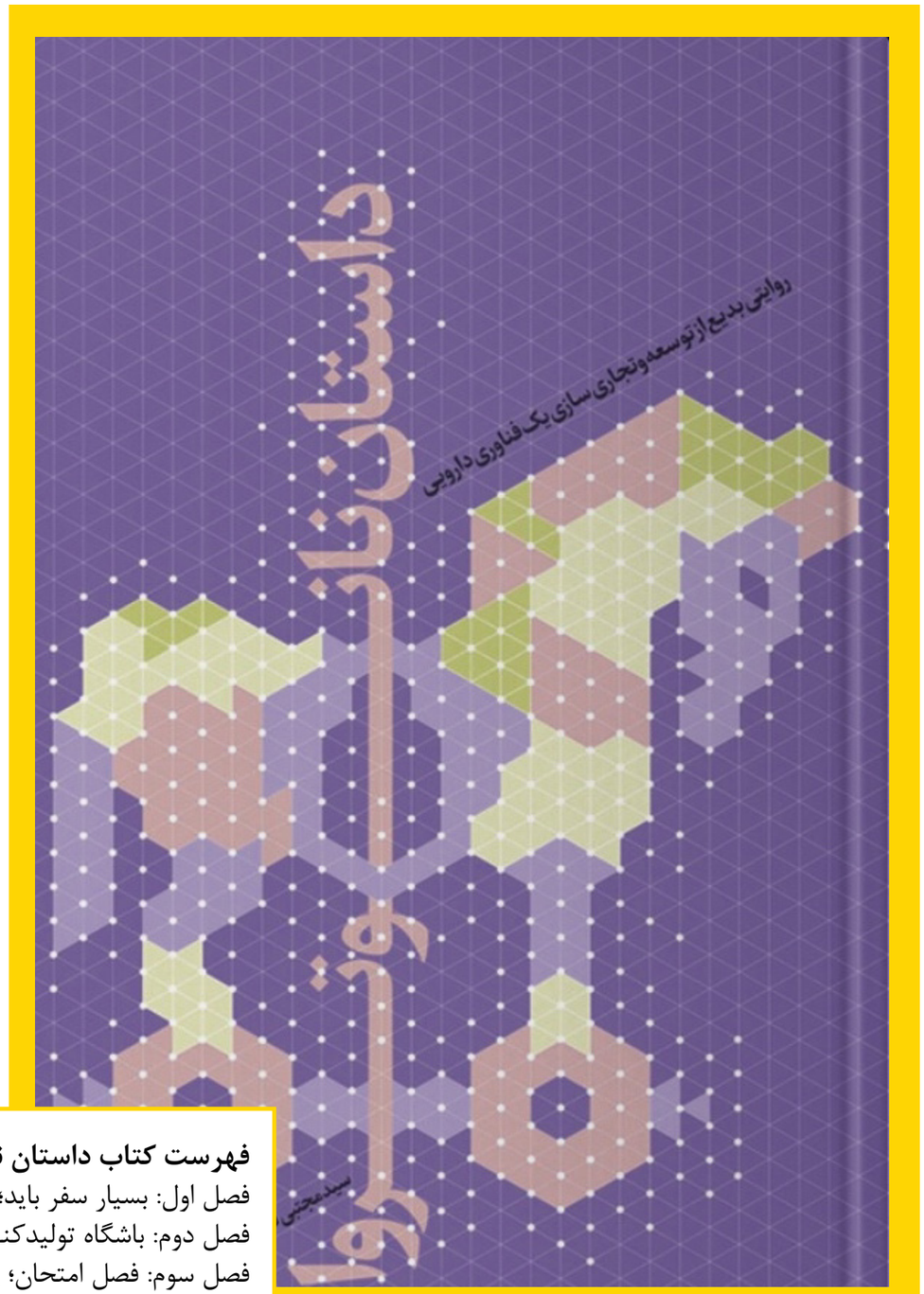


زهرا محمدجعفری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
zmjafari78@gmail.com

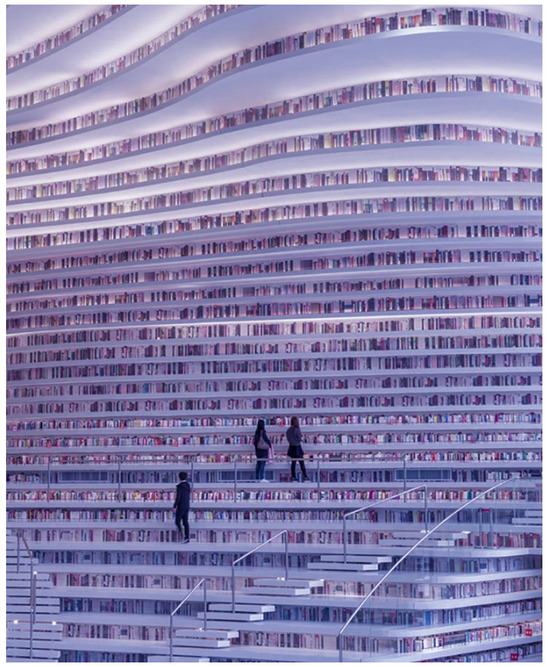
سید مجتبی قافله‌باشی و سعید حسین رفیعی روایتی بدیع از توسعه و تجاری‌سازی یک فناوری دارویی را درکتابی با عنوان داستان نانوتراوا روایت کرده‌اند. توسعه‌ی دانش و فناوری درحوزه‌های مختلف از دیرباز حایز اهمیت بوده‌است؛ به‌ویژه که بسیاری از فناوری‌های نو، تاثیر بسزایی در بهبود کیفیت زندگی آدمیان دارند. فناوری‌های مرتبط با بهداشت و درمان، اهمیت ویژه‌تری دارند چراکه با سلامت و جان انسان‌ها طرف هستند. سید مجتبی قافله‌باشی و سعید حسین رفیعی در داستان نانوتراوا، فراز و نشیب‌ها برای دست‌یابی به فناوری دارویی خاصی را روایت می‌کنند. داستان، از روزهای جوانی محمود رضا جعفری آغاز می‌شود؛ جوانی بجنوردی که برخلاف انتظارش در رشته داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مشهد قبول شد و مسیری خارق‌العاده برایش رقم خورد. درخلال داستان محمود رضا، تجربه تجاری‌سازی یک فناوری دارویی بسیار مهم نیز روایت می‌شود.

خواندن کتاب داستان نانوتراوا را به چه کسانی پیشنهاد می‌کنیم؟

خواندن کتاب داستان نانوتراوا را به همه‌ی علاقه‌مندان دانش‌پژوهی و فناوری‌های جدید و دانشجویان رشته داروسازی پیشنهاد می‌کنیم. در بخشی از کتاب داستان نانوتراوا می‌خوانیم؛ محمود رضا، در دانشکده داروسازی ثبت‌نام کرد. شش ماه پس از اعلام نتایج کنکور تجربی، نتایج کنکور رشته ریاضی نیز اعلام شد؛ او در رشته مهندسی برق دانشگاه فردوسی مشهد نیز پذیرفته شده بود. با این حال، یک ترمی از تحصیل جعفری در رشته داروسازی گذشته بود و با وجود فراهم بودن شرایط تغییر رشته، او ترجیح داد تا لباس تحصیل را عوض نکند؛ چه‌اینکه در این مدت کوتاه، کمی هم به داروسازی علاقمند شده بود. داروسازی رشته‌ای بیگانه از



فرمول و ریاضیات نبود و لازم بود گاهی محاسبات پیچیده‌ای برای برآورد نیم‌عمر یک دارو انجام شود. از طرفی، ذهن تحلیل‌گر ریاضی‌خوانده قدرت خوبی در رمزگشایی از طراحی و مهندسی ذرات در حوزه‌هایی چون نانوداروها داشت. از این رو، توانمندی محمودرضا در ریاضی می‌توانست بشارت‌دهنده موفقیتش در آینده باشد. با این حال، گذشت چند ترم و نزدیک شدن به موقعیت‌های بازارکار، نظر او را نسبت به انتخاب چند سال پیشش مکدر ساخت.



فهرست کتاب داستان نانوتراوا:

فصل اول: بسیار سفر باید؛ شکل گیری ایده
فصل دوم: باشگاه تولیدکنندگان؛ از تاسیس شرکت تا همکاری با صنعت
فصل سوم: فصل امتحان؛ پیش نیازهای تولید و کسب مجوزها
فصل چهارم : که عشق آسان نمود اول؛ ناپایداری‌های کسب وکار
فصل پنجم: موسم برداشت؛ سازماندهی مجدد و تثبیت بازار
فصل ششم: غیر مترقبه: از بحران بازار تا گشایش
فصل هفتم: سایه درخت؛ برای آینده
اختتام: فراتر از یک تجربه

نانو در صنعت غذایی

معرفی کاربرد نانو در رشته شما – قسمت اول

نازنین نوری - کارشناسی شیمی محض دانشگاه الزهرا(س)
nazaninnouri634@gmail.com

مهسا همتی - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
mhsahmti21@gmail.com

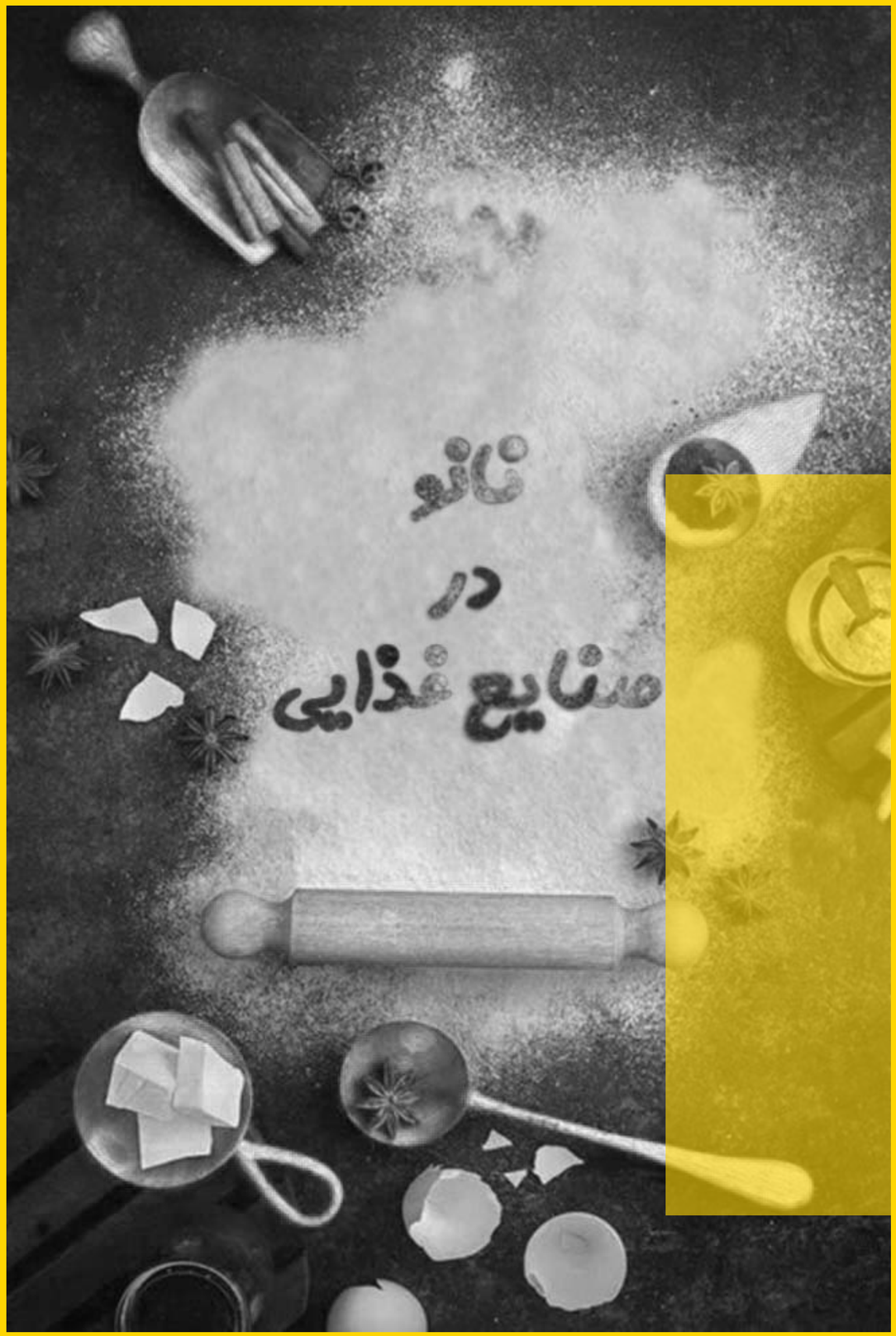
مقدمه

شاید یکی از مهمترین دغدغه های صنعت هر جامعه ای ، صنعت غذایی آن باشد . در شرایط کنونی با افزایش جمعیت به همراه گسترش سبک زندگی شهرنشینی و صنعتی شدن ، نیاز به غذاهای فرآیندی روز به روز افزایش پیدا می کند. از این رو به کار بردن فناوری های نوین از جمله فناوری نانو در این صنعت، بسیار مورد توجه محافل علمی و صنعتی جهان قرار گرفته است. استفاده از نانو فناوری .می تواند تفاوت زیادی در کیفیت ، ایمنی و سلامت مواد غذایی به وجود آورد
نانو غذا چیست ؟از چه طریقی می توان از آن در صنایع استفاده کرد؟
به طور کلی به مواد غذایی که در تهیه آن ها از فناوری نانو، یا وسایل نانومتری استفاده شده باشد و یا حاوی نانو مواد افزودنی باشند نانو غذا می گوییم.
برخی از حوزه های مختلف کاربردی فناوری نانو در غذا و صنایع غذایی عبارتند از:
نگهداری غذا
بسته بندی
بهبود طعم و رنگ
تولید غذا

نگهداری و بسته بندی نانو غذاها ، یک دغدغه مهم

یکی از دغدغه های شرکت های صنایع غذایی جهان، بهبود کیفیت نگهداری مواد غذایی برای دور نگه داشتن آن ها از آسیب باکتری ها و آنزیم های تخمیرکننده است. اگر بتوان به روشی آنزیم ها یا باکتری ها را از محیط عمل دور کرد، فرآیند فساد مواد غذایی به تأخیر می افتد. با تکامل فناوری نانو محققین به روش های مختلفی برای این کار دست یافتند. به عنوان مثال می توان به "روکش کردن آنزیم ها و پروتئین ها" اشاره کرد. در این روش آنزیم های آزاد به نانو ذرات حاوی آنزیم تبدیل می شوند که باعث ثبات خاصیت کاتالیزوری آن ها می شود به عبارتی یک شبکه کامپوزیتی با فرایند پلیمریزاسیون در اطراف هر مولکول ایجاد می شود.

یکی از کاربردهای فناوری نانو که خیلی زود تجاری شد، در زمینه بسته بندی مواد غذایی بود. هدف اصلی استفاده از بسته بندی نانویی، افزایش دوام و ماندگاری موادغذایی است. برای این منظور باید تبادل گاز، نور و رطوبت بین فضای بیرون و داخل بسته بندی را کنترل کرد برخی بسته بندی های نانویی به گونه ای طراحی شده اند که اگر ماده غذایی درونشان شروع به تغییر کند، مثلا رطوبتش عوض شود یا مقدار مواد میکروبی درون آن زیاد شود، موادی آزاد می کند که این تغییرات را خنثی کند (مانند ترکیبات ضدباکتری.) بیشتر بسته بندی های ضد باکتری از نانوذرات نقره استفاده می کنند.



اما در آینده، نانواکسید روی، نانواکسید منیزیم، نانواکسید مس، نانواکسید تیتانیوم و نانولوله های کربنی در بسته بندی های ضدباکتری مورد استفاده قرار خواهند گرفت. بسته بندی های مجهز به نانوحسگرها، دسته دیگری از کاربرد فناوری نانو در صنعت بسته بندی مواد غذایی است. این بسته بندی ها می توانند دما و رطوبت را در زمان های مختلف ارزیابی کنند و برحسب شرایط، پاسخ های متناسبی را به مصرف کننده بدهند. برای مثال با تغییر رطوبت، رنگ بسته بندی تغییر می کند.

افزودنی های مواد غذایی این بار در ابعاد نانو...

حوزه دیگر کاربرد نانو فناوری مربوط به امکان اعمال تغییر در موادغذایی آماده و اضافه کردن افزودنی های مورد نظر در اندازه های بسیار ریز و دستکاری محتویات فیزیکی آن ها است. در مقیاس نانو، مولوکول ها بیشتر از قوانین کوانتوم پیروی می کنند و خواص متفاوتی از خود نشان می دهند.مثلا ترکیبات نا محلول در آب یا روغن در مقیاس نانو به راحتی در حلال حل می شوند، حتی ممکن است موادی که عموما پس از مصرف در معده آزاد می شوند، به صورت آزاد نشده به طرف روده هدایت شوند و از آنجا مستقیم جذب شده و وارد گردش خون شوند. ساده ترین و کاربردی ترین روش اجرای این کار، فرایند نانوکپسوله کردن است. این تکنیک از روی عملکرد غشای سلولی در طبیعت الگوبرداری شده است. با استفاده از این تکنیک، بشر موفق به ساخت محفظه های کیسه ای شکلی در ابعاد بسیار کوچک نانویی خواهد شد که درون آن ها فضایی خالی برای مواد غذایی تعبیه شده است، لایه بیرونی این کپسول بسته به این که لازم است مواد داخل کپسول در آب یا در روغن حل شوند، طراحی می شوند. این کپسول ها در برابر اسید معده مقاوم هستند و بسته به ضرورت می توانند در دهان یا در معده باز شوند. در واقع، فرآیند نانوکپسوله کردن به این معنا است که این امکان وجود دارد که مواد غذایی مفید برای بدن بدون این که در فرایند ساخت در کارخانه یا هنگام پخت در آشپزخانه یا توسط آنزیم های دهان و معده از بین بروند، به طور مستقیم وارد جریان خون شده و در نتیجه، جذب بدن شوند. این کار حتی مانع از دفع ویتامین های مواد غذایی می شود. یکی دیگر از کاربردهای نانوکپسوله کردن این است که مواد غذایی مفید ولی با طعم های نامطبوع مانند روغن ماهی را می توان از طریق این کپسول ها بدون مزه ناخوشایند به غذا اضافه کرد .

نانو مواد غذایی نوید کاهش گرسنگی را می دهند...

پژوهشگران بر این باور هستند که در آینده مهندسی مولکولی، امکان تهیه و رشد مقادیر زیاد غذا را بدون نیاز به خاک، بذر، مزرعه و کشاورز فراهم می کند و با ورود این فناوری، مشکل گرسنگی در جهان از بین خواهد رفت. در این روش به جای کاشت غلات و پرورش گاوها برای به تهیه کربوهیدرات ها و پروتئین، نانوماشین ها، استیک یا آرد مورد نظر ما را از اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن موجود در ترکیب آب یا دی اکسیدکربن هوا می سازند. همچنین نانوبوت های موجود در غذا در دستگاه گردش خون به حرکت در می آیند و آن را از بقایای چربی و بیماری زای کشنده پاک می کنند. تولید مولکولی غذا یکی از اهداف و آرزوهای فناوری نانو است و به نظر می رسد که دسترسی به آن چندان آسان نیست .

نتیجه گیری

به طور کلی نانوفناوری می تواند تحول عظیمی در صنعت غذایی ایجاد کند که علاوه بر بهبود خواص و کیفیت غذا به امنیت غذایی نیز کمک میکند. در حال حاضر بخشی از این دستاورد ها در صنعت به خصوص در رابطه با بسته بندی مورد استفاده قرار گرفته اند و نتایج مطلوبی ارائه داده اند. با این وجود تحقیقات جامع تری به منظور بررسی تاثیر تماس نانو ذرات مختلف با مواد غذایی بر روی سلامتی انسان در طولانی مدت با توجه به توانایی آن ها در عبور از غشاء سلولی مورد نیاز است.

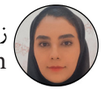
پینوشت : به زودی وبیناری برای ارائه اطلاعات بیشتر در این موضوع برگزار خواهیم کرد ، جهت اطلاع بیشتر در خصوص این وبینار و سری وبینار و دیگر وبینارهای معرفی کاربرد رشته در نانو به کانال نشریه کوانتوم دات به آدرس t.me/quantumdot_journal مراجعه نمایید.

منابع:

www.isti.ir
www.nano.ir
www.ivo.ir
www.indnano.ir
J Weiss, P Takhistov, D.J Mcclements, Journal of Food Science, Vol. 71, No. 9, (2006) 107-116
S.K Sahoo, S Parveen, J.J Panda, BiologyMedicine, Vol. 3, No. 1, (2007) 20-31 .
R Angelucci, F Corticelli, M Cuffiani, G.M Dallavalle, L Malferraxi, A Montanari, C Montanari, F Odorici, R Rizzoli, C Summonte, Nuclear Physics B - Proceedings Supplements, Vol. 125, No. 1, (2003) 164-168 .
M Manoharan, Technology in Society, Vol. 30, (2008). 401-404 .
T Joseph, M Morrison, Nanotechnology in agriculturefood, Institute of nanotechnology, (2006 .)
- H.C Warad, J Dutta, Nanotechnology for agriculturefood systems–A review,Asian Institute of nanotechnology, (2006 .)
B Farhang, Food ScienceTechnology, Academic Press is an imprint of Elsevier, (2009 .)
L De Jong, International Food Ingredients, Vol. 5, No. 1, (2005) 107– 108 .
URL: http://www.foodproductiondaily.com/news
P.T.S Kumar, S Abhilash, K Manzoor, S.V Nair, H Tamura, R Jayakumar, Carbohydrate Polymers, In Press, doi: 10.1016/j.carbpol.2009.12.024, (2009 .)
M Yamanaka, K Hara, J Kudo, AppliedEnvironmental Microbiology, Vol. 71, No. 11, (2005) 7589–7593 .
J.M Lagaron, Food EngineeringIngredients, Vol. 31, No. 2, (2006) 50–51 .
S Ray, S.Y Quek, A Easteal, X.D Chen, International Journal of Food Engineering, Vol. 2, No. 4, (2006) 22– 25 .
A.L Brody, Food Technology, Vol. 60, No. 3, (2006) 92–94 .
M Avella, J.B De Vlieger, M.A Emanuela Errico, S.B Fischer, C.P Vacca, M.C Grazia Volpe, Food Chemistry, Vol. 93. No. 3, (2005) 467–474 .
G Asadi, M Mousavi, Application of nanotechnology in food packaging, Proceedings of 13th IUFoST World Congress. Nantes, France, (2006 .)
J.H Johnston, J.E Grindrod, M Dodds, K Schimitschek, Current Applied Physics, Vol. 8, No. 3, (2008) 508–511 .
S Torres-Giner, M. J Ocio, J. M Lagaron, Engineering Life Science, Vol. 8, No. 3, (2008) 303–314 .
S Farris, K.M Schaich, L Liu, L Piergiovanni, K.L Yam, Trends in Food ScienceTechnology, Vol. 20, No. 8, (2009) 316-332 .
R Sothornvit, J.W Rhim, S.I Hong, Journal of Food Engineering, Vol. 91, No. 3, (2009) 468–473 .
A Fernández, E Soriano, G LópezCarballo, P Picouet, E Lloret, R Gavara, R Hernández-Muñoz, Food
L Sage, Analytical Chemistry, Vol. 79, No. 1, (2007) 7–8 .
E Russell, International Food Ingredients, Vol. 5, (2005) 103–105 .
A Gültekin, A Ersöz, D Hür, N.Y Sarıözlü, A Denizli, R Say, Applied Surface Science, Vol. 256, No. 1, (2009) 142-148 .

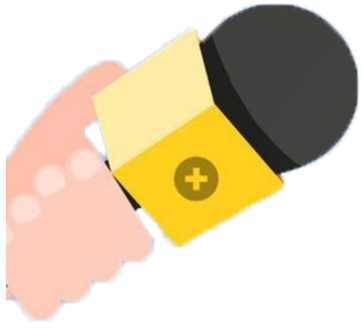
اخبار کوانتوم دات

در سطر تیتر خبرهای نانویی می خوانیم...


زهرا محمدجعفری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)
zmjafari78@gmail.com

سرویس بهداشتی ایرانی آنتی باکتریال

به علت شیوع عفونت های قارچی، بیماری های عفونی و میکروبی و حساسیت های پوستی در مکانهای عمومی به خصوص سرویس بهداشتی های های عمومی، اخیرا سرویس های بهداشتی ایرانی با خواص انتی باکتریال به بازار عرضه شده که از ایجاد بوی نامطلوب جلوگیری میکنند و نظافت راحت تری دارند. این محصول حاوی نانو ذرات بوده و دارای سطوحی با خاصیت ضد رشد میکروب است و با موادی پوشیده میشوند که انواع باکتری ها را از بین میبرند.استفاده از نانوذرات با ابعادی کمتر از صد نانومتر باعث ایجاد خواص آنتی‌باکتریالی ناشی از افزایش سطح ویژه، واکنش‌پذیری بیشتر و خواص فوتوکاتالیستی مناسب شده است.



استخر های پرورش ماهی با پوشش فوق آبگریز

نانو پوشش ها در کف استخر های پرورش ماهی می‌تواند چسبندگی فضولات را در استخرها به حداقل رسانده و نیاز به تمیزکاری را به سه ماه یک بار، برساند که باعث صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه‌ها می‌شود.

همچنین میتوان از این نانو پوشش ها در پایه پست های برق در شهر های جنوبی استفاده کرد تا به دلیل رطوبت بالا دچار آسیب نشوند.

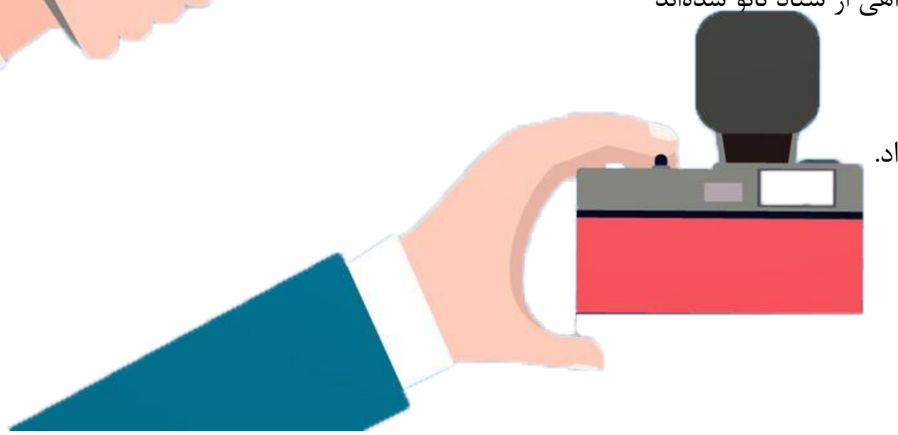
نانو داروی ضد سرطان ایرانی با استقبال بین المللی روبه رو شد

نانوذرات البومین باند شده با پلی تاکسل برای درمان سرطانهایی مانند ریه، پانکراس و سینه تولید شده است.به دلیل ابعاد نانویی این دارو اثر بخشی آن نسبت به داروهای مشابه بیشتر است. پلی تاکسل را در ابعاد ۱۳۰تا۱۵۰ نانومتر ریز میکنند تا وارد حفره های رگ های سلولهای سرطانی که به علت سرعت تکثیر زیاد فرصت بالغ شدن پیدانمیکنند و ابعادشان حدود ۳۰۰نانومتر تا یک میکرومتر است شوند ولی وارد حفره های رگ سلولهای سالم که ابعادشان حدود ۱۰نانومتر هست نشوند و به سلولهای سالم آسیبی وارد نشود.در نتیجه اثر بخشی بالایی دارد.

محصول نانو در حوزه آموزش و سرگرمی تاییدیه از ستاد نانو گرفته‌اند

از انجایی که محصولات مختلفی در حوزه آموزش و سرگرمی در فناوری‌نانو یا با حمایت ستاد نانو یا براساس فعالیت خود شرکت‌ها ایجاد شده بود و این محصولات نیاز به همراهی داشت تا ارتقاء کیفی و کمی پیدا کند و همینطورلازم بود تا این محصولات توسط یک ناظر، ارزیابی و بررسی شوند و به همین دلیل برنامه ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی و اسباب‌بازی نانو راه‌اندازی شد که دو هدف دارد،هدف اول ،حمایت از این گروه ها که این حمایت مشاوره دادن به شرکت‌ها بود تا با کمک کارشناسان ستاد محصولات شرکت‌ها از جنبه‌های مختلف بررسی و ارزیابی شوند و در نهایت گواهی برای آن‌ها صادر شود. هدف دوم ،توسعه محصولات فعلی و ارتقاء آن‌ها و همچنین توسعه محصولات جدید در قالب این برنامه ها بود.

این برنامه محصولات متعددی را تحت پوشش قرار می‌دهد از جمله محصولات آموزشی نظیر کتاب، اسباب‌بازی، انیمیشن، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم و اپلیکیشین‌های موبایل. به تازگی در کانون کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان از بیش از ۲۰ محصول نانویی رونمایی شده است. همچنین تاکنون ۳۲ محصول حوزه آموزش موفق به دریافت گواهی از ستاد نانو شده‌اند که در بین آن‌ها ۷ اسباب‌بازی، ۶ کیت آموزشی و ۹ جلد کتاب وجود دارد.



ساخت نمونه آزمایشگاهی واکسنی که برای انواع کرونا ویروس ها قابل استفاده است

این واکسن هم ویروس کرونا و هم چندین ویروس دیگر موجود در بدن خفاش مرتبط که پتانسیل انتشار به بدن انسان را دارند، هدف قرار خواهد داد. این واکسن از نانو ذرات پروتئینی حاوی یک چسب پروتئین برای اتصال بخش های انتی ژنی پروتیین های سنبله از هشت ویروس مختلف استفاده میکند. این نانو ذرات پاسخ های ایمنی را از هر نوع کروناویروس با یک واکسن منفرد ایجاد میکند. این فناوری میتواند بدن انسان را در برابر انواع جدید ویروس کرچنا و کروناویروس های هنوز کشف نشده با پتانسیل سرایت از جمعیت حیوانات به انسان، محافظت کند.

منابع:

https://news.nano.ir/

NANOTECHNOLOGY

مستظر شماره های بعدی کوانتوم دات باشید

ریچارد فیلیپس فاینمن (۱۹۸۸-۱۹۱۸) - فیزیکدان آمریکایی - پدرعلم نانوتکنولوژی
طرحی از یاسمین رزاقی - کارشناسی شیمی محض - دانشگاه الزهرا (س)

آدرس : تهران - ونک - ده ونک
ساختمان معاونت آموزشی دانشگاه الزهرا(س)

ما را در فضای مجازی دنبال کنید