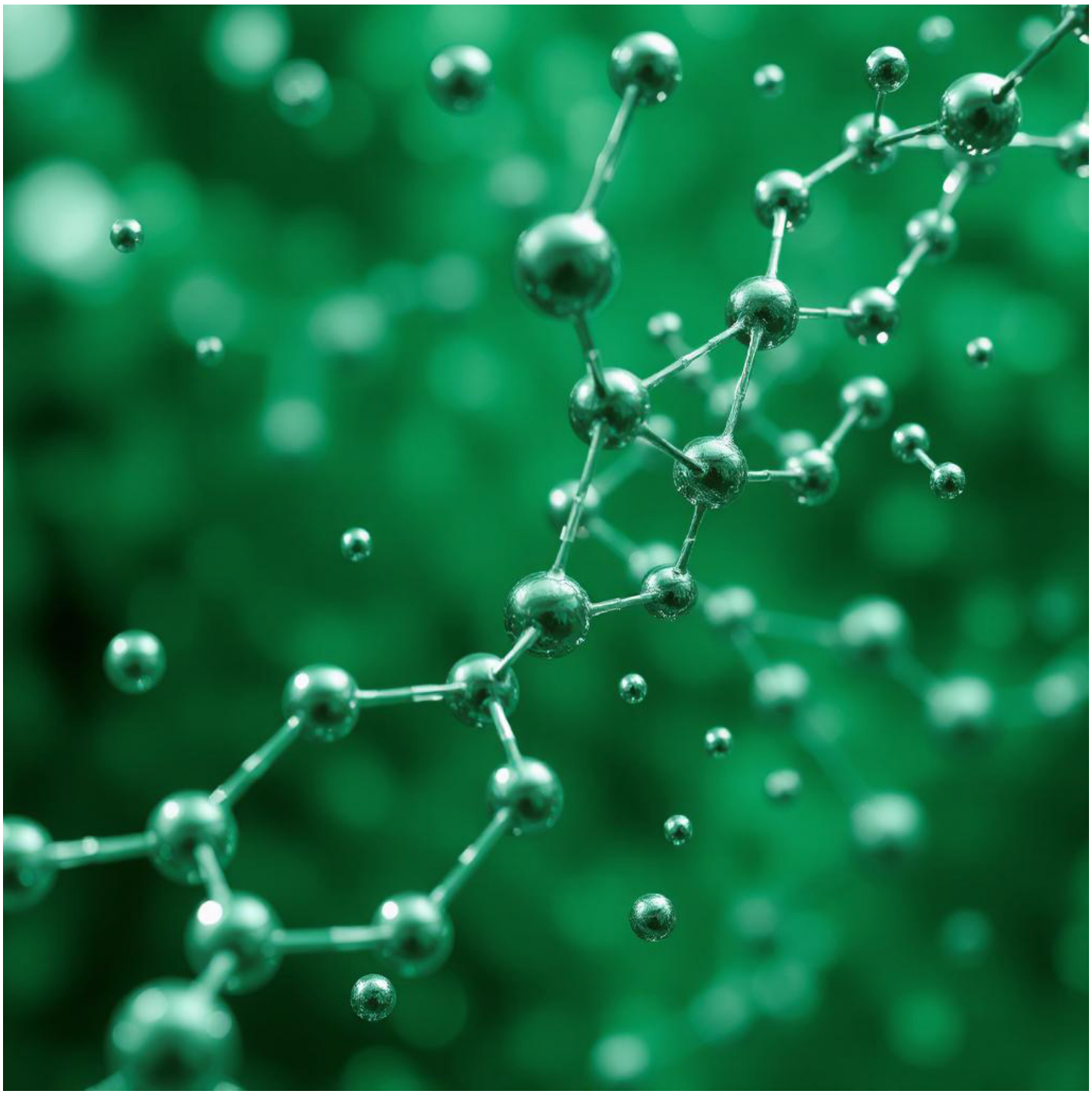
تابش

فصلنامه فیزیک دانشگاه تبریز
سال اول/شماره دوم/تابستان ۱۴۰۳





بعضی از رشته‌ها در غربت قرار گرفته‌اند. آماری که به من داده‌اند نشان می دهد که مثلا حدود پنجاه درصد داوطلبان کنکور رشته‌ی ریاضی که رشته‌ی بسیار مهمّی است، کاهش پیدا کرده؛ این برای آینده‌ی کشور خطرناک است؛ ما این رشته‌های مهمّ علوم پایه را -بخصوص مثل ریاضی را یا فیزیک را- برای آینده لازم داریم؛ اگر چنانچه داوطلبانِ اینها کم باشند و هجوم بشود به رشته‌های درآمدزا که حالا یک پولی و شغلی بلافاصله در اختیار انسان می گذارد، این [موجب] مشکل است. عوارضِ این عدم توازن را بایستی دستگاه‌های دانشگاهی حتما جبران کنند و درست کنند.

مقام معظم رهبری
۱۳۹۷/۰۳/۲۰

بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامه علمی دانشجویی تابش رشته فیزیک

سال اول / شماره دوم / تابستان ۱۴۰۳

صاحب امتیاز: بسیج دانشجویی دانشگاه تبریز - دانشکده فیزیک

استادمشاور: دکتر محبوب حسین پور

مدیر مسئول: حسین نورعلی زاده

سردبیر: محسن کاظمی

دبیر تحریریه: امیر محمد جامبر

هیئت تحریریه: زهرا ابهری انجمی - تایماز ایلخچویی - فاطمه آقایی - شیما بابازاده
حنانه باژدار - حانیه پورفرتاش - زینب جعفری ممقانی - سمیرا دشتی - زکیه رنجبر
فاطمه رنگساز - زهرا شاکر - حسین عباسی - فاطمه عقلمندی
سمیه کریمی قپچاق - زهرا مرادبیگی - حسین نورعلی زاده - پریا نیکجوتبریزی

شماره مجوز: ۱۱۵/۵ ک.ن.ت

ویراستار: امیر محمد جامبر

طراح و صفحه آرا: امیر محمد جامبر

با تشکر از جناب آقای دکتر محبوب حسین پور، استاد مشاور نشریه تابش،
و اساتید دانشکده فیزیک
که ما را در تهیه نشریه یاری نمودند.

بسیج دانشجویی
دانشکده فیزیک دانشگاه تبریز

هسته علمی
بسیج دانشجویی
دانشکده فیزیک دانشگاه تبریز

فهرست

سخن مدیر مسئول ٤

تاریخچه نانو فناوری ٥

نکست نانو ٧

فناوری نانو داروها ٩

دنیای جیوه ١١

طیف سنجی اندازه گیری نانو ذرات ١٣

کاربرد نانو در سلول های خورشیدی ١٨

کاربرد نانو در فناوری شوینده ها ٢٠

آشنایی با روش لایه نشانی اسپاترینگ ٢٢

کاربرد پلاسما در ساخت نانو ذرات ٢٤

لامپ های ال ای دی ٢٦

مواد زیست تخریب پذیر چه موادی هستند؟ ٢٨

دنیای نانو ذرات طلا ٣١

کاربرد نانو فناوری در صنعت فرش ٣٣

آشنایی با دستگاه آون ٣٥

رنگ نانو ٣٧

نمایشگاه عکس نانو از دید هوش مصنوعی ٤٢

سخن مدیرمسئول

بسم رب الشهدا و صدیقین
ضمن عرض سلام به همه مخاطبان محترم نشریه تابش
نشریه تابش با تلاش دانشجویان علاقمند به فیزیک و گرایش های آن در تلاش است تا در جهت معرفی هرچه بهتر این رشته مهم اقدام نماید.
خوشحالیم که خداوند این توفیق را برای ما داد تا در دومین شماره نشریه تابش خدمت شما عزیزان باشیم. در این شماره قصد داریم شما را با فناوری نانو و کاربردهای مختلف آن آشنا سازیم.
در نهایت وظیفه خود می دانم از تمامی عزیزانی که ما را در تهیه نشریه یاری نمودند به ویژه از جناب آقای دکتر محبوب حسین پور، استاد مشاور نشریه ، سرکار خانم دکتر شاه رسایی، مشاور فرهنگی دانشکده فیزیک، اعضای هیئت تحریریه نهایت قدردانی را بجا آورده باشم.

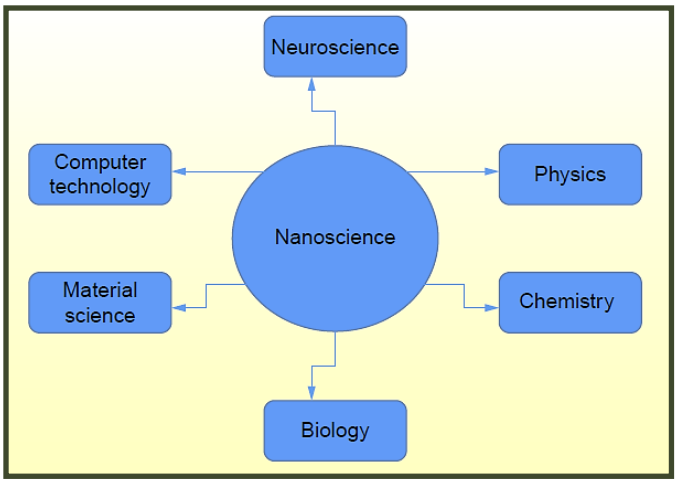
حسین نورعلی زاده
مدیرمسول نشریه تابش

تاریخچه نانوفناوری

پریا نیکجو تبریزی- دانشجوی دکتری
فوتونیک- دانشگاه تبریز

مقدمه

نانو کلمه ای یونانی که به معنای بسیار کوچک شناسایی شده است، واژه ای آشنا که در سال های اخیر به وفور با آن مواجه شده ایم و کاربردهای مختلفی از آن را به چشم دیده یا حداقل درباره مزایای آن شنیده ایم. علم نانو مطالعه سیستم هایی با ابعاد بسیار کوچک است و شاخه ای بین رشته ای بوده که به همکاری زیست شناسان، شیمیدانان و فیزیک دانان برای درک و حل مسائل مختلف علمی نیاز دارد، به طوری که می تواند علوم شیمی، مواد و زیست شناسی را ترکیب کند.



علم نانو را این گونه می توان تعریف کرد:

۱) مطالعه مواد با یک بعد در مقیاس نانومتر

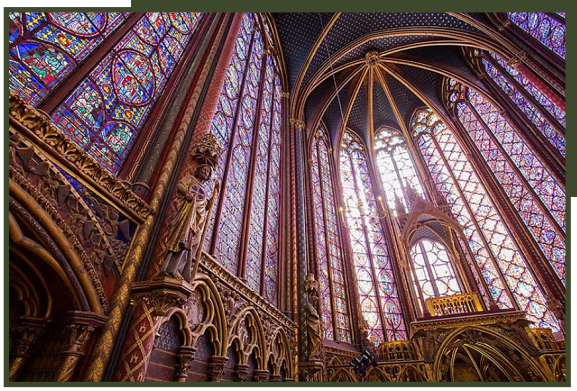
۲) نحوه طراحی، ساخت و کنترل سیستم های تولید شده با موادی در مقیاس نانومتر

طبق تحقیقاتی که توسط محققان انجام یافته است، بایستی بین علم نانو و فناوری نانو تمایز قائل شد. علم نانو مطالعه ساختارها و مولکول ها در مقیاس نانومتر بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است و فناوری که از آن در کاربردهای عملی مانند دستگاه ها و غیره استفاده می شود، فناوری نانو نامیده می شود و با ساخت مواد با دقت اتمی سروکار دارد. تفاوت بین علم نانو و فناوری نانو با تفاوت بین علم و فناوری یکسان است، اما در علم نانو و فناوری نانو دقت فوق العاده بالایی نیاز است. برای درک بیشتر کوچکی مقیاس نانومتر می توان با مقایسه قطر موی انسان آن را بررسی کرد، به طوری که ۱۰۰۰۰ برابر ضخیم تر از نانومتر است. همان طور که توسط بنیاد ملی ایالات متحده نیز تعریف شده است، علم نانو و فناوری نانو مطالعه ای هستند که بر پارامترهای کلیدی مختلف در جهت کنترل فرایند سنتز برای ساخت مواد با ابعاد مشخص متکی هستند. این مواد شامل ویژگی ها و خواصی هستند که با ترکیب شدن با یکدیگر، به روش های بسیار متفاوت ساختارهای لایه ای جدید و بزرگ تری را تشکیل می دهند[۱].

ویژگی مهم علم نانو و فناوری نانو تغییر شدید خواص مواد (فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، حرارتی و ...) با نزدیک شدن اندازه آن ها به مقیاس نانومتر است. طی بررسی های انجام یافته می توان بیان کرد این مواد در مقایسه با مواد حجیم هنگامی که در کاربردهای مشابه مورد استفاده قرار گرفتند، خواص متفاوت و جالبی را از خود نشان دادند که این خواص منحصربفرد نانو مواد در زمینه های مختلفی از جمله سلول های خورشیدی، ابرخازن ها، فوتوکاتالیست ها و ..... نمایان می شوند.

بنا به مواردی که اشاره شد، نانوفناوری در ارتباط با سنتز، خصوصیات، کاربرد مواد و ساختارها و در مقیاسی از ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است که در آن یک نانومتر یک میلیاردیم متر و هزار بار کوچک تر از یک میکرون است. در نتیجه کاربردهای نانوفناوری نیز در زمینه های مختلف مانند الکترونیک، زیست شناسی، زیست محیطی و .... به سرعت در حال افزایش است. نانو مواد و دستگاه هایی که با تحقیقات در این زمینه ساخته شده و بهبود یافته اند، کاربردهای گسترده تر و کارایی بهتری دارند. بنابراین مسیرهای جدیدی را به سوی صنایع هموار می سازند که با ادغام اتم ها، فوتون ها و سلول های زیستی از طریق فناوری نانو صورت می گیرند و مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را از توسعه این علم حاصل می سازند.

نقطه شروع و توسعه اولیه فناوری نانو به طور دقیق مشخص نیست. در حقیقت تاریخ فناوری نانو به دوران ماقبل تاریخ و زمانی که انسان های اولیه از نانو مواد طبیعی استفاده می کردند، برمی گردد. می توان ادعا کرد اولین مهندس فناوری نانو طبیعت بوده است. به عنوان نمونه مولکول های کربن را می توان در نظر گرفت که در مقیاس نانومتری در حفره دیواره غارها وجود دارد و نتیجه باقی ماندن آن ها برای هزاران سال متمادی بوده است. در مقوله صنعتی سازی نیز کوچک سازی اجسام موضوع جدیدی نبوده، هزاران سال قبل نیز کوچک بودن ارزش و بهای ویژه ای داشته است، به طوری که در آثار باستانی دوران های مختلف تاریخ همچون قرون وسطا ردّ پای مواد نانو ساختار دیده شده است. شاید بتوان هنرمندان قرون وسطا را اولین فناوران نانو دانست، به طوری که در مطالعات تاریخ شناسان نیز نشان داده شده است، در ساخت شیشه های بسیار زیبای کلیساها در آن دوران از نانوذرات طلا استفاده شده است در حالی که علت این موضوع را نمی دانستند.



با وجود تمام این موارد و با توسعه علم و ابزارهای مطالعه، خواص و ویژگی های مواد در قرن بیستم بررسی شده و مقیاس نانو و اهمیت آن مورد توجه قرار گرفته است. بسیاری از محققان ریچارد فاینمن (فیزیکدان و برنده جایزه نوبل فیزیک در سال ۱۹۶۵) را پدر فناوری نانو دانسته اند. وی در سال ۱۹۵۹ در همایش جامعه فیزیک آمریکا طی یک سخنرانی پیش بینی های جالب و انقلابی خود را بیان کرد و عنوان سخنرانی آن ،فضای زیادی در سطوح پایین وجود دارد، بود. او همچنین خطوط حکاکی شده ای را بر روی یک سطح فرض کرد که عرضی به اندازه تنها چند اتم داشته باشد و پیشنهاد داد که می توان اتم های مجزا را دستکاری کرده و مواد و ساختارهای کوچکی را تولید نمود که خواص متفاوتی دارند. اگرچه فاینمن به طور مستقیم به کلمه نانو اشاره نکرد، اما آشکارا مفهوم جهان نانو را مطرح کرده بود. تقریبا پانزده سال پس از سخنرانی فاینمن، نوریو تانیگوچی، دانشمند ژاپنی به عنوان اولین کسی بود که از فناوری نانو برای توصیف فرایندهای نیمه رسانا که در ابعاد یک نانومتر رخ می داد، استفاده کرد. دوران طلایی فناوری نانو در دهه ۱۹۸۰ و زمانی آغاز شد که فولرن ها کشف شدند و سپس اریک درکسلر از موسسه فناوری ماچاچوست از ایده های فاینمن در کتابی تحت عنوان، عصر آینده فناوری نانو، استفاده کرد. دامنه این نظریه ها به قدری گسترش یافت که علم فناوری نانو پیشرفت کرده و امروزه کاربرد آن را در زمینه های مختلف مشاهده می کنیم. در اواخر دهه ۹۰ و با آغاز قرن جدید، محصولات مبتنی بر فناوری نانو وارد بازار شدند. از اولین محصولات تولید شده توسط فناوری نانو می توان به سپرهای سبک و مقاوم در برابر خراش خودروها، لوازم ورزشی همچون راکت های مقاوم تنیس و توپ های گلف، جوراب های ضد میکروبی حاوی نانو ذرات نقره، کرم های ضدآفتاب، لباس های ضد لک و چروک، پوشش های ضد خراش شیشه ای، باتری های با قابلیت شارژ سریع، صفحه نمایش با کیفیت و ... اشاره کرد.

در دهه اول قرن بیست و یکم، کنفرانس ها و همایش های تخصصی حوزه فناوری نانو آغاز به کار کردند و آرام آرام با شناخته شدن اهمیت و بزرگی این فناوری و نقشی که در آینده فنی و اقتصادی دنیا دارد، کشورهای بزرگ و پیشرفته برای بهره گیری از فرصت در جهت استفاده از این فناوری وارد میدان مسابقه پیشرفته شدند. در سال ۲۰۰۰ ایالات متحده آمریکا برای تمرکز و یکپارچه-سازی تحقیقات حوزه نانو، برنامه توسعه ملی فناوری نانو را تصویب کرد. ژاپن در سال های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۴ به تربیت به میزان ۴۰۰ و ۹۶۰ میلیون دلار و آمریکا نیز در سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸ حدود ۷.۳ میلیارد دلار در این زمینه هزینه اختصاص داده اند[۲]. فناوری نانو در ایران نیز مسیری غیر از دیگر فناوری ها را در پیش گرفته و پیشرفت قابل توجهی را داشته است. به طوری که کشور عزیزمان ایران جزو ده کشور برتر در این زمینه بوده است.



نهایتا می توان ادعا کرد، امروزه فناوری نانو با پیشرفت قابل توجه و اثرگذاری بسیاری که در جنبه های مختلف زندگی مردم داشته، بیش از هر عامل دیگری تاثیر مثبت دارد و کاربردها و اثرات آن را می توان در حوزه های مختلف از پزشکی تا صنایع الکترونیکی و محیط زیست و ... مشاهده کرد.

منابع

1. Muhammad Rafiquea, M.B.T., Muhammad Shahid Rafiquec, and M. Hamzab, History and fundamentals of nanoscience and nanotechnology, in Nanotechnology and Photocatalysis for Environmental Applications Micro and Nano Technologies, ELSEVIER, Editor. 2020. p. 25.
2. Samer Bayda , M.A., Tiziano Tuccinardi , Marco Cordani and Flavio Rizzolio, The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical–Physical Applications to Nanomedicine. MDPI, 2020: p. 15.

نکست‌نانو

یک مجموعه نرم‌افزاری جامع برای طراحی و شبیه‌سازی نانوساختارها

زهرا ابهری انجمی – دانشجوی کارشناسی زیست شناسی – دانشگاه تبریز

مقدمه

نانوفناوری، که به دستکاری ماده در سطح اتمی و مولکولی می‌پردازد، انقلابی در زمینه‌های مختلف مانند الکترونیک، پزشکی، انرژی و علم مواد به وجود آورده است. تاثیر آن بر جامعه مدرن غیرقابل انکار است و موجب نوآوری و گسترش مرزهای آنچه که قبلا ممکن می‌دانستیم، شده است. در قلب این انقلاب، توانایی طراحی، شبیه‌سازی و تحلیل مواد و دستگاه‌ها در مقیاس نانو قرار دارد. در اینجا، ابزارهای محاسباتی نقش حیاتی در هدایت تلاش‌های تجربی و تسریع روند کشف ایفا می‌کنند. نکست نانو به عنوان یک مجموعه نرم‌افزاری قدرتمند و جامع، به طور خاص برای طراحی و شبیه‌سازی نانوساختارها ایجاد شده است و به پژوهشگران ترکیبی منحصر به فرد از دقت، تنوع و کاربرپسندی را ارائه می‌دهد.

قدرت نکست‌نانو

نکست نانو تنها یک نرم‌افزار نیست، بلکه یک پلتفرم جامع است که رویکردی کلی برای کاوش در دنیای جذاب نانومواد ارائه می‌دهد. مجموعه ابزارهای آن شامل دامنه وسیعی از قابلیت‌ها است که به پژوهشگران امکانات متنوعی را می‌دهد.

۱.ساخت دنیای نانو

مدل‌سازی ساختاری: نکست نانو انعطاف‌پذیری بی‌نظیری در ساخت نانوساختارهای پیچیده ارائه می‌دهد. پژوهشگران می‌توانند مدل‌های پیچیده‌ای از نانوسیم ها، نانو لوله‌ها، نانو فیلم‌ها، نانو ذرات و حتی ساختارهای سه‌بعدی ایجاد کنند و کنترل دقیقی بر ابعاد، هندسه و ترکیب آن‌ها داشته باشند. این ویژگی به کاربران این امکان را می‌دهد تا نانومواد سفارشی برای کاربردهای خاص طراحی کنند و مرزهای آنچه که می‌توان به دست آورد را گسترش دهند.

پایگاه‌های داده مواد: نکست نانو با پایگاه‌های داده گسترده‌ای از مواد، از جمله انواع نیمه رساناها، فلزات، اکسیدها و مواد ۲ بعدی مانند گرافن، همراه است. این کتابخانه وسیع به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا به راحتی مواد مختلف را در طراحی‌های خود انتخاب و ادغام کنند و کاوش در نانوساختارهای ترکیبی و چند ماده‌ای را تسهیل کنند.

۳.شبیه‌سازی رفتار نور و حرارت

شبیه‌سازی خواص نوری: نکست نانو امکان شبیه‌سازی تعاملات نور و ماده در مقیاس نانو را فراهم می‌کند و به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا خواص جذب، انتشار و انتقال نوری نانومواد را پیش‌بینی کنند. این برای توسعه دستگاه‌های نوری-الکترونیکی نوآورانه، سلول‌های خورشیدی، حسگرهای نوری و مدارهای نانوفوتونیک حیاتی است.

تحلیل خواص حرارتی: انتقال حرارت در نانومواد جنبه‌ای حیاتی از عملکرد آن‌ها در الکترونیک و کاربردهای انرژی است. نکست نانو از روش‌هایی مانند مونت کارلو و بولتزمان شبکه برای شبیه‌سازی فرایندهای انتقال حرارت درون نانوساختارها استفاده می‌کند و به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا طراحی‌های دستگاه را بهینه‌سازی کنند و رفتار حرارتی این مواد را درک کنند.

۴.کاربرپسند و تعامل‌پذیر

رابط کاربری شهودی: نکست نانو دارای یک رابط کاربری کاربرپسند است که به پژوهشگران با سطوح مهارتی مختلف خدمت می‌کند و شبیه‌سازی‌های پیچیده را به مخاطبان وسیع‌تری قابل دسترسی می‌کند. این نرم‌افزار جریان‌های کاری شهودی و عملی را فراهم می‌کند و فرایند طراحی را ساده می‌کند و منحنی یادگیری را به حداقل می‌رساند.

تعامل‌پذیری: نکست نانو به‌طور یکپارچه با دیگر بسته‌های نرم‌افزاری محبوب مانند متلب، پایتون و کامسول ادغام می‌شود. این تعامل‌پذیری به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که نتایج و داده‌های شبیه‌سازی را به دیگر پلتفرم‌ها منتقل کنند و تجزیه و تحلیل و بصری‌سازی بیشتری انجام دهند.

۵.فراتر از مرزهای شبیه‌سازی سنتی

شبیه‌سازی دستگاه: نکست نانو فراتر از شبیه‌سازی‌های پایه مواد رفته و به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا رفتار کل نانو دستگاه‌ها را مدل‌سازی کنند. این شامل شبیه‌سازی خواص الکتریکی، انتقال بار و عملکرد دستگاه تحت شرایط عملیاتی مختلف است.

ویژگی‌های پیشرفته: نکست نانو ویژگی‌های پیشرفته‌ای مانند محاسبات تنش، بازسازی سطح و شبیه‌سازی‌های دینامیک مولکولی را شامل می‌شود. این ابزارها به پژوهشگران این امکان را می‌دهند تا رفتار نانومواد را تحت تحریکات خارجی مختلف مطالعه کنند و اثرات نقص‌ها و نواقص را بر خواص آن‌ها بررسی کنند.

کاربردهای نکست‌نانو

قابلیت‌های متنوع نکست نانو آن را به ابزاری ضروری برای پژوهشگران در زمینه‌های مختلف تبدیل کرده است.

نانو الکترونیک: طراحی و بهینه‌سازی ترانزیستورها، حسگرها و مدارهای یکپارچه با استفاده از نانوایرها، نانو لوله‌ها و مواد ۲ بعدی.

علم مواد: توسعه مواد جدید با خواص نوری، مکانیکی و الکتریکی سفارشی برای کاربردها در فوتونیک، نوری-الکترونیک و ذخیره‌سازی انرژی.

نانوپتیک‌وفوتونیک: طراحی دستگاه‌های فوتونیکی پیشرفته‌مانند سلول‌های خورشیدی، حسگرهای نوری و موجبرها با شبیه‌سازی تعاملات نور و ماده در مقیاس نانو.

سیستم‌های حرارتی مقیاس نانو: بهینه‌سازی عملکرد میکروچیپ‌ها، حسگرها و دستگاه‌های انرژی با شبیه‌سازی فرایندهای انتقال حرارت درون نانومواد و سیستم‌های مقیاس نانو.

مهندسی زیست‌پزشکی: مدل‌سازی تعاملات بین نانومواد و سیستم‌های زیستی برای تحویل دارو، حسگرهای زیستی و مهندسی بافت.

تاثیر و جهت‌گیری‌های آینده

نکست نانو تاثیر قابل توجهی بر زمینه نانوفناوری داشته است:

تسریع تحقیق: با ارائه یک سازوکار برای طراحی، شبیه‌سازی و تحلیل سریع، نکست نانو به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا دامنه وسیع‌تری از امکانات را بررسی کنند و منجر به نوآوری سریع‌تر شود.

بهبود دقت: استفاده از روش‌های شبیه‌سازی پیشرفته در این نرم‌افزار پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه می‌دهد و به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که با اطمینان بیشتری به طراحی و توسعه نانومواد و دستگاه‌های جدید بپردازند.

کاهش هزینه و زمان: شبیه‌سازی‌های محاسباتی به طور قابل توجهی نیاز به آزمایش‌های پرهزینه و زمان‌بر را کاهش می‌دهند و تحقیق در زمینه نانوفناوری را کارآمدتر و مقرون به صرفه‌تر می‌کنند.

با ادامه تکامل نانوفناوری ، نکست نانو آماده است تا نقش حتی مهم‌تری در شکل‌دهی به آینده ایفا کند. توسعه‌دهندگان آن به‌طور مداوم در حال گسترش قابلیت‌های نرم‌افزار و افزودن ویژگی‌های جدید برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون این حوزه هستند. توسعه‌های آینده ممکن است شامل:

ادغام با یادگیری ماشینی: ترکیب قدرت نکست نانو با الگوریتم‌های یادگیری ماشینی می‌تواند منجر به شبیه‌سازی‌های سریع‌تر و کارآمدتر شود و طراحی مواد را بهینه‌سازی کند و کشف نانومواد جدید را تسریع کند.

بهبود رابط کاربری: بهبودهای بیشتر در رابط کاربری می‌تواند نرم‌افزار را حتی بیشتر شهودی و قابل دسترسی کند و به دامنه وسیع‌تری از پژوهشگران این امکان را بدهد که از قابلیت‌های آن استفاده کنند.

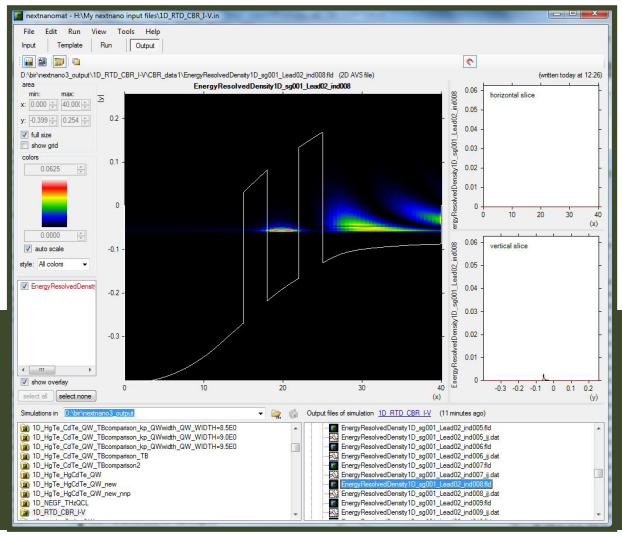
ابزارهای مدل‌سازی پیشرفته: نکست نانو می‌تواند ابزارهای جدیدی برای مطالعه پدیده‌های پیچیده‌تر مانند شبیه‌سازی‌های چند مقیاس، اثرات میدان‌های متقابل و تعاملات دینامیک بین نانومواد و سیستم‌های زیستی را در بر گیرد.

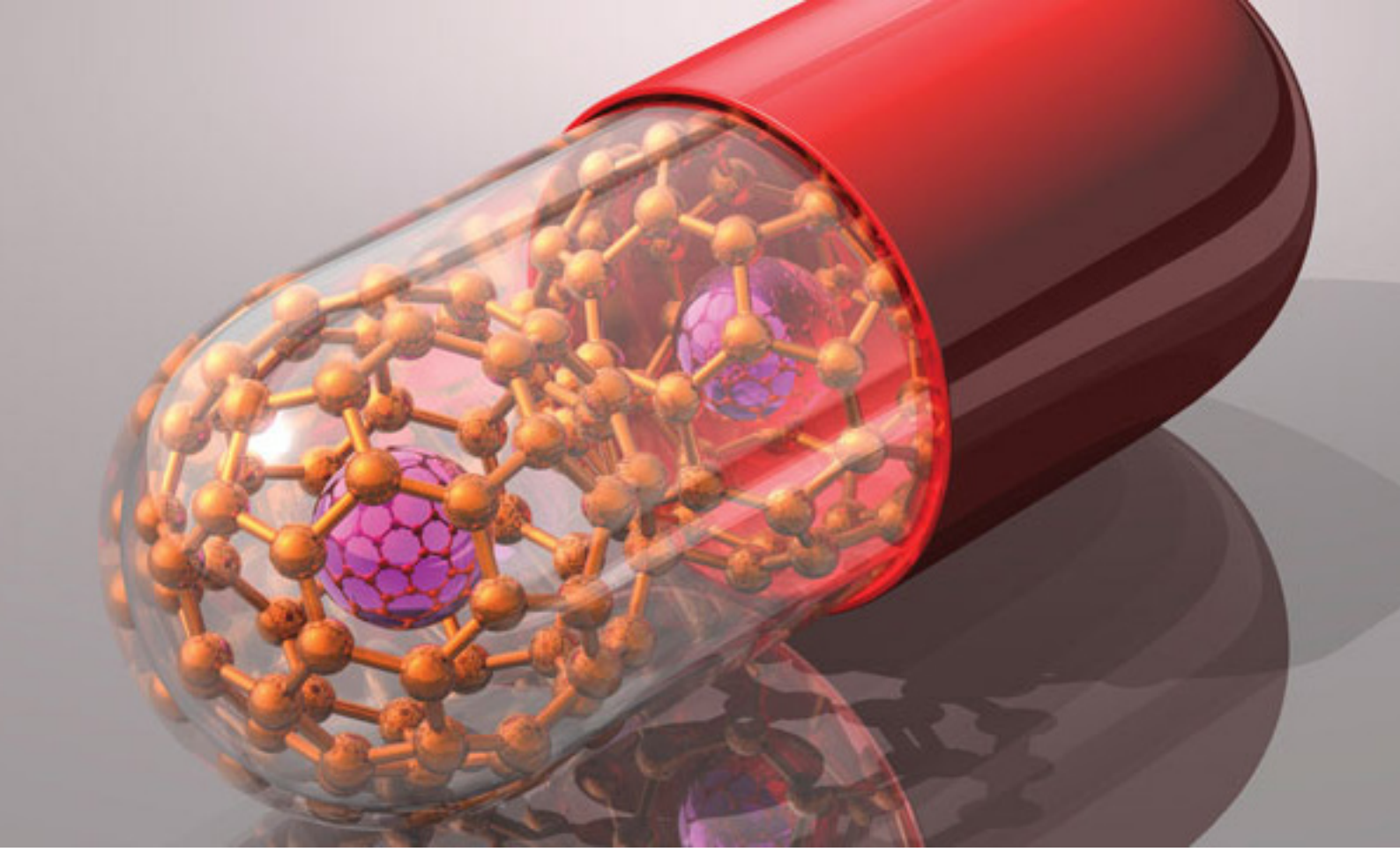
نتیجه‌گیری

نکست نانو ابزاری قدرتمند برای پژوهشگران و مهندسانی است که به دنبال طراحی و شبیه‌سازی رفتار نانومواد و دستگاه‌ها هستند. مجموعه جامع ویژگی‌ها، رابط کاربری کاربرپسند و تعامل‌پذیری آن، این نرم‌افزار را به یک پلتفرم چندمنظوره برای دامنه وسیعی از کاربردها تبدیل کرده است. با ادامه نانوفناوری در رانش نوآوری در زمینه‌های مختلف، نکست نانو بدون شک نقش حیاتی در گسترش مرزهای آنچه که می‌توانیم در مقیاس نانو انجام دهیم، ایفا خواهد کرد.

منبع

1. National Nanotechnology Initiative. (2022). What is nanotechnology? Retrieved from https://www.nano.gov/nanotech-101/what





فناوری نانو داروها

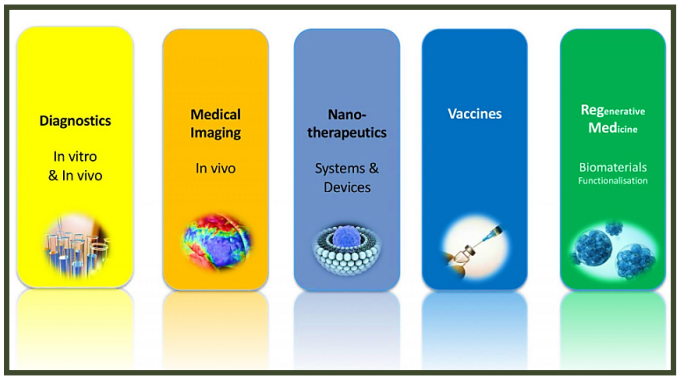
پریا نیکجو تبریزی- دانشجوی دکتری
فوتونیک- دانشگاه تبریز

مقدمه

نانوفناوری، توانمندی تولید مواد، ابزارها و سیستم های جدیدی است که با در دست گرفتن الگوها در سطوح مولکولی و استفاده از خواصی که در آن مقیاس ظاهر می شود، شناخته می شود. کشور ایران نیز جزو کشورهایی است که در سال های اخیر رشد چشمگیری در حوزه نانو داشته است و در سال ۲۰۱۵ موفق به کسب رتبه هفتم جهانی در نانوفناوری شده است.

نانوپزشکی بهره گیری از فناوری نانو در امور پزشکی است. این شاخه از علم می کوشد تا با استفاده از فناوری نانو به تشخیص بیماری ها، پیشگیری و بهبود بخشیدن به بیماران بپردازد. نانوپزشکی گستره وسیعی از علم است که از به کار بردن نانومواد در مسائل پزشکی بهره می برد.

در شکل ۱ نیز می توان دسته بندی نانو را در زمینه های مختلف پزشکی و دارویی مشاهده کرد.



شکل ۱: کاربردهای نانو در صنعت پزشکی و دارو

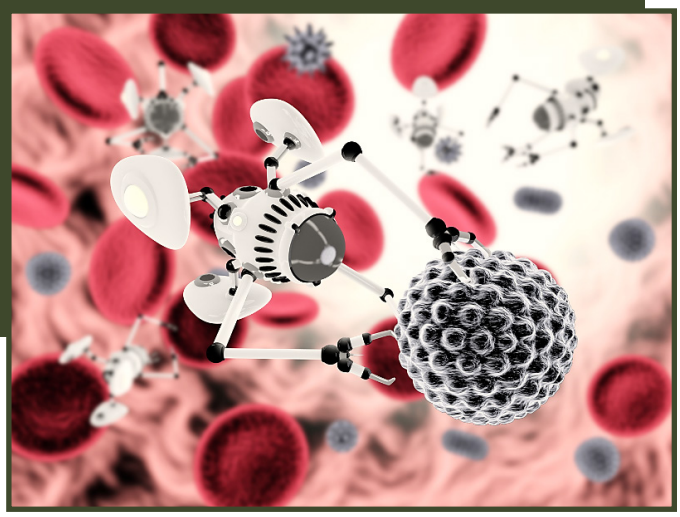
فناوری نانو در صنایع داروسازی در زمینه های گوناگونی همچون توسعه داروها، تصفیه آب ها، فناوری های ارتباطی و اطلاعاتی، تولید مواد مستحکم تر و سبک تر مشغول می باشد. امروزه بسیاری از شرکت های تجاری بر مبنای همین فناوری، نانوذرات را به شکل پودر، اسپری و پوشش تولید می کنند و از جمله کاربردهای آن می توان به تجهیزات اتومبیل، عینک های ضدخش، پارچه های ضدلک و پنجره های همیشه تمیز اشاره کرد.

صنایع داروسازی از مدت ها قبل به ساخت ذرات ریز مشغول بوده اند. طی سخنرانی که پروفسور باکتون در کنفرانس علوم داروی انگلستان انجام داد، ادعایی مبنی بر این موضوع صورت گرفت که فناوری نانو در داروسازی اصطلاح تازه به کار گرفته شده ای برای فناوری تولید ذرات در اندازه میکرونی است که از سال ها قبل تهیه و ساخته شده‌اند. در صنعت داروسازی، نانو دارو یکی از شاخه های نانوفناوری است که با استفاده از آن می توان ابزار قدرتمند و پراستفاده ای در زمینه پزشکی و تحقیقاتی ساخت که علاوه بر ساخت ابزار، علم نانو دارو به ساختارهای مواد و داروها نیز مرتبط می شود.

در زیرشاخه های نانودارو به درمان بیماری های خاص، جراحی های حساس و حرفه ای نیز پرداخته می شود که این علم به صورت مستقیم در تولید و ساخت خود دارو می تواند نقش بسزایی داشته باشد. طبق بررسی های انجام یافته می توان ادعا کرد پزشکان می‌توانند دارو را به نقطه ای از بدن برسانند که بدن به آن نیاز دارد که از همین قابلیت برای درمان بیشتر سرطان ها استفاده شده است. به وسیله دانش نانودارو محققین می توانند با استفاده از یک روش خاص و منحصربفرد انواع سرطان را درمان کنند، به صورتی که با تزریق دارو به بدن فرد مورد نظر، داروها سلول های سرطانی را در یک نقطه جمع می کنند و مانع از انتشار آن به نقاط دیگر می شوند و بعد از مدتی سلول های سرطانی در همان محل کشته می شوند و بدون اینکه بیماری به نقاط دیگری از بدن سرایت کند، از بین می رود. در حال حاضر از این روش برای درمان تومورهای مختلف نیز استفاده می شود. بنابراین در بهبود روند بیماری ها امیدهای بسیاری را ایجاد کرده است. دارورسانی نوین یا به عبارت دیگر نانودارو، موفقیت چشمگیر خود را مدیون نانو ذرات است که شامل ویژگی های مختلفی بوده که عبارتند از:

- ظرفیت بالا برای حمل دارو
- سطح فعال بسیار وسیع برای واکنش
- کوچکی مناسب برای عبور از سطوح خونی
- قابلیت تجمع در بافت هدف
- سمیت‌پایین

صنعت داروسازی از نقطه نظر دارورسانی تا کنون از طریق فناوری نانو به دستاوردهای چشمگیری رسیده است. در سیستم دارویی قدیم به علت متفاوت بودن دز دارویی بسیاری از آن در دستگاه گوارش، گردش خون و بافت های واسط به هدر می رفت تا مقدار مورد نظر به سلول های هدف برسد، در حالی که این داروهای جذب شده در طول مسیر عوارض جانبی بسیاری را ایجاد می کرد که منجر به ریزش مو و عوارض بسیاری می شد؛ حتی تزریق های مکرر سبب دردناک شدن بافت ها می شد که برای بیمار غیرقابل تحمل بود.



شکل ۲: دارورسانی با دقت بالا به اهداف خاص مورد نظر توسط نانوداروها

با پیشرفت صنعت داروسازی و استفاده از نانوداروها و رساندن دارو با دز کنترل شده به اهداف خاص در یک زمان معین شاهد کاهش عوارض جانبی و درمان سریع تر خواهیم بود. این شیوه دزهای مصرفی را کاهش می دهد و می تواند باعث دلگرمی بیماران برای ادامه رژیم مصرف دارویی صحیح باشد. در نتیجه استفاده بهتر از دارورسانی، منجر به استفاده از روش های درمانی جدید شده است.[۱,۲].

منابع

1. Marks v. Polaroid Corporation, in F. 2d. 1956, Court of Appeals, 1st Circuit. p. 428.
2. Available from: https://etp-nanomedicine.eu/about-nanomedicine/what-is-nanomedicine/.

دنیای جیوه

تایماز ایلخجویی-دانشجوی کارشناسی
فیزیک- دانشگاه تبریز

مقدمه

جیوه (mercury) هشتادمین عنصر جدول تناوبی واقع در دسته d ستون ۱۲ و ردیف ۶ است که با نماد Hg نشان داده می شود. این عنصر تنها فلزی است که در دما و فشار استاندارد به صورت مایع دیده می‌شود.

دما و فشار استاندارد (STP): شرایط STP یا شرایط استاندارد دما و فشار از سال ۱۹۸۲ میلادی به بعد، به عنوان دمای صفر درجه سانتی گراد و فشار مطلق دقیقا برابر با ۱۰۵ پاسکال (۱۰۰ کیلو پاسکال و یا یک بار) تعریف شده است. درحالی که قبل از سال ۱۹۸۲ فشار را یک اتمسفر در نظر می گرفتند (معادل ۱۰۰ کیلو پاسکال). شایان ذکر است که تنها عنصر دیگری که در شرایط STP به صورت مایع قرار دارد، برم است که از جمله هالوژن‌ها به شمار می‌آید.

جیوه یکی از قدیمی ترین فلزات است که به آن سیماب نام یک عنصر شیمیایی نیز گفته می شود که نماد Hg و عدد اتمی ۸۰ است فلزی سنگین نقره ای یک ظرفیتی یا دوظرفیتی است و رسانای ضعیفی برای گرما اما رسانای مناسبی برای الکتریسیته است که در دمای اتاق به شکل مایع است. با این که جیوه مایع است اما خیس کننده نیست، زیرا دارای ضریب کشش سطحی منفی است، بدین معنی که در لوله ها برخلاف آب به صورت محدب یا برآمده قرار می گیرد و یا به عبارت دیگر این ماده هیچ گاه به درون مواد جذب نشده.

این عنصر شیمیایی با اکثر اسیدها همانند اسید سولفوریک رقیق واکنش نشان نمی‌دهد. این درحالی است که این عنصر مهم اسیدهای اکسیدکننده‌ای همچون اسیدسولفوریک غلیظ و اسید نیتریک را حل می کند و سولفات، نیترات و کلرید جیوه از خود برجای می گذارد. لازم به ذکر است که جیوه حتی با تکه‌های کوچک جامد گوگردی هم واکنش نشان می‌دهد.



فلز جیوه در کجا یافت می شود؟

چون جیوه با عناصر دیگر در پوسته زمین ترکیب نمی شود، سنگ های معدنی که از این عنصر وجود دارد، درصد بالایی از آن را دارا هستند. کانی هایی چون شنگرف، کوردرویت، لیوینگ ستونیت و ... به مقدار زیاد دارای جیوه هستند. این سنگ معدن ها را بیشتر می توان در فصل های گرم سال در مناطق آتشفشانی و کمربندهایی از سنگ های با چگالی بالا مشاهده کرد. این سنگ ها به سمت پوسته زمین توسط یک نیروی بزرگی آمده اند.

یکی از منابع اصلی ساخت جیوه ، ماده معدنی شنگرف یا سینابار است. با گرم کردن این ماده معدنی در هوا، بخاری تولید می شود که می توان آن را جمع آوری و به شکل فلز متراکم کرد. به دلیل ماهیت سمی بخارات این فلز، این فرایند باعث آسیب جدی به کارگرانی می‌شود که مشغول کار هستند.

خطرات ناشی از برخورد فلز جیوه

در مراحل اولیه تماس با جیوه ممکن است شما علائمی نظیر تاری دید، تحریک‌پذیری، سوزش و خارش پوست، زخم شدن دهان، التهاب لثه، راه افتادن آب دهان مواجه شوید. اما علائمی که در مراحل بعد شما را با مشکل مواجه خواهد کرد علائمی نظیر تنگی نفس، بی‌حسی و سوزش، لرزش، عدم هماهنگی، کم شدن بینوایی و همچنین شنوایی خواهد بود. که بسته به نوع و مقدار مصرف، ممکن است متفاوت باشد به این نکته دقت فرمایید که کودکان به ویژه در دوران جنینی، جمعیت‌هایی که اغلب از ماهی و غذاهای دریایی مصرف می کنند، دندان‌پزشکان و کارگران کارخانه‌هایی که در محل کار با جیوه کار می کنند از جمله افرادی هستند که بیش‌تر در معرض خطرند.



خواص جیوه

خواص فیزیکی

از مشخصات فیزیکی جیوه می توان به نقره ای (سفید مایل به نقره ای) بودن رنگ آن اشاره کرد. دمای انجماد و جوش این فلز به ترتیب برابر با ۳۸/۸۳ درجه سانتگراد و ۳۵۶.۷۳ درجه سانتی‌گراد است. که همان گونه که ذکر شد در شرایط STP و در دمای اتاق(۲۰ الی ۲۵ درجه سانتیگراد) حالت فیزیکی مایع دارد. جیوه به دلیل کشش سطحی بالایی که دارد، توانایی خیس کردن فلزات را دارد و در مقایسه با فلزات دیگر، رسانای ضعیف گرما، اما رسانای مناسب الکتریسیته است.

آرایش الکترونی این فلز به گونه‌ای است که جدا کردن الکترون از آن را دشوار می‌سازد و به همین دلیل، رفتاری مشابه با گازهای نجیب دارد. پایداری اوربیتال 6s به دلیل حضور اوربیتال پرشده 4f است و این لایه نمی‌تواند به خوبی، اثر پوششی برای بار هسته ایجاد کند و در نتیجه، بار هسته، الکترون‌های لایه 6s را نیز به خوبی جذب می کند.

اثر پوششی؟

اثر پوششی یک مفهوم در علم شیمی است که تاثیر الکترون های نزدیک به هسته را بر روی الکترون های لایه ظرفیت توضیح می‌دهد.

در واقع اثر پوششی به ممانعت الکترون‌های هم لایه و لایه‌های درونی تر اتم، از تاثیر کامل نیروی جاذبه هسته بر الکترون لایه‌های بیرونی گفته می‌شود.

به عنوان آخرین خاصیت فیزیکی جیوه به گرانروی دینامیکی آن می پردازیم:

جیوه ویسکوزیته دینامیکی بالاتری نسبت به آب دارد. ویسکوزیته دینامیکی آب در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد ۱/۰۰۵ سانتی پویز است. ویسکوزیته دینامیکی عطارد در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد ۱/۶ سانتی پویز است. (پویز واحد رایج برای گرانروی یا ویسکوزیته در دستگاه cgs است).

خواص شیمیایی

از خواص شیمیایی جیوه می توان به واکنش پذیری کم آن اشاره کرد. جیوه از عناصری مانند پلاتین، طلا ونقره واکنش پذیری بیشتر و از مس واکنش پذیری کمتری دارد. این عنصر با بسیاری از اسیدها همچون سولفوریک اسید رقیق وارد واکنش نمی‌شود. با این وجود، اسیدهای اکسیدکننده همچون سولفوریک اسید غلیظ، نیتریک اسید یا آکوا رجیا (تیزاب سلطانی)، این فلز را حل می کنند.

آمالگام

به هر آلیاژی از جیوه ملغمه یا آمالگام می گویند. جیوه می تواند با بسیاری از فلزات (به غیر از آهن) همچون طلا، روی ملغمه بسازد.

آمالگام مخلوطی از جیوه و فلز دیگر است. بسته به درصد جیوه، می تواند مایع، خمیر نرم یا جامد باشد.

منابع

1. https://dayyanimachine.com/blog/all-about-mercury-metal
2. https://azma-nano.ir/blog/
3. https://www.minatajhiz.co.ir/articles/mercury.html

طیف‌سنجی DLS در اندازه‌گیری نانوذرات

فاطمه عقلمندی – دانشجوی کارشناسی ارشد
فیزیک گرایش اپتیک لیزر– دانشگاه تبریز

مقدمه

بیناب نمایی یا طیف‌سنجی علمی است که با طیف نور و اندازه‌گیری پارامترهای نور سر وکار دارد که درزمینه های مختلف از علم ستاره‌شناسی و نجوم تا در بررسی اندازه ذرات به‌ویژه در اندازه نانومتری کاربرد دارد. اندازه ذرات در شکل‌دهی و خواص مواد تاثیر دارد و یک پارامتر بسیار مهم در بررسی ویژگی‌های مواد و کاربرد آن‌ها است. پراکندگی نور دینامیکی (Dynamic light scattering) یکی از روش های اندازه‌گیری برای بررسی سیستم‌های نانوذرات است، که با طیف‌سنجی و آشکارسازها انجام می‌شود. برای تعیین اندازه ذرات از حرکت براونی ذرات در مایعات استفاده می‌شود. طبق نظریه استوک-انیشتین حرکت براونی، حرکت ذره در غلظت‌های بسیار کم، به‌وسیله گرانروی سیال معلق، دما و اندازه ذره تعیین می‌گردد. وقتی نور لیزر از جنس نئون هلیوم با طول موج ۶۳۳ نانومتر به ذرات در اندازه‌ای نانومتری یا میکرون برخورد می‌کند، پراکنده می‌شود. بر اساس نوع پراکندگی، شدت و طول موج نوری که با ذرات برخورد کرده است تغییر می‌کند. این نور پراکنده‌شده با استفاده از دستگاه DLS دریافت شده و نوسانات شدت نور پراکنده‌شده تجزیه‌وتحلیل می‌شود. سپس با معادلاتی نمودار همبستگی و اندازه نانوذرات، رسم شده و اندازه ذرات به دست می آید.

اهمیت

یکی از مهم‌ترین آزمون‌هایی که در حوزه فناوری نانو روی مواد و نمونه‌های آزمایشی انجام می‌گیرد، آزمون تعیین اندازه ذرات و در برخی موارد، تعیین توزیع اندازه ذرات است. یکی از روش‌هایی که با استفاده از آن می‌توان توزیع اندازه ذرات را حتی در ابعاد نانو به دست آورد، روش پراکندگی نور دینامیکی است که به آن روش طیف‌سنجی همبستگی فوتون نیز گفته می‌شود. عملکرد این روش، بر اساس حرکت براونی ذرات معلق درون فاز مایع است و به همین دلیل نمونه‌هایی که با این روش می‌توانند مورد آزمایش قرار گیرند، باید به حالت سوسپانسیون و یا امولسیون باشند.

حرکت براونی

به حرکت تصادفی ذرات درون محلول پخش‌کننده بر اثر اعمال نیرو از سوی مولکول‌های محلول پخش‌کننده، حرکت براونی گفته می‌شود. حرکت براونی ذرات درون محلول پخش‌کننده، وابسته به‌اندازه ذرات است. هر چه اندازه ذره درون محلول پخش‌کننده بزرگ‌تر باشد، حرکت براونی ذره آهسته‌تر شده و به همین صورت، با کوچک‌تر شدن اندازه ذره، حرکت آن درون محلول پخش‌کننده سریع‌تر می‌شود. حرکت براونی ذرات به عوامل دیگری نیز وابسته است که می‌توان از میان آن‌ها به دما و ویسکوزیته اشاره نمود.

پراکندگی در نور شناخت به چه معناست؟

وقتی پرتو نوری به ماده تابانده می‌شود در اثر برهم‌کنش نور و ماده، دو حالت رخ می‌دهد. اگر انرژی فوتون تابانده شده، با انرژی مجاز حالت گذار اتم، تراز انرژی حالت پایه به حالت برانگیخته یکسان باشد، فوتون توسط اتم جذب می‌شود. اگر فوتون با یک اتم یا مولکول برخورد کند، که انرژی فوتون کمتر از باند جذبی باشد، پدیده پراکندگی رخ می‌دهد.

پراکندگی یکی دیگر از اثرات پراش است که نور با ذرات کوچک تعامل دارد. پدیده پراکندگی دو حالت دارد:

۱.پراکندگی الاستیک یا کشسان

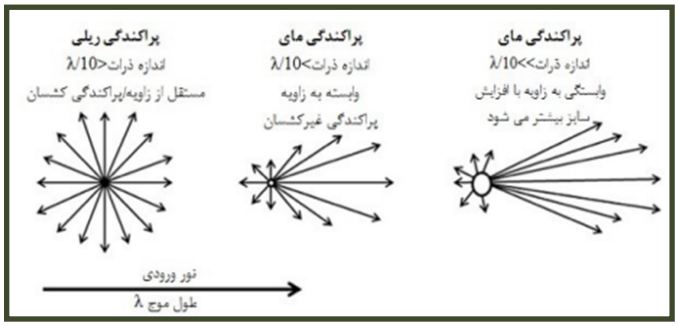
۲.پراکندگی غیر الاستیک یا ناکشسان

در پراکندگی کشسان، انرژی جنبشی ذره در چارچوب مرجع مرکز جرم، پایسته می‌ماند اما جهت انتشار آن تغییر می‌کند. با این حال در چهارچوب آزمایشگاه این‌گونه نیست. انرژی و شدت نور در برخورد با الکترون‌های مداری اتم‌های نمونه تغییر خواهد کرد. در پراکندگی غیر الاستیک به علت تفاوت جرمی و اندازه، انرژی پایسته نیست و مسیر انتشار نور به‌کلی تغییر می‌کند. پس در برخورد نور تکفام با یک مولکول، مسیر آن به کلی تغییریافته و پراکنده می‌شود، انرژی آن نیز ثابت نمی‌ماند. پراکندگی نور دو حالت دارد. این دو پراکندگی کنار هم ظاهر می‌شوند اما متفاوت‌اند.



پراکندگی ریلی: کار اولیه نظری رایلی مطالعه انواع پدیده‌های فیزیکی در سال (۱۸۷۱ تا ۱۸۸۱م) انجام‌شده است. رایلی در سال ۱۸۷۱میلادی با توضیح رنگ آبی آسمان و تاثیر ذرات جوی یکی از تاثیرات مهم پراکندگی نور توسط ذرات کوچک‌تر از طول‌موج نور را گزارش داد. وی در مقاله خود در سال ۱۸۸۱میلادی نظریه تقریبی برای ذرات از هر شکل و اندازه که دارای ضریب شکست نسبی برابر با یک است، را ارائه داد. پراکندگی‌ریلی، یک فوتون با یک مولکول برهمکنش می کند و به موجب میدان نور فرودی ابر الکترونی قطبیده شده و آن را به تراز مجازانرژی بالاتر می رساند. طول عمر این تراز بسیار کوتاه است در نتیجه سریعا به حالت پایه برمی گردد و نوری با همان انرژی در هر جهتی پراکنده می کند. پراکندگی رایلی کشسان است. اگر اندازه ذرات در حدود یا کمی بزرگ تر از طول موج نور فرودی باشند، نمی توان از تقریب رایلی استفاده کرد.

پراکندگی مای: برای ذرات بزرگ تر نسبت به طول موج نور، مای با توصیف معادلات ماکسول برای شرایط مرزی تعریف شده نظریه‌ای را برای مطالعه پراکندگی نور از ذرات، با توجه به شکل ذرات و تفاوت در ضریب شکست بین ذرات و محیطی که در آن ها پراکنده می شوند، مطرح کرد. ذرات بزرگ در مقایسه با ذرات کوچک نور را در زاویه‌های کوچک تر نسبت به پرتو فرودی پراکنده می کنند. پراکندگی مای غیرکشسان است. نظریه مای ، بهترین راه حل عمومی برای ذرات کوچک تر از ۵۰ میکرومتر می باشد.



شکل ۱: مقایسه بین پراکندگی مای و رایلی

در الگوی پراکندگی، شدت نورهای پراکنده شده در زوایای مختلف تابع اندازه ، شکل و خصوصیات نوری ذره است.

مجموعه ای از ذرات، یک الگوی نور پراکنده شده را تولید می کنند که توسط شدت و زاویه تعریف می شود، و می تواند تبدیل به توزیع اندازه ذرات شود .الگوی پراکندگی، همان تغییرات شدت نور پراکنده شده بر حسب زاویه پراکندگی، پس از برهم کنش نور با ذره است. و زاویه پراکندگی، زاویه‌ای است که پرتو نور پراکنده شده با امتداد پرتو نور برخوردی می سازد.

برای استفاده از نظریه مای ، شرایطی وجود دارد، که این شرایط بدین شرح است:

۱.نور برخوردی به ذرات برای تعیین اندازه آن ها، باید تکفام باشد. به عبارتی، تمام پرتوهای نور برخوردی باید یک طول موج و یک فرکانس داشته باشند. برای همین منظور از لیزر استفاده می‌شود.

۲.ذره باید کروی باشد، چون شکل ذره بر الگوی پراکندگی اثرگذار است.

۳.ذرات باید ایزوتروپ و همسان باشند، اگر ذره غیر همسان باشد، خصوصیات نوری آن در جهات مختلف متفاوت خواهد بود.

۴.نور برخوردی باید به صورت امواج صفحه ای باشد (توزیع سه بعدی نداشته باشد).

۵. هم پراکندگی و هم جذب باید در نظر گرفته شوند.

۶.ضریب شکست محیط و ذره باید شناخته شده باشد.

۷.مجموعه باید همگن باشد، زیرا ناهمگنی روی الگوی پراکندگی اثر دارد.

برخی از این شرایط، جز شرایط اصلی نظریه مای هستند، ولی برخی دیگر برای ساده سازی مسئله و تعیین اندازه به کار گرفته می‌شوند.

اساس پراکندگی نور دینامیکی

پراکندگی نور دینامیکی روشی فیزیکی است که برای تعیین توزیع و اندازه ذرات موجود در محلول ها و سوسپانسیون استفاده می‌شود. این روش غیرمخرب و سریع برای تعیین اندازه ذرات در محدوده چند نانومتر تا میکرون به کار می رود. پراکندگی نور دینامیکی بر مبنای اندازه‌گیری تفکیک زمانی نور همدوس پراکنده شده توسط ذرات مانند مولکول‌های بزرگ یا ذرات ریز می‌باشد.

روش DLS حرکت را به صورت اپتیکی کاوش می کند. هنگامی که نور به ماده برخورد می کند، میدان الکتریکی نور سبب القای قطبش نوسانی الکترون‌ها در مولکول‌ها می‌شود و مولکول‌ها به عنوان منبع ثانویه تابش (پراکندگی) نور عمل می کنند. نوری که به وسیله ذرات و مولکول‌های معلق در حال حرکت، پراکنده می‌شود دارای یک فاز وابسته به زمان می‌باشد که از مکان وابسته به زمان بدست می آید. فاز وابسته به زمان نور پراکنش، را هم می توان به عنوان تغییر فاز وابسته به زمان و یا هم می توان به عنوان تغییر بسامد طیفی از بسامد مرکزی منبع نور، در نظر گرفت. با اندازه‌گیری حرکت تصادفی ذره در طول زمان، توزیع تغییرات فاز و تغییرات یا جابجایی بسامد طیف مشخصی شکل می گیرد. تغییرات فرکانس، توزیع زاویه‌ای، قطبش و شدت پراکندگی توسط اندازه، شکل و برهمکنش های مولکولی در ماده پراکنده شده تعیین می‌شوند.

بنابراین با استفاده از ویژگی های پراکندگی نور یک سیستم و با استفاده از اندازه‌گیری حرکت ذره در سیال با گرانروی و دمای مشخص، می توان اندازه ذره را تعیین نمود. با کمک نظریه مکانیک آماری وابسته به زمان، می توان اطلاعاتی در مورد ساختار و پویایی مولکولی محیط پراکندگی بدست آورد.

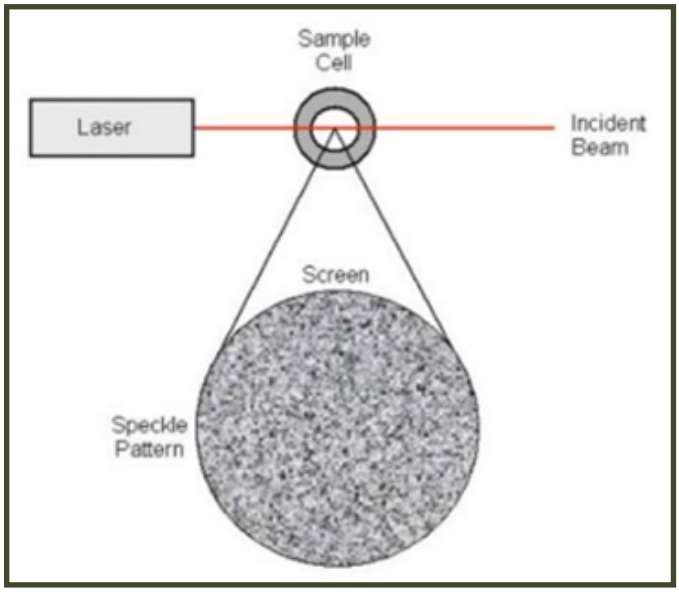
معادله استوک- انیشتین

بین حرکت براونی ذرات و یا به عبارت دیگر بین عامل ضریب نشر انتقالی با اندازه ذرات رابطه ای وجود دارد. با استفاده از این رابطه موجود بین حرکت براونی و اندازه ذرات که به رابطه استوک-انیشتین معروف است، می توان ذرات را اندازه گیری کرد.

نکته بسیار مهم که وجود دارد این است که اندازه ذرات به دست آمده با این روش، اندازه حقیقی ذرات نیست، بلکه اندازه هیدرودینامیکی آن ها است. زمانی که ذره درون محلول پخش کننده قرار می گیرد، لایه‌ای دور ذره تشکیل می‌شود و سطح آن را می‌پوشاند که به لایه دوگانه الکتریکی معروف است. هنگامی که با روش پراکندگی نور دینامیکی اندازه ذره محاسبه می‌شود، در واقع اندازه ذره به علاوه لایه دوگانه الکتریکی به وجود آمده دور آن به دست می آید. حرکت براونی ذرات، یکی از عواملی است که عامل ضریب نشر انتقالی به آن وابسته است. عوامل دیگری نظیر غلظت سوسپانسیون، ساختار سطح و شکل هندسی ذرات نیز می توانند به اندازه چند نانومتر روی نتایج به دست آمده از این روش، تاثیر گذار باشند.

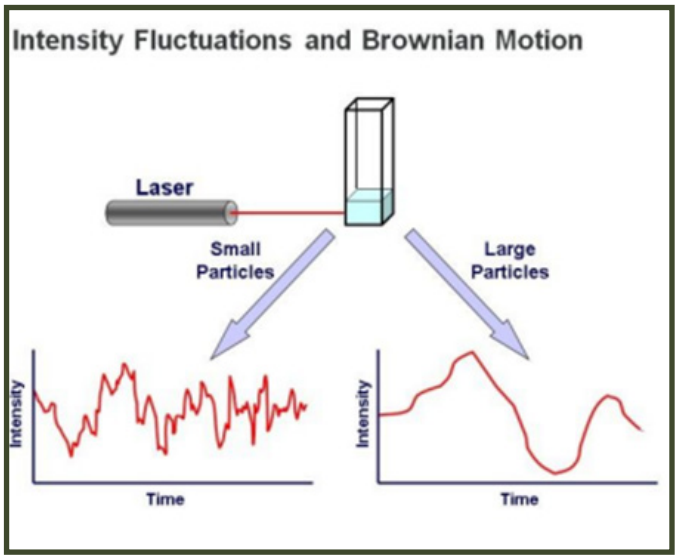
DLS چگونه کار می کند؟

در این دستگاه، نمونه در محفظه‌ای قرار داده می‌شود و ذرات موجود در نمونه ثابت فرض می‌شوند. همچنین از لیزر تک بسامد و لنز شیشه ای برای دیدن ذرات استفاده می شود، در این صورت طبق (شکل ۲) الگوی نقطه ای برای ذرات ثابت بدست می‌آید. نقاط تیره مشخص کننده نورهای پراکنده شده به صورت غیرهم فاز است که یکدیگر را دفع می کنند. نقاط روشن حاصل تداخل سازنده نور پراکنده شده از ذرات است که با یکدیگر هم فاز هستند.



شکل ۲:تصویری از الگوی نقطه‌ای

با افزایش فاز ذرات متحرک الگوهای جدیدی را ایجاد می کند. سرعت این نوسانات شدتی به اندازه ذرات بستگی دارد. (شکل ۳) طرحی از نوسانات شدتی ناشی از پراکندگی ذرات بزرگ و کوچک را نشان می‌دهد. این نوسانات توسط آشکارسازهای اپتیکی بدست می‌آید.



شکل ۳:مکانیسم برخورد لیزر به ماده و نوسانات شدت

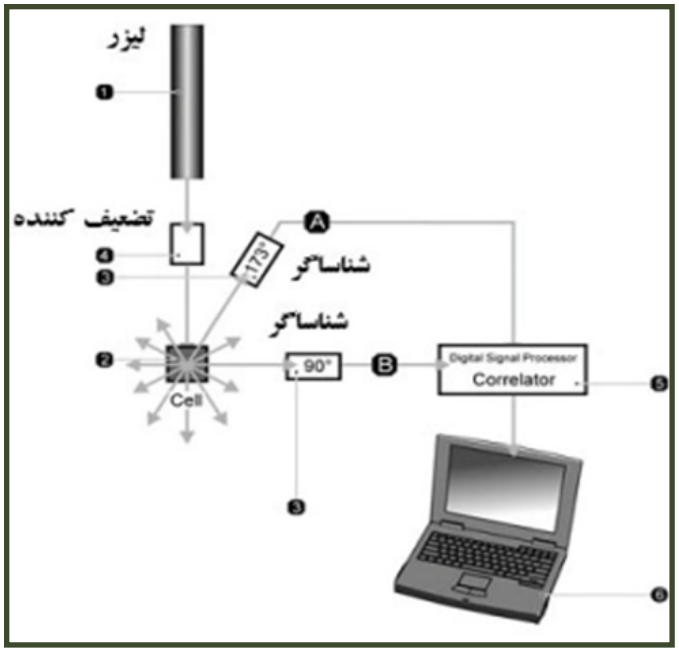
اجزای دستگاه

تمام دستگاه های DLS که برای آزمون توزیع اندازه ذرات به کار می روند، از لحاظ اجزای تشکیل دهنده اصلی، شامل چندین قسمت مجزا می باشند که طرح ساده‌ای از چیدمان دستگاه DLS در شکل ۴ آورده شده‌است. یکی از قسمت های اصلی دستگاه، منبع نور لیزر دستگاه است که نقش آن تولید نور مورد نیاز برای تابش بر نمونه مورد آزمایش است. نوری که از منبع نور لیزر دستگاه تابیده می شود، قبل از رسیدن به نمونه، باید از قسمتی به نام تضعیف کننده نور عبور نماید. نقش تضعیف کننده این است که میزان شدت نور تابیده شده از منبع را با توجه به نوع نمونه مورد آزمایش تضعیف نماید. تضعیف کننده می‌تواند میزان نور تابیده شده را برحسب درصد تابش از ۱ درصد تابش تا ۰/۱۱ درصد تابش تغییر دهد.

نور تابیده شده از منبع نور لیزر، بعد از عبور از تضعیف‌کننده با نمونه مورد آزمایش که به حالت سوسپانسیون و یا امولسیون درون یک کووت تزریق شده است، برخورد می نماید. کووت یا سل یکی از اجزای اصلی دستگاه DLS است که نمونه درون آن ریخته می شود. بیشتر مقدار نوری که به سل می رسد بدون تغییر عبور می کند، اما قسمتی از آن با ذرات نمونه برخورد کرده و پراکنده می شود. همان نور پراکنده شده تحت زاویه‌ای مشخص به وسیله آشکارساز اپتیکی که یکی دیگر از اجزای دستگاه است، دریافت می شود.

آشکارساز شدت نور را دریافت و ثبت می کند. سیگنال شدت پراکندگی که به شکل الگوی نقطه‌ای است با استفاده از آشکارساز ثبت می‌شود و به پردازشگر کورلیتور ارسال می‌شود. در ادامه با مقایسه شدت پراکندگی در فاصله‌های مختلف زمانی، میزان همبستگی شدت بدست می آید. در آخرین مرحله نیز اطلاعات به دست آمده، به رایانه انتقال داده می شود و رایانه با یک نرم افزار مخصوص، داده‌های ارسالی

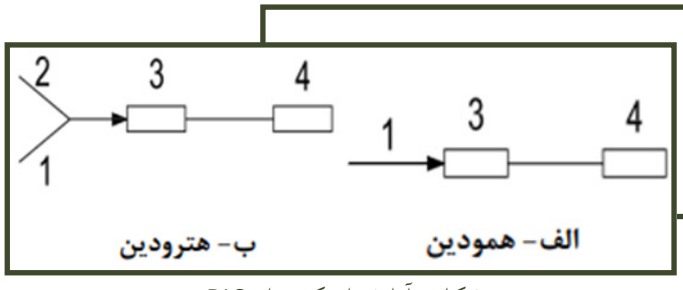
آشکارساز شدت نور را دریافت و ثبت می کند. سیگنال شدت پراکندگی که به شکل الگوی نقطه‌ای است با استفاده از آشکارساز ثبت می‌شود و به پردازشگر کورلیتور ارسال می‌شود. در ادامه با مقایسه شدت پراکندگی در فاصله‌های مختلف زمانی، میزان همبستگی شدت بدست می آید. در آخرین مرحله نیز اطلاعات به دست آمده، به رایانه انتقال داده می شود و رایانه با یک نرم افزار مخصوص، داده‌های ارسالی را آنالیز می نماید و اطلاعات مربوط به توزیع اندازه ذرات نمایش داده می‌شود.



شکل ٤: اجزای دستگاه

آشکارسازهای اپتیکی DLS

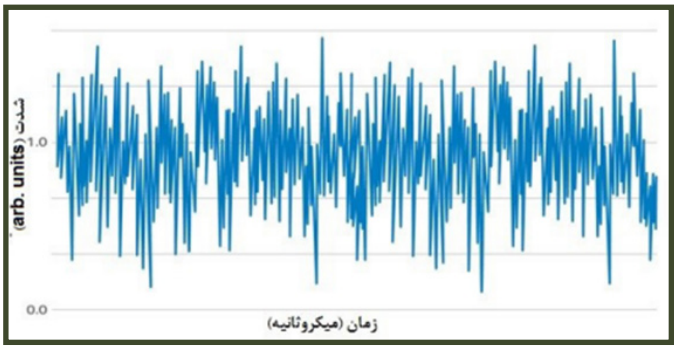
علم اپتوالکترونیک با استفاده از منبع نوری همگرا، اجازه تغییر از بسامدهای مرکزی طیفی را بین بسامدهای مختلف نور از طریق تداخل موج نوری به ما می‌دهد (جابجایی بسامد). شدت نوسان نور پخش شده با استفاده از یک آشکارساز مناسب قابل اندازه گیری است. شدت نوسان نور پخش شده مستقیما به سرعت نفوذ مولکول در حلال بستگی دارد و با دانستن ویسکوزیته محیط، شدت این نوسانات برای تعیین قطر ذرات نمونه مورد استفاده قرار می گیرد. برای روش DLS، جابجایی بسامد بین ۱ هرتز تا ۱۰۰ کیلوهرتز متفاوت می باشد که به آسانی به وسیله تجهیزات الکترونیک با بسامد کم قابل شناسایی می‌باشد. در این روش از آشکارسازهای هومودین (homodyne) و هترودین (heterodyne) استفاده می‌شود.



شکل ٥: آرایش اپتیکی برای DLS

آشکارساز هومودین (به شکل الف- ۵) به عنوان آشکارسازی خود ارجاع شناخته می‌شود. اختلاط تمام نور پراکنده شده جمع آوری می‌شود و در آشکارساز نوری مبنایی را برای اندازه‌گیری تفاوت فاز یا بسامد فراهم می‌کند. آشکارساز هترودین (به شکل ب- ۵) به عنوان آشکارسازی مبنای کنترل شده شناخته می‌شود. نور پراکنده شده با بخشی از نور تابشی ترکیب می‌شود. نور تابشی تغییر مکان نداده(پرتو مرجع)، مبنایی را برای اندازه گیری اختلاف فاز یا بسامد فراهم‌می کند.

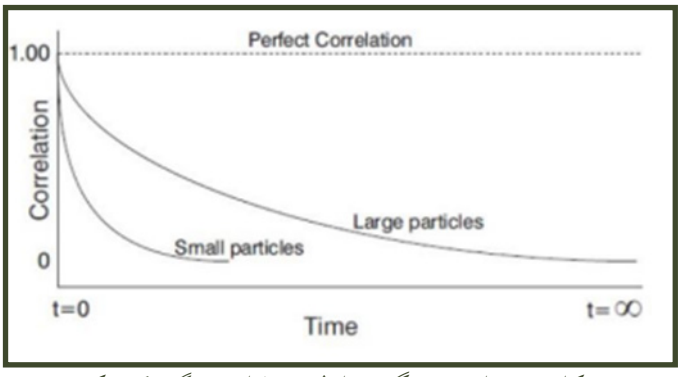
تداخل حاصل از پرتوهای نوری پراکنده از ذرات مختلف باعث ایجاد امواج تداخل می‌شود. شدت این امواج تداخل به وسیله آشکارسازهای مذکور اندازه‌گیری می‌شوند. بنابراین، شدت نوری که توسط آشکارساز تشخیص داده می‌شود با گذشت زمان در نوسان است. این سیگنال برای تعیین فرکانس در مقابل توزیع شدت (طیف توان) تبدیل فوریه شده و براساس آن توزیع اندازه ذرات قابل محاسبه است. تبدیل فوریه یک عمل ریاضی است که می‌تواند شدت نسبی هر فرکانس موجود در سیگنال امواج تداخل را تعیین کند.



شکل ٦: نوسانات شدت پراکندگی نور در مقابل زمان. به دلیل حرکت براونی ذرات شدت نور تشخیص داده توسط آشکارساز تغییر می‌کند. با استفاده از تبدیل فوریه شدت نور رسیده به آشکارساز به فرکانس تبدیل می‌شود

طیف سنجی ارتباط فوتونی به صورت دیجیتالی نوسانات شدتی سیگنال را در فوتون اندازه گیری می‌کند. در دستگاه پراکندگی دینامیک نور، قسمتی به نام ارتباط دهنده وجود دارد. این جز درجه تشابه دو سیگنال را در محدوده زمانی خاصی اندازه گیری می‌کند و برای هر زمانی، تابع خود همبستگی به وسیله ارتباط دهنده اتوماتیک محاسبه می‌شود. اگر شدت سیگنال بدست آمده در یک لحظه زمانی t، با شدت سیگنال حاصله در زمان کوتاه بعدی (δt+t) مقایسه شود، تشابه و ارتباط نزدیک دو سیگنال به یکدیگر مشخص می شود و رابطه مهم بین تابع همبستگی و اندازه ذرات بدست می‌آید.

همانطور که اشاره شد، حرکت براونی ذرات بزرگ تر، آرام تر از حرکت براونی ذرات کوچک تر است. پس هر چه ذراتی که مورد آزمایش قرار می گیرند بزرگ تر باشند، شدت نوسانات و یا تغییرات الگوی نقطه ای آن ها نیز آرام تر است و در نتیجه شیب نمودار نزولی همبستگی در این ذرات در محدوده زمانی مشخص، با شیب کند تری سقوط می‌نماید. این حالت در مورد ذرات کوچک تر کاملا بر عکس است. شکل ۷ ارتباط بین توابع همبستگی برای ذرات بزرگ و کوچک را نشان می دهد.



شکل ۷: نمودار همبستگی و رابطه بین ذرات بزرگ و کوچک

نتیجه‌گیری

روش پراکندگی نور دینامیکی برای آزمون اندازه ذرات و توزیع اندازه ذرات در مایعات استفاده می‌شود. در این روش با آشکارسازی شدت نور پراکنده شده از نمونه در زمان های مختلف برای ذرات با اندازه های بزرگ و کوچک (اندازه‌های مختلف در حد میکرون و نانومتری) ضریب همبستگی ذرات در نمونه بدست می‌آید. برای اندازه‌گیری اندازه نانوذرات از رابطه استوک-انیشتین استفاده می‌شود که می‌تواند اندازه قطر هیدرودینامیکی ذرات را بدست آورد. در این رابطه نظریه پراکندگی مای در نظر گرفته شده است که برای ذرات در حد طول موج لیزر یا کمی بزرگ تر از طول موج لیزر مناسب است. در این روش برای اندازه‌گیری نانوذرات، لیزری از جنس نئون هلیوم با طول موج ۶۳۳ نانومتر استفاده می‌شود.

منابع

۱.مرتضی نظری،علی حلاج جهانی،سهیل شیرازیان،نشریه رویکردهای نوین در آزمایشگاه‌های علمی ایران، معرفی روش پراکندگی نور دینامیکی،سال سوم، شماره ۳، ۱۳۹۸

۲.آنالیز اندازه ذره پراکندگی نور دینامیک، استاندارد ملی ایران،چاپ اول اردیبهشت ۱۳۹۲

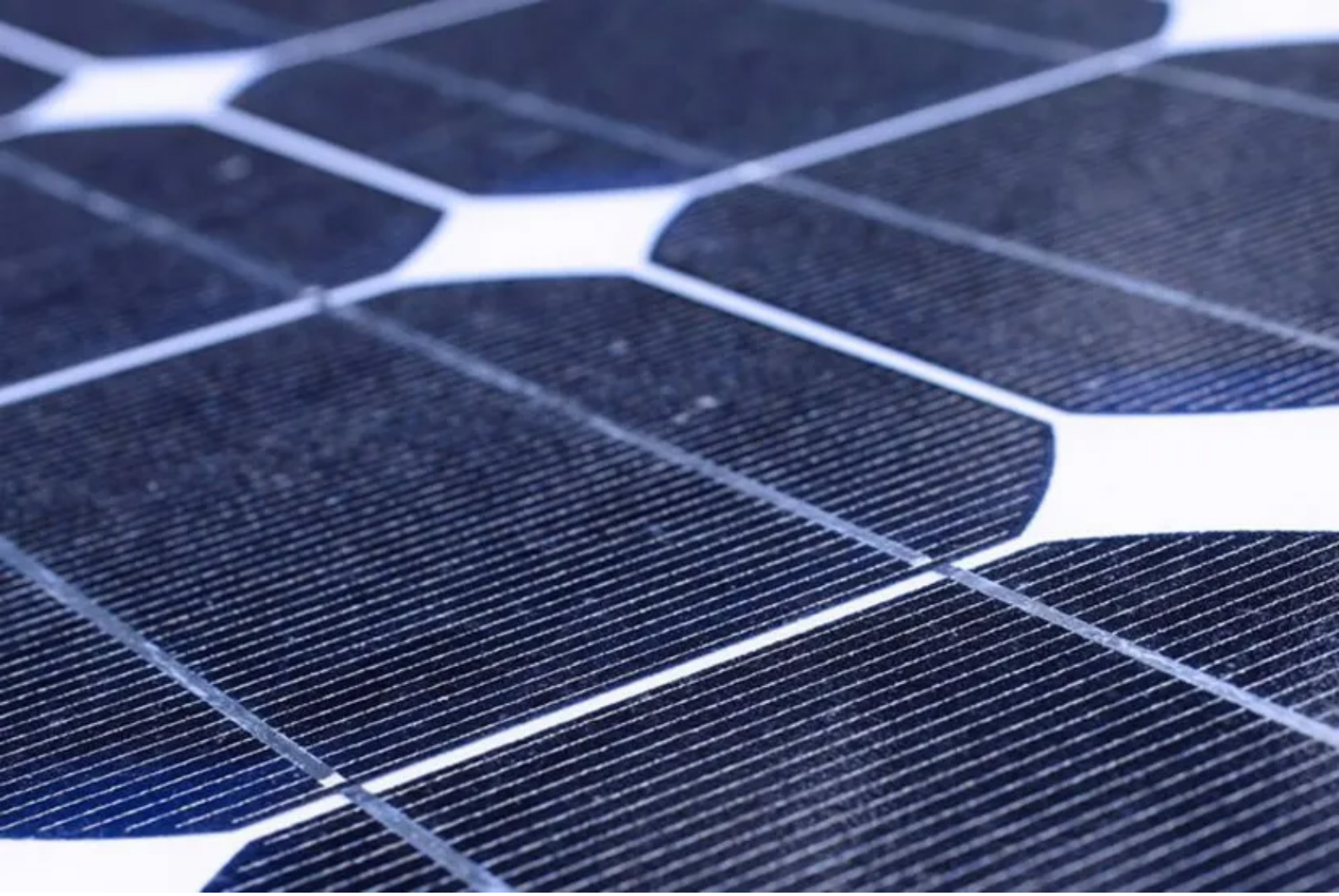
۳.تعیین توزیع اندازه ذرات در ابعاد نانو با استفاده از دستگاه تفرق نور پویا

۴.مقالات سیستم جامع آموزش فناوری نانو، روش تعیین اندازه نانو ذرات

۵.داود قرایلو، ساسان مراددہ؛ تعیین توزیع اندازه ذرات در ابعاد نانو با استفاده از دستگاه تفرق نور پویا، فصلنامه‌ی تخصصی دانش آزمایشگاهی ایران،شماره۴،صفحه ۲۰-۱۴

۶.محمدباقری،مهدی خورسندی، نشریه رویکردهای نوین در آزمایشگاه‌های علمی ایران سال پنجم، شماره ۲، سال ۱۴۰۰ صفحات: ۳





کاربرد نانو در سلول های خورشیدی

مهسا مرادبیگی- دکتری
فوتونیک- دانشگاه تبریز

مقدمه

با در نظر گرفتن افزایش مصرف انرژی، تامین انرژی چالش برانگیزترین مساله پیش روی کشورها است. با توجه به محدودیت و توزیع غیریکنواخت ذخایر منابع انرژی تجدید ناپذیر در سطح زمین، قیمت رو به رشد و مشکلات زیست محیطی ناشی از منابع فسیلی، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر ضروری تلقی می شود. انواع انرژی تجدیدپذیر عبارتند از انرژی حاصل از خورشید، انرژی بادی، انرژی زمین گرمایی، انرژی اقیانوس ها (امواج و جزر و مد و ...)، انرژی توده زیستی و انرژی هسته ای. از آنجایی که خورشید یک منبع انرژی پاک، رایگان، قابل اعتماد، نامحدود و در دسترس است می تواند گزینه ای مناسب برای حل چالش های ناشی از کمبود منابع انرژی تجدید ناپذیر باشد[۱].

سلول‌های خورشیدی

سلول های خورشیدی با هدف تولید انرژی الکتریکی از انرژی الکترومغناطیسی (اثر فوتوولتائیک)، یکی از ابزارهایی هستند که برای بهره برداری از انرژی تجدیدپذیر مورد استفاده قرار می گیرند. این ابزارهای نوری فوتون هایی با انرژی برابر و یا بیشتر از اختلاف انرژی لبه های باند ظرفیت و باند هدایت ماده جاذب را جذب می کنند. جذب این فوتون ها، سبب تولید حداقل یک جفت حامل مثبت و منفی آزاد (یک جفت الکترون–حفره) می شود. در نهایت با تفکیک این حامل های بار و جمع آوری آن ها، استفاده از انرژی الکتریکی امکان پذیر است [۲].

درحال حاضر سلول‌های خورشیدی سیلیکونی با بازدهی ٪۲۶.۱ در صنعت مورد استفاده قرار می گیرند [۳]. با وجود بهره وری بالای این نوع از سلول‌های خورشیدی، هزینه تولید انبوه آن‌ها یکی از نکات مهم است. امروزه نانوفناوری قادر است با ایجاد تغییراتی در ترکیب اتم‌ها و مولکول‌ها و نحوه آرایش آن‌ها، انواع بی‌شماری از مواد را ایجاد کند. آرایش مولکول‌ها با اندازه نانو، حتی با تغییرات کوچک در ترکیبات، می‌تواند ویژگی‌های آن‌ها را به‌طور قابل ملاحظه‌ای دستخوش تغییر کند. بنابراین، تاکنون مواد بسیاری با ویژگی‌های ساختاری، نوری و الکتریکی مناسب برای استفاده در صنعت فوتوولتاییک خلق شده‌اند. از این رو، انواع نسل بندی‌ها برای سلول‌های خورشیدی شکل گرفته‌اند. که در آن‌ها از ترکیب مواد نوین استفاده می‌شود. سلول های خورشیدی نسل اول و دوم (موسوم به فیلم نازک)، معمولا از مواد معدنی همچون سیلیکون، گالیم آرسنایید، کادمیوم تلورایدو مس ایندیم گالیم سلنایدساخته می‌شوند. نسل دوم سلول های خورشیدی با وجود ارزان تر بودن، تاکنون بازدهی کمتری نسبت به سلول های خورشیدی نسل اول داشته اند. در نتیجه سلول های خورشیدی نسل جدید (نسل سوم و چهارم) معرفی شدند [۴]. سومین نسل از سلول های خورشیدی شامل سلول های خورشیدی مس روی قلع سولفید سلنایید، آلی، نقطه کوانتومی، حساس شده با رنگ و چندپیوندی هستند. سلول های خورشیدی هیبریدی، پروسکایت، سلول های خورشیدی متشکل از نانوذرات فلزی و نانولوله های کربنی مثال هایی از نسل چهارم این ابزارهای نوری هستند [۵].

در این میان، سلول های خورشیدی پروسکایتی به دلیل ساخت آسان و مقرون به صرفه، پردازش در دماهای پایین و بهره وری مطلوب مورد توجه واقع شده اند [۶]. دراین سلول ها از پروسکایت با ساختار بلوری ABX_3 به عنوان لایه جاذب استفاده می شود که در آن A کاتیون بزرگی مانند سزیم، پتاسیم، متیل آمونیوم، فرمامیدینیوم ، B کاتیون فلزی همچون سرب، قلع، مس و X اکسید یا هالیدهایی مثل ید، کلر و برم و ترکیب هایی از آن ها هستند [۷]. در یک سلول خورشیدی متعارف پروسکایتی در کنار لایه جاذب، لایه انتقال دهنده حفره–مسدودکننده الکترون و لایه انتقال دهنده الکترون–مسدودکننده حفره وجود دارند. همچنین مواد رسانا همچون فلزات یا اکسیدهای رسانای شفاف، اتصالات سلول خورشیدی را تشکیل می دهند که این مواد باید دارای حداقل اتلاف الکتریکی، حرارتی و اپتیکی باشند. در نهایت برای محافظت از قطعه آن را کپسوله می کنند. لازم به ذکراست که تمامی لایه‌های تشکیل دهنده سلول خورشیدی پروسکایتی با ضخامتی در ابعاد نانومتر ساخته می شوند [۸].

آخرین بازدهی گزارش شده از این دسته از سلول‌های خورشیدی (٪۲۶.۱) نویدبخش با ارزش بودن سرمایه گذاری‌های کلان در این حوزه است [۱]. همچنین به دلیل امکان ایجاد این نوع از سلول‌های خورشیدی بر روی بسترهای منعطف، ساخت این سلول‌های خورشیدی به‌منظور کاربردهایی در موارد پوشیدنی بسیار حائز اهمیت است [۹]. بدین ترتیب، همانطور که اشاره شد به کمک فناوری نانو، تغییر در آرایش‌های اتمی و ایجاد ترکیبات متنوع از جمله مواد پروسکایتی، تحول عظیمی در ساخت سلول‌های خورشیدی نسل جدید به وجود آمده است. تحقیقات در مورد این نوع از سلول‌های خورشیدی همچنان ادامه دارد.

منابع

1. G. C. Righini and F. Enrichi, “Chapter One-Solar cells’ evolution and perspectives: a short review,” Solar Cells and Light Management, Elsevier, 2020, pp. 1-32.
2. L. Fara and M. Yamaguchi, “Advanced solar cell materials, technology, modeling and simulation,” Engineering Science Reference, IGI Global, 2011.
3. National Renewable Energy Laboratory (NREL), https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.html, (2023)
4. S. J. Fonash, “Solar cell device physics,” Academic Press , Elsevier, 2010.
5. L. E. taya, T. Ouslimane and A. Benami, “Numerical analysis of earth-abundant Cu2Zn-Sn(SxSe1−x)4 solar cells based on spectroscopic ellipsometry results by using SCAPS,” Solar Energy, vol. 201, pp. 827–835, 2020.
6. M. Grätzel, “The light and shade of perovskite solar cells,” Nature Materials, vol. 13, pp. 838–842, 2014.
7. N. G. Park, M. Grätzel and T. Miyasaka, “Organic-inorganic halide perovskite photovoltaics,” Springer, Nature Switzerland, 2016.
8. E. Wei, G. Diau, P. Chao and Y. Chen, “Perovskite solar cells: principle, materials and devices,” World Scientific, Co. Pte. Ltd, 2018.
9. R. Tian., S. Zhou., Y. Meng, C. Liu and Z. Ge, “Material and device design of flexible perovskite solar cells for next-generation power supplies, “ Advanced Materials, 2311473, 2024.

نانو در فناوری شوینده ها

زینب جعفری ممقانی – دانشجوی کارشناسی ارشد
فلسفه – دانشگاه تبریز

مقدمه

به دلیل اهمیت پاکیزگی، نظافت در صنعت به خصوص صنعت پزشکی و همچنین زندگی انسان مدرن استفاده از شوینده ها مورد توجه و افزایش پیدا کرده است و این مواد اثراتی در کیفیت و سلامت زندگی و تولیدات ما می گذارند. به همین دلیل شیمیدان ها و تولیدکننده ها به دنبال روش های نوین تولید و بهبود این محصولات هستند. از ویژگی های یک شوینده خوب می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- توانایی بالا در حذف سختی آب
- غیر سمی بودن
- دوست دار محیط زیست
- قدرت پاک کنندگی بالا
- بازده اقتصادی بالای آن برای تولید کننده و مصرف کننده
- روش تولید آسان و ارزان
- نگهداری و حمل ونقل آسان و کم هزینه
- بازده مصرفی بالا

این ویژگی ها باعث شد تا از نانومواد در ساخت شوینده های نوین و پیشرفته به خصوص در صنایع استفاده شود. نانو مواد دارای ویژگی های منحصر به فردی هستند که باعث شده در تولید شوینده ها از آن استفاده شود. اغلب از نانو پودرها در شوینده ها استفاده می شود. مهم ترین ویژگی این مواد روش های تولید این مواد هست که بسیار متنوع و اغلب ارزان قیمت هستند که باعث می شود از نظر اقتصادی تولید آن ها افزایش یابد و مورد توجه قرار گیرد.



ادعاها در محصولات تولیدی با فناوری نانو

در حال حاضر ادعاهای زیادی در خصوص محصولات نانو در بین افراد مختلف بیان می گردد. بعضی از آن ها ظاهری گول زننده دارند و عده‌ای دیگر تنگ نظرانه بیان می‌شوند. البته مباحثی هم هستند که واقعا درست بوده و قابل انجام و دفاع هستند. مثال‌های زیر نمونه‌ای از موضوعات اشتباه درباره نانو و محصولات پاک کننده هستند:

- به ازای هر یک مولکول در مواد شوینده معمولی، یک میلیارد مولکول در شوینده‌های نانو وجود دارد. در نتیجه این محصولات قدرت پاک کنندگی فوق العاده‌ای دارند.

متاسفانه این ادعا هیچ گونه منطق علمی ندارد و تنها برای عوام فریبی از آن صحبت می‌شود.

- محصولات شوینده نانو باعث ضد جرم و کثیف شدن همیشگی سطوح‌می گردند!

آنچه که بدیهی است ادعای همیشگی بودن مساله، امری خلاف واقع بوده و قابل قبول نیست.

- محصولات نانو می توانند اثرات آفتاب سوختگی بدنه خودرو از بین ببرند!

متاسفانه این ادعا از نظر علمی اصلا امکان پذیر نیست. توضیح اینکه با مواد براق کننده می توان تاحدودی اثرات آن را از بین برد ولی بعد از گذشت زمان و شستشوی خودرو، این اثرات مجدد ظاهر می‌شوند.

- نانو و محصولات پاک کننده آن اثرات تمیزی فوق العاده بر سطوح داشته و تنها با یک تماس معجزه می کنند!

این که شما صرفا با اسپری یک مایع پاک کننده بر یک سطح کثیف و بدون اسفنج و دستمال، یا به سادگی بتوانید آلودگی را کامل از آن پاک نمایید، واقعیت علمی ندارد.

- با محصولات نانو اثر سوختگی ظروف و یا چدنی گاز، معجزه آسا از بین می‌روند!

اکثر فیلم هایی که در شبکه‌های اجتماعی پخش می گردد و اثرات معجزه آسایی برای محصولات نانو ارایه می‌نمایند، تنها تبلیغاتی بوده و واقعیت در آن ها صددرصد لحاظ نمی گردد.

- نانو و محصولات پاک کننده سرطان زا هستند!

این موضوع جنبه‌ای تنگ نظرانه را از سوی دیگر ارایه می‌نماید. در واقع براساس استانداردهایی که بصورت جهانی برای کاربرد ریزذرات نانو ارائه گردیده، استفاده از این محصولات بلامانع بوده و خطری در پی ندارد.

واقعیت فناوری نانو در محصولات پاک کننده و شوینده

قطعا پیدایش فناوری نانو و محصولات پاک کننده تغییرات مختلفی را روی این محصولات شوینده بوجود آورده است. این دانش هم فضایی بهتر برای محیط زیست فراهم آورده و هم خواص مواد شوینده را دستخوش تغییر قرار می‌دهد.

به عنوان مثال بسته به نوع مواد مصرفی می‌توانید اطمینان داشته باشید که محصول حاضر سالم تر عمل می‌نماید و یا در محصولاتی قدرت پاک کنندگی بیشتر، از مشخصات شوینده به حساب می‌آید. همچنین این موضوع را می‌توان به عنوان رهاورد ورود فناوری نانو به محصولات پاک کننده به حساب آورد.

مصرف نانومواد صحیح در برخی موارد منجر به بهبود خاصیت پاک کنندگی و افزایش قدرت محصول می‌گردد. استفاده از نانو و محصولات پاک کننده آن ها، در برخی مواقع منجر به افزایش قدرت و در نتیجه تغییر فرمولاسیون و کاهش کاربرد مواد حساسیت زا می‌گردد. در محصولات تمیز کننده خواص آنتی باکتریالی و ضد گرد وغباری برقرار می‌گردد. محصولات پاک کننده می‌توانند خواص آبگریز بوجود آورند. قابل توجه این که فناوری نانو تاکنون هیچگاه تغییراتی شگفت انگیز و یا معجزه آسا در مواد شوینده خلق نکرده است. نمونه های بالا را می توان عمده تغییرات صورت گرفته توسط فناوری نانو در حوزه مواد شوینده دانست.

اما ادعاهای مطرح درباره نانو و محصولات پاک کننده از سوی شرکت های مختلف را تا چقدر می توانیم بپذیریم؟

این موضوع را می‌توان براساس اعتباری که شرکت ها در بازار رقابتی امروز کسب کرده اند، مورد بررسی قرار داد. همچنین درخصوص مشتری مداری نیز گواهینامه های دریافتی، نشانی کوچک از اراده شرکت در جهت حفظ منافع مشتریانش می‌باشد.

چالش‌ها و مسائل مرتبط با استفاده از مواد شوینده نانو

ایمنی و سلامتی: از آنجایی که برخی از مواد شیمیایی نانویی ممکن است دارای خواص سمی یا آلرژی‌زا باشند، لازم است که مواد استفاده شده در کارواش‌ها با دقت بالا انتخاب شوند تا ایمنی کاربران و مشتریان تضمین شود.

مسائل محیطی: هرچند که مواد نانو به طور کلی محیط زیست را کمتر آلوده می‌کنند، اما برخی از محصولات نانویی ممکن است به محیط زیست آسیب برسانند، بنابراین لازم است که مواد مورد استفاده در کارواش‌ها به طور دقیق مورد ارزیابی قرار گیرند.

هزینه‌های تحقیق و توسعه: توسعه مواد شوینده نانو با هزینه‌های بالایی همراه است و این هزینه‌ها ممکن است برای برخی کارواش‌ها محدودیت‌هایی ایجاد کند.

مسائل قانونی: استفاده از مواد شیمیایی نانو ممکن است با مقررات و قوانین محیط زیست و ایمنی مغایرت داشته باشد، بنابراین لازم است که کارواش‌ها مطابق با مقررات محلی و بین‌المللی عمل کنند.

منابع

1. https://www.ghatreh.com/
2. https://nanogostarco.com/
3. https://glanzchemical.ir/

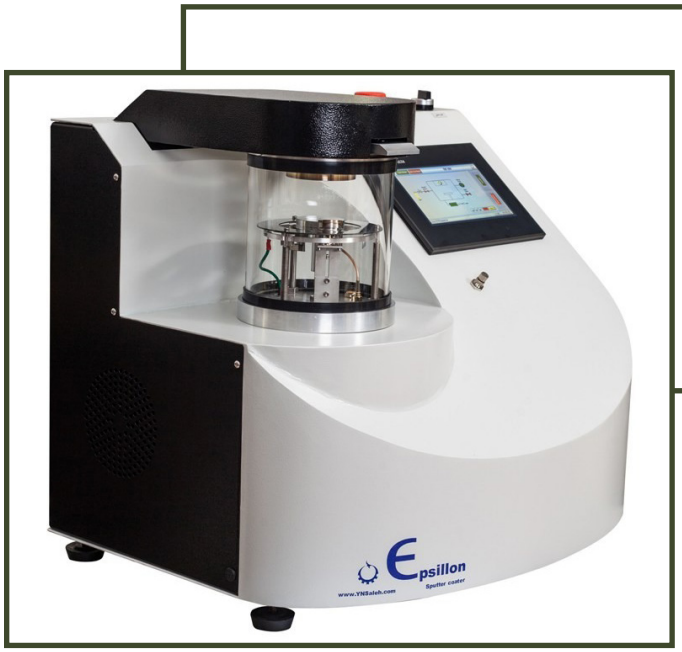


آشنایی با روش لایه نشانی اسپاترینگ

زهرا ابهری انجمی – دانشجوی کارشناسی
زیست شناسی – دانشگاه تبریز

مقدمه

لایه‌نشانی (Deposition) به روش اسپاترینگ، روشی است که در آن بخار اتم‌های ماده منبع بر روی سطح مورد نظر می‌نشیند و لایه نازکی در حد نانومتر یا میکرومتر از ماده منبع را بر روی آن ایجاد می‌کند. در این فرایند اتم‌های جدا شده از سطح ماده هدف شکل گازی دارند. این اتم‌ها که ناپایدارند تمایل دارند تا روی یک سطح در محفظه خلا قرار بگیرند. اتم‌های قرار گرفته روی زیرلایه، لایه‌ای با ضخامت چند نانومتر تا چند میکرومتر ایجاد می‌کنند که به آن لایه نازک (Thin Film) گفته می‌شود. لایه‌نشانی به روش اسپاترینگ به روش‌های گوناگونی صورت می‌پذیرد. از روش‌های لایه‌نشانی به روش اسپاترینگ می‌توان به لایه‌نشانی بخار فیزیکی، لایه‌نشانی اسپاترینگ دیودی، اسپاترینگ مغناطیسی، اسپاترینگ واکنشی، اسپاترینگ DC و یا RF و اسپاترینگ مغناطیسی با پالس‌های قدرت بالا اشاره کرد.



تعریف و اصول پایه

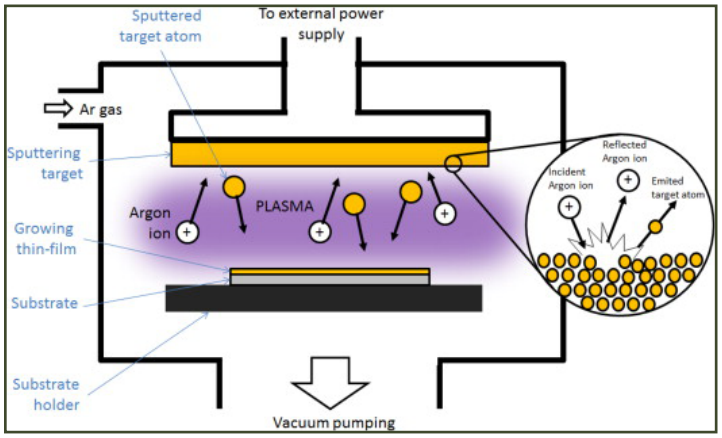
لایه‌نشانی اسپاترینگ به فرایند ایجاد لایه‌های نازک بر روی یک زیرلایه اشاره دارد که در آن مواد به صورت محلی و با دقت بالا رسوب می‌کنند. این فرآیند معمولا شامل استفاده از یک منبع بخار (مانند تبخیر یا اسپری) است که ماده مورد نظر را به صورت بخار به سطح زیرلایه منتقل می‌کند. این بخار سپس بر روی زیرلایه رسوب می‌کند و لایه‌ای نازک و یکنواخت ایجاد می‌کند.

سازو کار

لایه‌نشانی به روش اسپاترینگ با استفاده از منابع تغذیه متعددی امکان‌پذیر است. نوع منبع تغذیه بسته به ماده منبع تعیین می‌شود. برای لایه‌نشانی فلزات و مواد رسانا به روش اسپاترینگ از منبع DC استفاده می‌شود. در فرایند اسپاترینگ یون‌های مثبت به سمت هدف شتاب می‌گیرند و موجب کنده شدن اتم‌های منبع هدف می‌شوند. با قرار دادن تعدادی آهن‌ربا در پشت کاتد، الکترون‌های آزاد در میدان مغناطیسی این آهن‌رباها درست در نزدیکی سطح تارگت به دام می‌افتند. در این روش الکترون‌ها به زیرلایه برخورد نمی‌کنند. بلکه با افزایش الکترون‌های آزاد در نزدیکی هدف باعث افزایش احتمال یونیزه شدن اتم‌های خنثی گاز به چند برابر می شوند. بدین صورت ذرات بیشتری از سطح هدف جدا شده و نرخ لایه‌نشانی افزایش می‌یابد. دستگاه اسپاترینگ مغناطیسی DC قادر به لایه‌نشانی تیتانیوم، پلاتین، مس، طلا، نقره، آلومینیوم، کروم، نیکل و ... بر روی زیرلایه‌هایی با ابعادی تا حدود ۶ اینچ و جنس های مختلف از جمله شیشه، سیلیکون، فلز، آلومینا و عایق است. هم‌چنین امکان لایه‌نشانی با ضخامت مورد نظر در توان ها و فشارهای مختلف وجود دارد. علاوه بر این لایه‌نشانی یکنواخت در دایره‌ای به قطر ۱۵ سانتی‌متر از قابلیت‌های دستگاه اسپاترینگ مغناطیسی DC است. لایه‌نشانی توسط هدف‌های ۲ و یا ۴ اینچی صورت می‌گیرد.

در صورتی که ماده هدف در منبع از نظر الکتریکی نارسانا باشد یا دارای رسانایی الکتریکی کمی داشته باشد، نمی‌توان از اسپاترینگ با منبع DC استفاده کرد. همانطور که گفته شد در فرایند اسپاترینگ یون‌های مثبت به سمت هدف شتاب می‌گیرند و موجب کنده شدن اتم‌های منبع هدف می‌شوند. در صورتی که هدف نارسانا باشد یا رسانایی کمی داشته باشد، بار الکتریکی در سطح انباشته می‌شود و به دلیل اختلال به وجود آمده نرخ لایه‌نشانی کاهش می‌یابد و یا حتی ممکن است اسپاترینگ متوقف شود. با استفاده از منبع تغذیه RF، پتانسیل الکتریکی در هر دوره تناوب تغییر می‌کند و این امر موجب تخلیه بارهای الکتریکی جمع شده روی سطح هدف می‌شود. در نتیجه سطح منبع هدف به آسانی مورد هدف الکترون‌ها می‌شود و اسپاترینگ صورت می‌گیرد. دستگاه اسپاترینگ مغناطیسی RF قادر به لایه‌نشانی قلع دی اکسید، اکسید روی، سیلیسیوم دی اکسید، تیتانیوم دی اکسید، زیرکوریوم دی اکسید، مس اکسید، وانادیوم پنتا اکسید و آلومینیوم اکسید بر روی زیرلایه‌هایی با ابعادی تا حدود ۶ اینچ و جنس های مختلف از جمله شیشه، سیلیکون، فلز، آلومینا و عایق است. هم‌چنین امکان لایه‌نشانی با ضخامت مورد نظر در توان

ها و فشارهای مختلف وجود دارد. علاوه بر این لایه‌نشانی یکنواخت در دایره‌ای به قطر ۱۵ سانتی‌متر از قابلیت‌های دستگاه اسپاترینگ مغناطیسی RF است. لایه‌نشانی توسط هدف‌های ۲ و یا ۴ اینچی صورت می‌گیرد.



مزایای لایه‌نشانی اسپاترینگ

لایه‌نشانی اسپاترینگ دارای مزایای بسیاری است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

دقت بالا: این روش امکان کنترل دقیق ضخامت و ترکیب شیمیایی لایه‌ها را فراهم می‌آورد. با استفاده از روش های پیشرفته نظارتی، می‌توان به راحتی ویژگی‌های لایه‌ها را تنظیم کرد.

سرعت بالا: فرایند اسپاترینگ به دلیل استفاده از روش های بهینه‌سازی شده، زمان کمتری نسبت به سایر روش‌های لایه‌نشانی نیاز دارد. این ویژگی به تولید در مقیاس بزرگ کمک می کند.

تنوع مواد: این روش قابلیت استفاده از مواد مختلف را دارد و می تواند لایه‌های نازکی از فلزات، اکسیدها و دیگر ترکیبات شیمیایی ایجاد کند. این تنوع به محققان این امکان را می‌دهد که برای پروژه‌های مختلف از مواد مناسب استفاده کنند.

کاهش هزینه‌ها: با کاهش زمان و مواد مصرفی، این روش می تواند هزینه‌های تولید را به طور قابل توجهی کاهش دهد. به همین دلیل، لایه‌نشانی اسپاترینگ به عنوان یک گزینه اقتصادی در نظر گرفته می‌شود.

قابلیت مقیاس‌پذیری: این روش به راحتی می‌تواند برای تولید در مقیاس‌های بزرگ‌تر تنظیم شود و به همین دلیل برای صنایع بزرگ بسیار مناسب است.

کاربردها

لایه‌نشانی اسپاترینگ در زمینه‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

الکترونیک: در تولید تراشه‌ها، دیودها و سایر اجزای الکترونیکی که نیاز به لایه‌های نازک با ویژگی‌های خاص دارند.

نانو فناوری: در ساخت نانومواد و نانوکامپوزیت‌ها که نیاز به کنترل دقیق بر روی ساختار و ترکیب دارند.

پوشش‌های حفاظتی: در تولید پوشش‌های مقاوم در برابر خوردگی و سایش برای افزایش عمر مفید محصولات.

چالش‌ها

با وجود مزایای فراوان، لایه‌نشانی اسپاترینگ با چالش‌هایی نیز مواجه است:

کنترل کیفیت: حفظ یکنواختی و کیفیت لایه‌ها در مقیاس بزرگ می‌تواند چالش‌برانگیز باشد.

تجهیزات پیشرفته: نیاز به تجهیزات پیچیده و هزینه بر برای اجرای این فرایند.

آلودگی: در برخی موارد ممکن است آلودگی‌های محیطی بر کیفیت لایه‌ها تاثیر بگذارد.

نتیجه‌گیری

لایه‌نشانی اسپاترینگ به عنوان یک روش کارآمد و نوین در تولید لایه‌های نازک با دقت بالا و هزینه‌های کمتر شناخته می‌شود. با توجه به مزایای این روش و کاربردهای گسترده آن در صنایع مختلف، انتظار می‌رود که این روش در آینده بیشتر مورد توجه قرار گیرد و به پیشرفت‌های بیشتری در زمینه‌های فناوری و مواد منجر شود.



منابع

1. “Thin Film Deposition: Principles and Practice” - David F. Smith
2. “Materials Science of Thin Films” - Milton Ohring
3. “Handbook of Thin Film Technology” - H. S. P. Wong
4. “ sputtering Deposition: A Novel Technique for Thin Film Fabrication” - Journal of Applied Physics
5. “Advances in Thin Film Deposition Techniques” - Surface and Coatings Technology
6. “Characterization of Thin Films Deposited by Spot Ring Technique” - Journal of Vacuum Science & Technology

کاربرد پلاسما در ساخت نانو ذرات

سمیه کریمی قپچاق- دانشجوی کارشناسی ارشد
فیزیک گرایش هسته ای - دانشگاه تبریز

مقدمه

پلاسما به عنوان یک حالت چهارم ماده، که شامل یون‌ها، الکترون‌ها، ذرات رادیکال و اتم‌های پرانرژی است، در فرایند سنتز نانوذرات کاربردهای فراوانی دارد. این روش به دلیل ویژگی‌های خاص خود، مانند انرژی بالا، واکنش‌پذیری زیاد، و امکان کنترل دقیق ویژگی‌های نانوذرات، به عنوان یک ابزار موثر و نوین در تولید نانوذرات مختلف شناخته می‌شود. استفاده از پلاسما به ویژه در تولید نانوذرات فلزی، نیمه رسانا، کربنی و اکسیدی، به دلیل توانایی آن در تغییر ویژگی‌های سطحی، اندازه و توزیع ذرات، در صنایع مختلف و همچنین تحقیقات پزشکی و علمی اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است.

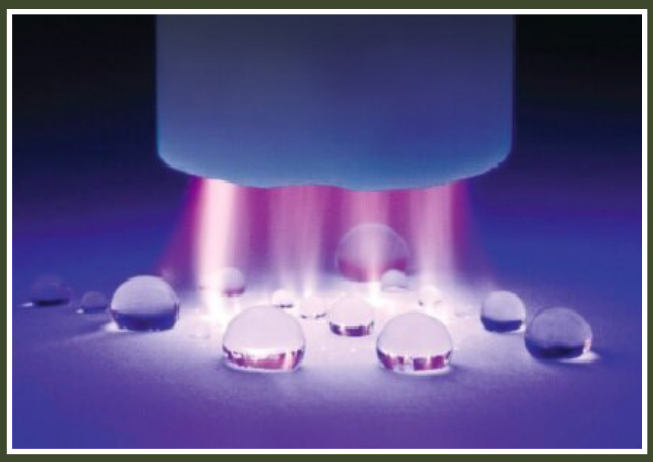
۱. سنتز نانوذرات فلزی

یکی از کاربردهای عمده پلاسما در تولید نانوذرات فلزی است. در این فرایند، پلاسما برای تجزیه گازهای پیش‌ساز فلزی به یون‌های فلزی و سپس کاهش آن‌ها به ذرات نانو استفاده می‌شود. این روش مزایای متعددی دارد که از آن جمله می‌توان به کنترل دقیق اندازه نانوذرات و بهبود خواص سطحی آن‌ها اشاره کرد.

مثال‌ها

نانوذرات نقره: پلاسما برای تولید نانوذرات نقره از گازهای پیش‌ساز نقره مانند نقره نیتریت استفاده می‌شود. نانوذرات نقره تولید شده به دلیل ویژگی‌های ضدباکتریایی و کاربرد در حسگرها، در صنایع پزشکی و الکترونیک کاربرد گسترده‌ای دارند.

نانوذرات طلا: نانوذرات طلا نیز با استفاده از پلاسما در فرایندهای مختلف تولید می‌شود. این نانوذرات به دلیل خواص اپتیکی ویژه‌ای که دارند، در کاربردهایی مانند تصویربرداری پزشکی، درمان‌های سرطان و حسگرهای شیمیایی استفاده می‌شوند.



۲. سنتز نانوذرات نیمه رسانا

پلاسما همچنین برای تولید نانوذرات نیمه رسانا از جمله مواد رایج مانند سولفید کادمیوم، اکسید روی و دی‌اکسید تیتانیوم به کار می‌رود. این نانوذرات به دلیل ویژگی‌های الکتریکی و اپتیکی خاص خود در فناوری های نانوالکترونیک، حسگرها و سلول‌های خورشیدی استفاده دارند.

مثال‌ها

نانوذرات اکسید روی: این نانوذرات به طور گسترده در تولید حسگرهای گازی، درمان‌های ضدباکتریایی و پیل‌های خورشیدی به کار می‌روند. فرایند پلاسما در این زمینه امکان کنترل دقیق اندازه و خواص سطحی نانوذرات را فراهم می‌کند.

نانوذرات کادمیوم سولفید: نانوذرات کادمیوم سولفید که در کاربردهای نانوالکترونیک و نورافشانی استفاده می‌شوند، به کمک پلاسما با کیفیت عالی تولید می‌گردند.

۳. سنتز نانوذرات کربنی

پلاسما نقش مهمی در تولید نانوذرات کربنی از جمله نانو لوله‌های کربنی و گرافن ایفا می‌کند. این نانوذرات به دلیل خواص مکانیکی، الکتریکی و حرارتی فوق‌العاده‌ای که دارند، در کاربردهایی مانند الکترونیک، ذخیره‌سازی انرژی، و نانوپزشکی کاربرد دارند.

مثال‌ها

نانو لوله‌های کربنی: پلاسما برای تولید نانو لوله‌های کربنی از گازهای هیدروکربنی مانند متان استفاده می‌شود. این نانو لوله‌ها به دلیل ویژگی‌های مکانیکی و الکتریکی عالی در صنعت الکترونیک، مواد کامپوزیتی و ذخیره‌سازی انرژی کاربرد دارند.

گرافن: فرایند پلاسما می‌تواند به تولید گرافن، که یک ماده نازک با خواص الکتریکی و مکانیکی بی‌نظیر است، منجر شود. این ماده در حسگرها، باتری‌ها و الکترونیک کاربرد دارد.

۴. سنتز نانوذرات اکسیدی

پلاسما به طور موثر برای تولید نانوذرات اکسیدی مانند دی‌اکسید تیتانیوم و اکسید آهن استفاده می‌شود. این نانوذرات به دلیل خواص خاص سطحی و توانایی‌های کاتالیستی خود در زمینه‌های مختلف، از تصفیه آب گرفته تا کاربردهای فوتوکاتالیستی و درمان‌های پزشکی، کاربردهای گسترده‌ای دارند.

مثال‌ها

نانوذرات تیتانیوم دی اکسید: این نانوذرات به دلیل خواص فوتوکاتالیستی خود در تصفیه آب و هوا، همچنین در سلول‌های خورشیدی و تولید هیدروژن از آب کاربرد دارند. فرایند پلاسما در تولید این نانوذرات می‌تواند به ایجاد ذرات با اندازه‌های یکنواخت و خواص سطحی خاص کمک کند.

۵. مزایای استفاده از پلاسما در سنتز نانوذرات

کنترل دقیق اندازه و توزیع ذرات: استفاده از پلاسما به تولید نانوذرات با اندازه‌های یکنواخت و کنترل‌شده کمک می‌کند. این ویژگی به ویژه در کاربردهایی که نیاز به نانوذرات با ویژگی‌های سطحی خاص دارند، اهمیت دارد.

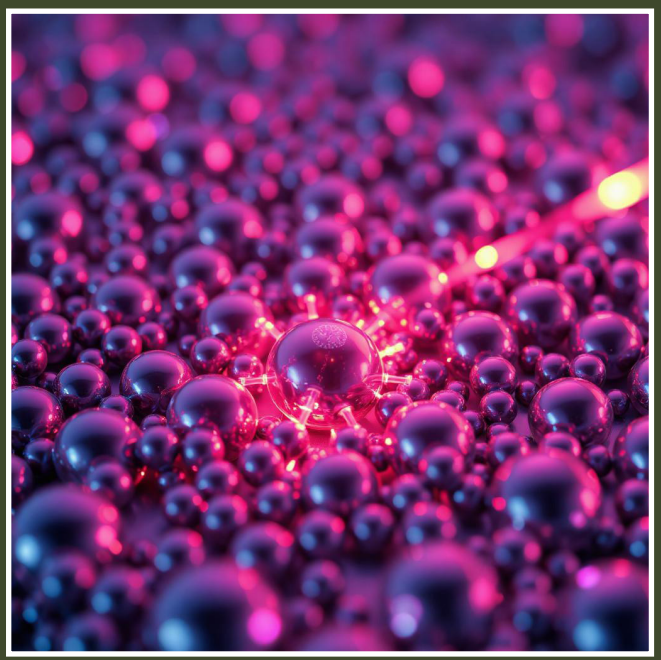
فرایندهای سبز: پلاسما می‌تواند به عنوان یک روش سبز در سنتز نانوذرات عمل کند، زیرا در مقایسه با روش‌های سنتی، نیاز به حلال‌های شیمیایی و دماهای بالا ندارد.

تولید سریع و کارآمد: فرایندهای پلاسما معمولا سریع و موثر هستند و توانایی تولید مقادیر زیادی نانوذرات با ویژگی‌های مطلوب را دارند.

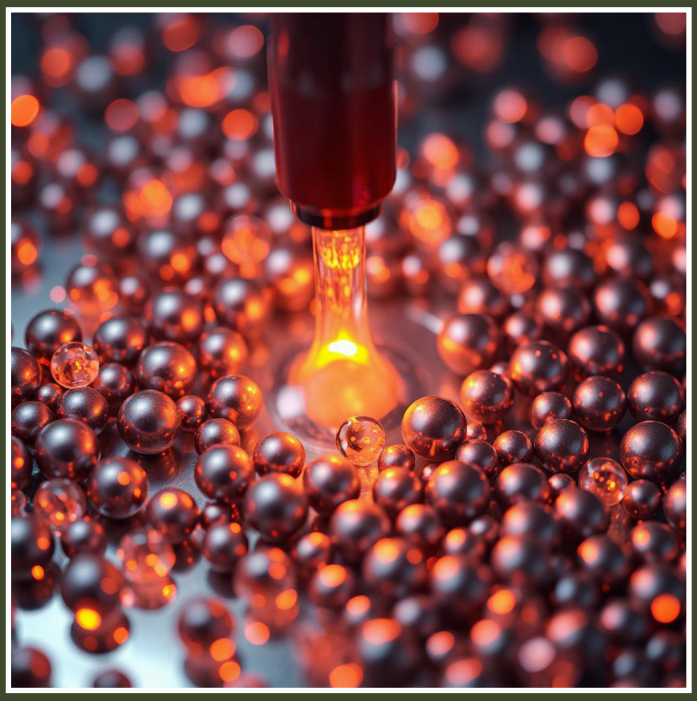
۶. کاربردهای صنعتی و پزشکی

پلاسما در سنتز نانوذرات نه تنها در صنایع مختلف، بلکه در پزشکی و داروسازی نیز کاربردهای گسترده‌ای دارد. برخی از کاربردها شامل تولید حسگرها، کاتالیست‌ها و داروهای هدفمند برای درمان‌های سرطان هستند.

صنعتی: در صنعت الکترونیک، نانوذرات فلزی و نیمه رسانای تولید شده با پلاسما در ساخت اجزای الکترونیکی، تراشه‌ها و ترانزیستورها استفاده می‌شوند.



پزشکی: در پزشکی، نانوذرات پلاسما می‌توانند برای کاربردهای دارورسانی هدفمند، تصویربرداری پزشکی و درمان‌های ضدسرطان استفاده شوند. نانوذرات طلا و نقره به ویژه در تحقیقات پزشکی به دلیل خواص ضدباکتریایی و قابلیت‌های تصویربرداری مغناطیسی مورد توجه هستند.



نتیجه‌گیری

پلاسما به عنوان یک فناوری نوین در سنتز نانوذرات، با توانایی کنترل دقیق اندازه، توزیع و خواص سطحی نانوذرات، در تولید نانوذرات فلزی، نیمه رسانا، کربنی و اکسیدی کاربردهای گسترده‌ای دارد. این روش به دلیل مزایای خاص خود، مانند فرایندهای سبز، دمای پایین، و توانایی تولید سریع و موثر نانوذرات، در صنایع مختلف از جمله الکترونیک، پزشکی و انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پلاسما به عنوان یک ابزار کارآمد و نوآورانه، نقش بسیار مهمی در پیشبرد تحقیقات نانوفناوری و توسعه محصولات نانو در آینده ایفا خواهد کرد.

منابع

1. https://nanoeducation.ir/event-details/
2. https://elmnet.ir/doc/10708705-94225
3. https://civilica.com/doc/868330/
4. https://news.nano.ir/

لامپ های LED

زهرا شاکر- دانشجوی کارشناسی
فلسفه و کلام اسلامی- دانشگاه تبریز

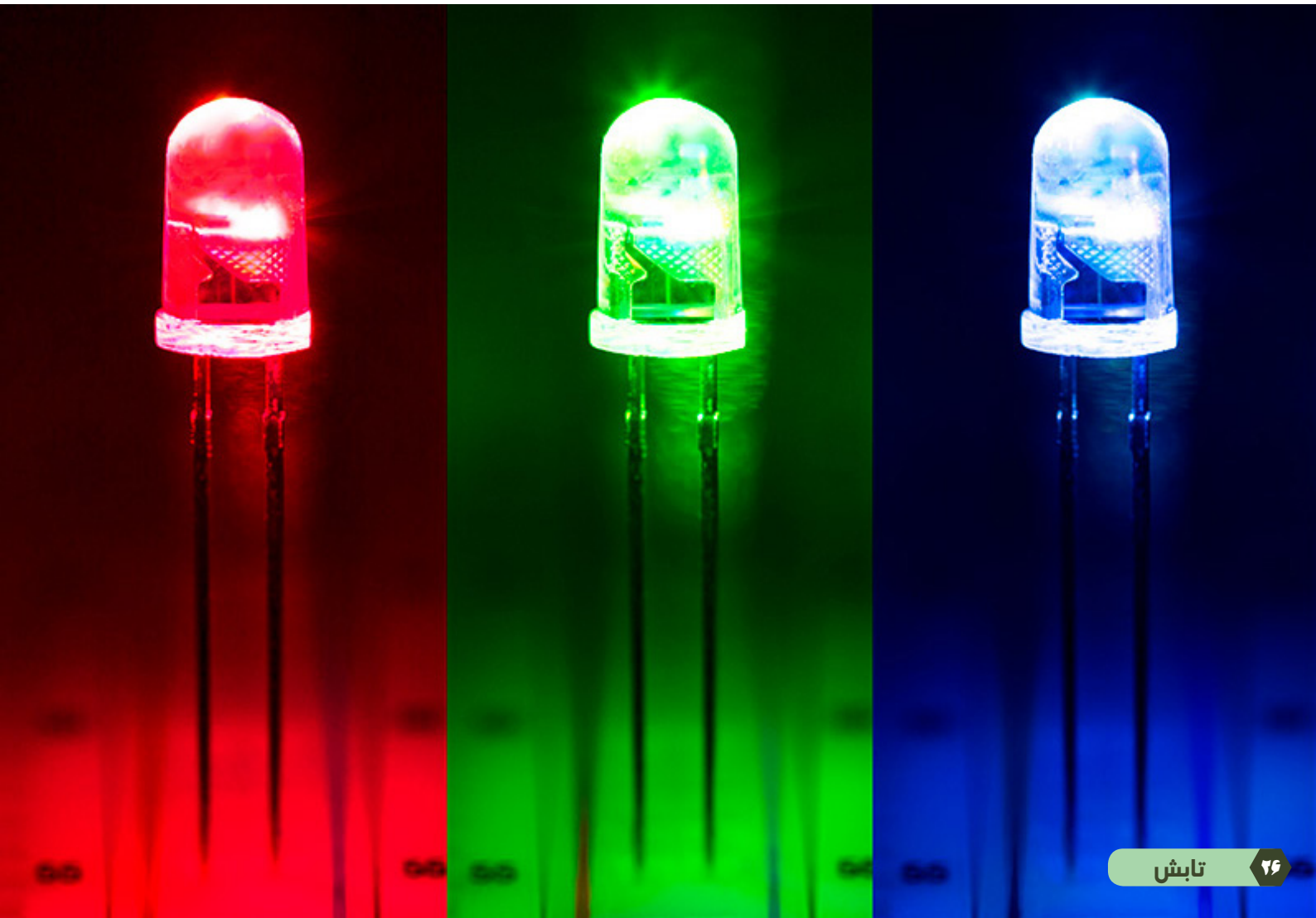
مقدمه

لامپ ال ای دی نوعی از لامپ های حالت جامد است که از فناوری دیود نور افشان استفاده می کند و به عنوان منبع روشنایی به کار می رود. لامپ ال ای دی که در ابتدا به عنوان یک چراغ قرمز رنگ در درون دستگاه های الکترونیکی کاربرد داشتند، باتوجه به مصرف برق کم نسبت به سایر لامپ ها، عمر بسیار بالا و فناوری جدید ساخت به رنگ های دیگر توانسته جای خود را در صنعت روشنایی در دنیا باز کند.

LEDمخفف LIGHT EMITTING DIODE به معنی دیود ساطع کننده نور می باشد. دیودهای ساطع کنند نور در واقع جزو خانواده دیود ها هستند که دیود ها نیز زیر مجموعه نیمه رساناها قرار می گیرند.

خاصیتی که ال ای دی را از سایر نیمه رساناها متمایز می کند این است که با گذر جریان از آن ها مقداری انرژی به صورت نور از آن ها ساطع می گردد.

کارشناسان معتقد هستند که لامپ های معمولی یا همان لامپ های رشته ای یکی از مهم ترین دلایل مصرف انرژی و در نتیجه افزایش حجم تولید گازهای گلخانه ای در جهان می باشند. بنابراین بسیاری از کشورها، برنامه چندساله ای را برای جایگزینی مدل های دیگر لامپ به جای لامپ های رشته ای تدوین کرده اند تا شاید بتوانند در دراز مدت لامپ های رشته ای و به تبع حرارت زمین را کاهش دهند. به همین دلیل است که استفاده از لامپ های کم مصرف، ال ای دی، فلورسنت مرسوم شده است. حتی در بعضی از کشورها تلویزیون ها از فناوری ال ای دی استفاده می کنند.



کاربرد ال ای دی

ال ای دی از دهه های گذشته در صنعت الکترونیک مورد استفاده قرار می گرفت، عموما برای خاموش یا روشن بودن نمایشگر لوازم چندرسانه ای و نشان دهنده های الکترونیکی وماشین الات مورد استفاده قرار می گیرند.

اما در حال حاضر ال ای دی ها به نحوه خاصی تولید می شوند که نور را درجهت خاص متمرکز می کنند و به صورت چیپ های کوچکی هستند که معمولا در یک شیشه گنبدی شکل قرار دارند و دارای سایز چوب کبریت هستند و به سختی می شکنند. اما اکنون به آسانی با تغییر در ساختار فیزیکی و مواد تشکیل دهنده ال ای دی، نور در رنگ ها و شدت های مختلف و باطول موج مشخص و رنگ خاص تولید می شود. به عبارتی لامپ های ال ای دی فاقد پرتوهای مادون قرمزو فرابنفش هستند که سایر صنایع روشنایی ایجاد می کنند و ال ای دی ها به سلامت چشم و محیط آسیب نمی رسانند. ال ای دی های سفید قابلیت تولید همه رنگ را داشته و علاوه برآن از انرژی بسیار کمی درمقایسه با سایر لامپ ها و ال ای دی های قدیمی، برای تولید روشنایی استفاده می کنند. به همین دلیل روز به روز استفاده از ال ای دی ها بیشتر می شود، باتوجه به مزایای ال ای دی ها پیش بینی می شود درآینده نزدیک شاهد تغییر و تحولی عظیم در ال ای دی های روشنایی و تصویر باشیم.

لامپ های ال ای دی حتی در ساعت های دیجیتال استفاده می‌شود. طول عمر لامپ های ال ای دی بین ۵۰ هزار تا ۶۰ هزار ساعت است، این مقایسه لامپ ال ای دی با لامپ های دیگر در طول عمر قابل بحث و مقایسه نیست.

امروزه با گذشت زمان ال ای دی ها پیشرفت کرده و تحول عظیمی در صنعت روشنایی ایجاد شده است.

ویژگی لامپ ال ای دی

لامپ های ال ای دی مزایا و ویژگی های مختلفی دارند که در ادامه به بررسی مهم ترین آن ها می پردازیم.

- لامپ های ال ای دی دارای نوری یکنواخت و با کیفیت هستند
- نور را بدون خیرگی تولید می کنند
- فاقد هرگونه پرتوفرابنفش و مادون قرمز هستند
- امواج مخرب برای چشم و پوست ساطع نمی کنند
- دارای تنوع در ابعاد و اندازه هستند
- قابلیت صرفه جویی در مصرف انرژی را دارند
- ایجاد حرارت بسیار ناچیز
- استقامت بسیار خوب در برابر شرایط محیطی سخت نظیر شوک، لرزش و دما
- در دو رنگ آفتابی و مهتابی موجود هستند اما برای زیبایی بیشتر و بنابه سلیقه مصرف کننده می توان به صورت ترکیبی از آن ها استفاده کرد.

تمامی این ویژگی ها باعث متمایز شدن ال ای دی ها نسبت به سایر محصولات روشنایی شده است.

لامپ‌های ال‌ای‌دی در مقایسه با لامپ‌های کم مصرف در ازای مصرف برق یک اندازه نور بیشتری (یعنی شار نوری بالاتری) دارند. البته این حالت همیشگی نیست و بسیار بستگی به المان‌های بکار رفته در هر دو نوع لامپ دارد. فقط در زمانی می‌توان گفت که یک لامپ ۱۰ وات ال ای دی نور بیشتری از یک لامپ ۱۰ وات کم مصرف دارد که المان‌های تشکیل دهنده هر دو لامپ از یک سطح کیفیت برخوردار باشند. همچنین این وضعیت در مورد مقایسه عمر این لامپ‌ها نیز صادق است. به صورت نامی عنوان می گردد که طبق اطلاعات مندرج بر روی اغلب لامپ‌های ایرانی، لامپ ال ای دی در حدود ۲۰۰۰۰ ساعت و لامپ کم مصرف دارای ۸۰۰۰ ساعت طول عمر مفید هستند، اما توجه داشته باشید که طول عمر یک لامپ به عوامل متعددی از جمله محل نصب، دمای محیط، تعداد زمان کلید زنی (خاموش و روشن کردن) آن و... بستگی دارد.

نکته دیگر ساختار داخل تیوب لامپ‌های کم مصرف است. درون لامپ کم مصرف مقدار کمی فلز جیوه وجود دارد که در زمان شکستن لامپ، در محیط منتشر شده و به شدت خطرناک و مسمومیت زا است. اما این فقط زمانی اتفاق می‌افتد که این تیوب بشکند، در غیر این صورت استفاده از این لامپ خطری ندارد. (در تمیزکاری پس از شکستن تیوب نباید از جارو برقی استفاده شود).

نکته حائز اهمیت دیگر دور انداختن لامپ کم مصرف است. بیشتر مصرف‌کنندگان این لامپ پس از سوختن یا از کار افتادن آن، آن را به همراه سایر زباله‌ها به درون سطل‌های معمولی زباله می‌اندازند. لامپ کم مصرف به محیط زیست آسیب می‌رساند زیرا در هنگام انتقال یا تجمیع زباله‌ها به احتمال زیاد تیوب این لامپ می‌شکند و جیوه داخل آن به محیط بیرون نشت می‌کند و باعث آلودگی محیطی می‌گردد.

رنگ نور یک لامپ ال ای دی (چراغ ال ای دی) با معیاری به اسم دمای رنگ بر حسب کلوین توصیف می‌شود. دمای رنگ برای مشخص کردن رنگ منبع نور از طریق مقایسه آن با رنگ یک جسم سیاه پرتوزا استاندارد به کار می‌رود. جسم سیاه، چیزی شبیه پلاتین است که هیچ نوری منعکس نمی‌کند و کل نوری که به آن تابیده می‌شود را جذب می‌کند. هر چه عدد دمای رنگ بالاتر باشد، رنگ نور بیشتر به محدوده رنگ‌های سفید و سرد نزدیک است و هر چه این عدد کوچک‌تر باشد رنگ نور به محدوده رنگ‌های گرم نزدیک‌تر است. براین اساس دمای رنگ بیشتر از ۴۰۰۰ کلوین به عنوان نور گرم و دمای رنگ پایین‌تر از ۳۰۰۰ کلوین به عنوان نور سرد در نظر گرفته‌می‌شود.

منابع

1. https://mitrehled.com/
2. https://artaelectric.ir/category/lighting/bulbs/led-light-bulbs/



مواد زیست تخریب پذیر چه موادی هستند؟

زهرا شاکر- دانشجوی کارشناسی
فلسفه و کلام اسلامی- دانشگاه تبریز

مقدمه

پلیمرهای زیست تخریب پذیر یک نوع خاص از پلیمر است که پس از هدف مورد نظر خود با فرایند تجزیه باکتریایی تجزیه می‌شود و منجر به تشکیل فراورده‌های فرعی مانند گاز نیتروژن، کربن دی اکسید، آب، زیست توده، و نمک های معدنی می‌شود. این پلیمرها به صورت طبیعی و مصنوعی ساخته شده‌اند و عمدتا از گروه‌های عملکردی استر، آمید و اتر تشکیل شده‌اند. خواص و سازوکار تجزیه آن ها با ساختار دقیق آن ها تعیین می‌شود. این پلیمرها غالبا با واکنش های تراکم، پلیمریزاسیون حلقه باز و کاتالیزورهای فلزی سنتز می‌شوند. نمونه‌ها و کاربرد وسیعی از پلیمرهای تخریب پذیر وجود دارد.

زیست تخریب پذیر موادی هستند که به طور طبیعی تخریب یا تجزیه می شوند. مواد غیر قابل تجزیه زیستی مواردی هستند که به راحتی تخریب نمی شوند. این اصطلاحات خود به تنهایی توانایی مواد قابل تجزیه یا غیر قابل تجزیه را تعریف می کنند. این مواد برای محیط زیست سمی نبوده و عمدتا فقط شامل مواد طبیعی هستند.

ترکیبات زیست تخریب پذیر مانند ضایعات گیاهان و حیوانات، حتی گیاهان و حیوانات مرده، میوه ها، کاغذ، سبزیجات و غیره به واحدهای ساده تری تبدیل می شوند که بیشتر به خاک تبدیل می‌شوند و به عنوان کود، بیوگاز، کود کمپوست و غیره استفاده می‌شوند. این مواد غیر سمی، غیر آلاینده و سازگار با محیط زیست هستند.

محیطی که در آن زندگی می کنیم تنها با این دو مورد احاطه شده است، حتی موادی که در زندگی روزمره استفاده می کنیم نیز می توانند زیست تخریب پذیر یا غیر قابل تجزیه زیستی باشند. معمولا مواد غیر قابل تجزیه زیستی ساخته دست بشر هستند از این رو تخریب آن ها نیز امکان پذیر نیست، اما مواد زیست تخریب پذیر از طریق عواملی مانند آب، خاک، نور خورشید، میکروارگانیسم ها و غیره به راحتی در طبیعت تجزیه می شوند و مستقیما یا به طور غیر مستقیم برای محیط زیست سودآور هستند.

زیست تخریب پذیر به چه معناست؟

یک ماده زیست تخریب پذیر را می توان به عنوان ماده ای تعریف کرد که می تواند توسط باکتری ها یا موجودات طبیعی دیگر تجزیه شود و آلودگی به محیط زیست اضافه نکند.

امروزه تاکید شده است که تا آنجا که ممکن است از موارد زیست تخریب پذیر و سازگار با محیط زیست استفاده شود تا سطح آلودگی های زیست محیطی کاهش یابد. این امر همچنین به کاهش آلودگی که در حال تبدیل شدن به یکی از مهمترین مشکلات در سراسر جهان است و برای هر موجود زنده ای خطرناک است، کمک می کند.

در واقع زباله های زیست تخریب پذیر نوعی زباله است که به طور معمول از منابع گیاهی یا حیوانی نشات می گیرد و ممکن است توسط موجودات زنده دیگر تخریب شود. زباله های زیست تخریب پذیر را می توان به طور معمول در زباله های جامد شهری به عنوان زباله های سبز ، مواد غذایی، ضایعات کاغذ و پلاستیک های زیست تخریب پذیر یافت. سایر زباله های زیست تخریب پذیر شامل زباله های انسانی ، کود دامی ، فاضلاب ، زباله های کشتارگاه است.

این ترکیبات مواد زائدی هستند که توسط عوامل طبیعی مانند میکروب ها (به عنوان مثال باکتری ها ، قارچ ها و موارد دیگر) ، عناصر غیر زنده مانند دمای هوا ،پرتوفرابنفش، اکسیژن و غیره تخریب می شوند. برخی از نمونه های این مواد شامل اضافه های مواد غذایی ، آشپزخانه و سایر پسماندهای طبیعی میکروارگانیسم ها و سایر عوامل غیرزنده هستند. این ترکیبات حین فرایندهای پیچیده به مواد آلی ساده تر تبدیل شده که در نهایت به حالت تعلیق درآمده و در خاک محو می شوند. این روند طبیعی می تواند سریع یا کند باشد. بنابراین، مسائل زیست محیطی و خطرات ناشی از ضایعات زیست تخریب پذیر بسیار کم است.

مثال هایی در رابطه با ترکیبات زیست تخریب پذیر

توده عظیم زباله هایی که هر روز تولید می شود می تواند دیر یا زود تهدیداتی را برای زندگی ایجاد کند. برای جلوگیری از این مسئله ، برخی از افراد و کشورها مواد زائد طبیعی را به کمپوست تبدیل می کنند. هنگام کمپوست کردن ، مواد زائد قابل تجزیه در یک گودال ریخته شده و برای مدتی پوشانده می شوند. به دلیل فعالیت میکروب ها این ترکیبات تجزیه می شوند و به عنوان کود برای کشاورزی استفاده می شوند. با این کار میزان زباله در محل های دفن زباله کاهش می یابد.

موادی که برای مدت طولانی در محیط باقی می مانند ، بدون تجزیه توسط هیچ عامل طبیعی ، باعث آسیب رساندن به محیط زیست می‌شوند، مواد غیر قابل تجزیه زیستی هستند. این مواد عبارتند از فلزات، پلاستیک ها ، بطری ها ، شیشه ، کیسه های پلی ، مواد شیمیایی ، باتری و .... اما از آنجا که این مواد به راحتی در دسترس و استفاده از آن ها راحت است و ارزان هستند کاربرد گسترده ای دارند. اما آن ها به جای بازگشت به محیط زیست ، به زباله های جامدی تبدیل می شوند که قابل تجزیه نیستند و برای سلامتی و محیط زیست خطرناک هستند. از این رو سمی در نظر گرفته می شوند و به عنوان سازگار با محیط زیست در نظر گرفته نمی شود.

تفاوت مواد زیست تخریب پذیر با مواد زیست تخریب ناپذیر

از نظر دسته بندی موادی مانند گیاهان ، حیوانات ، ضایعات آن ها، کاغذ ، میوه ها ، گل ها ، سبزیجات تحت مواد زیست تخریب پذیری قرار می گیرند، از طرف دیگر ، لاستیک ، پلاستیک و مواد شیمیایی در گروه موارد غیر قابل قابل زیست تخریب پذیر قرار می گیرند.

سرعت تجزیه مواد قابل تجزیه برحسب نوع آن ها متفاوت است و ممکن است طی چند روز یا چند ماه کامل می شود، در حالی که موارد غیر قابل تجزیه یا تجزیه نمی شوند و اصالت خود را حفظ می کنند یا تجزیه آن ها به قدری کند است که ممکن است هزاران سال طول بکشد.

از مواد زیست تخریب پذیر پس از تخریب می توان برای تولید بیوگاز ، کود ، کمپوست استفاده کرد و بنابراین حتی پس از تخریب برای محیط زیست سودآور هستند. اما در مواد غیر قابل تجزیه زیستی میزان تخریب کند است و جداسازی و بازیافت آن آسان نیست ، حتی گران هم است و برای محیط زیست مفید نیست.

دو اصطلاح زیست تخریب پذیر و زیست تخریب ناپذیر اغلب هنگام بحث در مورد محیط زیست استفاده می شوند. زیرا با محیط مرتبط هستند. بنابراین استفاده از مواد غیر قابل تجزیه زیستی که به طور عمده در افزایش آلودگی نقش دارند باید تا حد قابل توجهی کاهش یابد. این امر در کاهش خطرات زیست محیطی مفید خواهد بود، بنابراین زندگی در محیطی بدون آلودگی را برای همه موجودات زنده مناسب می کند.



مواد زیست تخریب پذیر چگونه تجزیه می شوند؟

یکی دیگر از تعاریف زیست تخریب پذیر این است که ماده بسته به شرایط محیطی قادر به تخریب بی هوازی یا هوازی زیستی است که منجر به تولید کربن دی اکسید، آب، متان ، زیست توده و نمک های معدنی می شود. میکروارگانیسم ها که در محیط زیست وجود دارند و بیشتر از مواد زائد آلی تغذیه می کنند ، نقش مهمی در تخریب زیستی دارند. با این حال ، برخلاف قابلیت تبدیل به کود ، اصطلاح زیست تخریب پذیر معنای کمی دارد زیرا همه چیز با گذشت زمان قابل تجزیه است. بنابراین، تعیین محیطی که در آن تخریب زیستی صورت می گیرد بسیار مهم است.

زباله های زیست تخریب ناپذیر کدامند؟

مواد زائد زیادی وجود دارد که قابل تجزیه نیستند. بنابراین ، طبقه بندی و دفع صحیح پسماندها از اهمیت بسیاری برخوردار است. مواد زائد را می توان به عنوان زیست تخریب پذیر و غیر قابل تجزیه زیستی طبقه بندی کرد. با آگاهی از انواع زباله ها می توان به راحتی از خطر و تهدیدات مربوط به دفع زباله جلوگیری کرد.

زباله هایی که توسط فرایندهای زیستی قابل تجزیه نیستند، به عنوان پسماندهای غیر قابل تجزیه زیستی شناخته می شوند. بیشتر زباله های غیر آلی غیر قابل تجزیه زیستی هستند. زباله های غیر قابل تجزیه زیستی که می توانند بازیافت شوند ، به عنوان پسماندهای قابل بازیافت شناخته می شوند و مواردی که نمی توانند بازیافت شوند به عنوان پسماندهای غیر قابل بازیافت دسته بندی می شوند.



اثرات مواد زائد بر محیط زیست

مقادیر تولید زباله به طور کلی در همه کشورهای جهان در حال رشد است. هر ساله میلیاردها تن زباله تولید می شود. این زباله ها نتیجه فعالیت در خانه ها ، مشاغل و صنایع هستند و دفع این مقدار زیاد یک معضل زیست محیطی عظیم با ابعاد مختلف است. زباله های جامد شهری و صنعتی و کشاورزی و ذخایر زیست توده باعث آلودگی وسیع زمین و آب می شود. تولید زباله باعث از بین رفتن مواد و انرژی می شود و هزینه های زیست محیطی را برای جمع آوری ، تصفیه و دفع آن در جامعه افزایش می دهد. اثرات آلوده کننده دفن زباله و سوزاندن به دلیل پتانسیل آن ها در انتشار گازهای گلخانه ای (متان ، دی اکسید کربن) و مهاجرت فرامرزی آلاینده های ریز آلی (دیوکسین ها و فوران ها) و فلزات سنگین فرار ، قابل توجه است.

انسان ها خیلی وقت است که دریافته اند زباله ها منبع بالقوه بیماری ها و عفونت ها هستند ، بنابراین زباله های خود را که کاملا زیستی بودند ، دور از محل سکونت خود می ریزند. اولین مکان زباله سازمان یافته شهری در ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در خارج از آتن یافته شده است. جایی که طبق مقررات لازم بود زباله ها حداقل یک مایل از محدوده شهر دور باشند و با خاک پوشانده شوند. تا زمان صنعتی شدن جامعه ، زباله ها بیشتر آلی بودند ، بنابراین به طور طبیعی تجزیه می شدند. ولی بعدها به دلیل صنعتی شدن ، شهرنشینی و توسعه جامعه مصرف کننده ، میزان زباله های زیست تخریب ناپذیر بسیار سریع افزایش یافت.

منابع

1. https://takhasosameine.ir/
2. https://echemicals.ir/biodegradable-and-non-biodegradable/
3. https://www.jahaneshimi.com/8768/
4. https://dolat.ir/detail/433705
5. https://ppt90.ir/powerpoint-projects/
6. https://www.jahaneshimi.com/8768/

دنیای نانو ذرات طلا

حانیه پورفرتاش-دانشجوی کارشناسی
فیزیک- دانشگاه تبریز

مقدمه

نانو ذرات طلا یا طلای کلوئیدی، سوسپانسیونی از ذرات طلای زیر میکرونی است که معمولا در آب پراکنده می شوند. با تغییر اندازه ذرات، رنگ نانو ذرات طلا از قرمز به رنگ های دیگر از جمله قهوه ای، زرد و بنفش تغییر می کند. اگر محدوده اندازه زیر ۱۰۰ نانومتر باشد، نمونه را می توان نانوذرات یا نانو طلا نیز نامید.

ذرات طلا به دلیل خواص فیزیکی و نوری منحصر به فردی که از خود نشان می دهند، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. این ویژگی ها با توزیع اندازه ذرات تغییر می کنند. اکثر آزمایش های آنالیز اندازه ذرات که بر روی نانو طلا انجام می شود، توسط میکروسکوپ یا دستگاه DLS انجام می شود.

نانوذرات طلا خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی از خود نشان می دهند که کاملا متفاوت از خواص طلای حجیم شده است. به عنوان مثال، ذرات طلا که ۲۰ نانومتر قطر دارند قرمز رنگ هستند، این ذرات در تعدادی از محصولات تشخیصی پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند.

ذرات طلا غیر سمی هستند و به راحتی می توانند به مولکول های زیستی دیگر متصل شوند و همچنین خواص نوری منحصر به فردی از خود نشان می دهند. علاوه بر این، ذرات طلا اکنون به عنوان فعال کاتالیزوری برای طیف وسیعی از واکنش های تجاری مهم شناخته شده اند. بر اساس این ویژگی‌های منحصر به فرد، کاربردهای جدید و هیجان انگیزی با استفاده از ذرات طلا در حال توسعه است که به نوبه خود مستلزم ساخت و عرضه طیف وسیعی از نانو مواد طلا است.

خواص

روش استفاده نانو ذرات طلا

نانو ذرات طلا در چند سال گذشته علاقه زیادی را در زمینه کاربردهای زیستی و پزشکی به خود جلب کرده است. در مقایسه با نقاط کوانتومی و سایر مواد، ذرات طلا در چندین کاربرد بیوتکنولوژی مانند کاوشگرهای حسی، دارورسانی و روش های درمانی مورد بررسی و استفاده قرار گرفته اند.

علاوه بر این، نانو ذرات طلا را می توان با جذب نور نزدیک به فروسرخ برانگیخت. این عمل باعث می شود این ذرات به عنوان عوامل کنتراست برای کاربردهای تشخیصی و نور درمانی مانند تصویربرداری لومینسانس دو فوتونی و تصویربرداری پراکنده نور کارایی داشته باشند. با تغییر اندازه ذرات، شیمی سطح یا حالت تجمع، خواص نوری و الکترونیکی نانو ذرات طلا می تواند برای مصارف مختلف قابل تنظیم و قابل استفاده باشد.

تشدید پلاسمون سطحی

هنگامی که نانو ذره طلا در معرض طول موج خاصی از نور قرار می گیرند، میدان الکترومغناطیسی نوسانی نور باعث ایجاد یک نوسان منسجم جمعی از الکترون های آزاد می شود. این عمل باعث جدایی بار نسبت به شبکه یونی می شود و یک نوسان دو قطبی در امتداد جهت نور ایجاد می کند. میدان الکتریکی نور در یک فرکانس خاص به حداکثر می رسد که تشدید پلاسمون سطحی نامیده می شود.

خواص الکتروشیمیایی

انتقال الکترون به سطوح انرژی گسسته چندین اتم محدود نمی‌شود بلکه به عنوان یک سطح انرژی پیوسته ظاهر می شود. خاصیت الکتریکی ذرات طلا تنها به اندازه و محیط اطراف آن ها بستگی دارد که برای بسیاری از کاربردها مانند حسگرهای زیستی الکتریکی و تراشه های الکترونیکی استفاده شده است.

کاربرد نانو ذرات طلا

نانو ذرات در داروسازی و تحویل ژن

ذرات طلا که با عوامل درمانی ترکیب شده اند، فارماکوکینتیک داروی را بهبود می بخشند و ویژگی های رهایی کنترل شده یا پایدار را ارائه می دهند. این عوامل ذرات طلا را به ابزاری جذاب برای دارو رسانی و تحویل ژن تبدیل می کند. نسبت بزرگ و زیاد سطح به حجم در ذرات طلا، سطح آن ها را قادر می سازد تا با صدها مولکول از جمله مواد درمانی، عوامل هدف و پلیمرهای ضد رسوب پوشانده شوند.

پروب یا کاوشگر

این ذرات نور را پراکنده می کنند و می توانند مجموعه ای از رنگ های زیبا و جذاب را در زیر میکروسکوپ های میدان تاریک یا دارک فیلد تولید کنند. رنگ های پراکنده شده توسط ذرات طلا برای کاربردهای تصویر برداری زیستی استفاده می شوند. همچنین، نانو ذرات طلا نسبتا متراکم هستند و به عنوان کاوشگر برای میکروسکوپ الکترونی عبوری مفید خواهند بود. نانو ذرات طلا بر اساس تصویربرداری لومینسانس دو فوتونی، تصویربرداری پراکنده نور و کاربردهای پراکندگی رامان در سطح پیشرفته، کاوشگرهای موثری برای تصویر برداری سرطان هستند.

حسگرها

سنجش زیستی نانو ذرات طلا بر اساس برهمکنش پیوند متقاطع با یک مولکول گیرنده بر روی نانو ذرات یا برهمکنش بین نانو ذرات حاوی گیرنده ها با افزودن لیگاند انجام می شود، می تواند برای تشخیص پروتئین ها، آلاینده‌ها و سایر مولکول های بدون برچسب استفاده کرد.

برای مثال یک حسگر رنگ سنجی مبتنی بر نانو ذرات طلا می تواند تشخیص دهد که آیا مواد غذایی برای مصرف مناسب هستند یا خیر. طیف سنجی رامان تقویت شده سطحی، از ذرات طلا به عنوان زیر لایه ای برای اندازه گیری انرژی های ارتعاشی پیوندهای شیمیایی استفاده می کنند.

نانو ذرات طلا در درمان سرطان

نانو ذرات طلا در تشخیص بیماری های قلبی، سرطان ها و عوامل عفونی استفاده می شود. به عنوان مثال، توموگرافی رایانه ای پرتو ایکس یک ابزار تصویربرداری تشخیصی رایج برای تشخیص ذرات طلا در داخل بدن است.

منابع

1. https://armina-eng.com/
2. https://donyayenano.ir/

کاربرد نانو فناوری در صنعت فرش

زهرا ابهری انجمی – دانشجوی کارشناسی زیست شناسی – دانشگاه تبریز



مقدمه

نانو فناوری به عنوان یک علم نوین، به مطالعه و استفاده از مواد در مقیاس نانو (یک میلیاردم متر) می‌پردازد. این فناوری به دلیل ویژگی‌های خاص مواد در مقیاس نانو، پتانسیل بالایی برای بهبود کیفیت و کارایی محصولات مختلف، از جمله فرش‌ها دارد. در این مقاله، به بررسی کاربردهای نانو فناوری در صنعت فرش و تاثیر آن بر کیفیت و دوام محصولات خواهیم پرداخت.

۱. بهبود مقاومت در برابر لکه و آلودگی

یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در صنعت فرش، مشکل لکه‌گیری و آلودگی است. با استفاده از نانوذرات، می‌توان خاصیت ضدآب و ضدلک به فرش‌ها اضافه کرد. نانوذرات سیلیکا و نانوذرات فلزی می‌توانند به عنوان پوشش‌هایی برای الیاف فرش عمل کنند و از جذب مایعات جلوگیری کنند.

۲. مقاومت در برابر سایش و فرسایش

فرش‌ها به دلیل استفاده مکرر در محیط‌های مختلف، تحت فشار و سایش قرار دارند. نانوذرات می‌توانند به تقویت الیاف فرش کمک کنند و آن‌ها را در برابر سایش مقاوم‌تر کنند.

۳. کاهش جذب گرد و غبار

نانوپوشش‌ها می‌توانند به کاهش جذب گرد و غبار و آلودگی‌های محیطی بر روی فرش‌ها کمک کنند. این کار باعث کاهش نیاز به تمیزکاری مکرر و بهبود کیفیت هوای داخلی می‌شود.

۴. مقاومت در برابر حشرات و میکروارگانیسم‌ها

نانوذرات می‌توانند به عنوان عوامل ضدباکتری و ضدقارچ در تولید فرش‌ها به کار روند. این ویژگی به جلوگیری از رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها کمک کرده و به حفظ بهداشت فرش‌ها کمک می‌کند.

۵. افزایش زیبایی و رنگ‌آمیزی

نانوذرات به کار رفته در رنگ‌ها و پوشش‌های فرش می‌توانند به افزایش عمق رنگ و همچنین مقاومت در برابر محو شدن رنگ در اثر نور خورشید کمک کنند. این ویژگی باعث می‌شود که فرش‌ها جلوه‌ی بهتری داشته باشند و زمان بیشتری از زیبایی خود را حفظ کنند.

۶. پایداری محیطی

استفاده از نانو مواد در تولید فرش می‌تواند به کاهش مصرف مواد شیمیایی مضر و انرژی در فرایند تولید کمک کند. این موضوع به حفظ محیط زیست و بهبود پایداری صنعت فرش کمک می‌کند.

نتیجه‌گیری

نانوفناوری به عنوان یک ابزار پیشرفته در صنعت فرش، به بهبود ویژگی‌ها و کارایی محصولات کمک می‌کند. این کاربردها نه تنها کیفیت فرش‌ها را افزایش می‌دهند بلکه به نیازهای مصرف‌کنندگان مدرن نیز پاسخ می‌دهند. با توجه به روند رو به رشد نانو فناوری، انتظار می‌رود که این روش ها در آینده بیش از پیش در صنعت فرش مورد استفاده قرار گیرند.

فرش‌ها در اثر عوامل مختلفی مانند رفت‌وآمد، تماس با رطوبت و یا ریختن موادغذایی، عوامل بیماری‌زا را در خود جای می‌دهند و می‌توانند تهدیدی برای سلامت افراد باشند. علاوه بر این باکتری‌ها می‌توانند منجر به ایجاد بوی نامطبوع در فرش شوند. این امر به‌ویژه در مراکز پررفت‌وآمد مانند مساجد محسوس‌تر است. در این شرایط استفاده مستمر از مواد ضدعفونی‌کننده برای از بین بردن باکتری‌ها ضروری است.

فناوری نانو با ایجاد خاصیت آنتی‌باکتریال در فرش توانسته این مشکل را رفع کند و مزیتی مهم به این کالای کهن و ارزشمند بیافزاید. فناوری نانو سال‌هاست که در صنعت نساجی خصوصا برای لباس زیر، جوراب و لباس‌های ورزشی به کار می‌رود اما بهره‌گیری از این فناوری برای منسوجات خاب‌بلند مانند فرش ماشینی در مقایسه با سایر منسوجات نیازمند دقت، کنترل و هزینه بیشتر است.

استفاده از فناوری نانو در تاروپود فرش منجر به ایجاد خاصیت آنتی‌باکتریال شده که کاهش چشمگیر تولید و تکثیر عوامل بیماری‌زا را به همراه دارد. از طرفی دارا بودن خاصیت ضدبو باعث می‌شود فرش‌ها در مکان‌های با رفت‌وآمد زیاد بوی نامطبوع نگیرند و از این جهت انتخاب بسیار مناسبی برای اماکن عمومی مانند مساجد، تکایا و مجتمع‌های فرهنگی هستند.

نکته مهم این است که نانوذراتی که در بستر الیاف فرش قرار می‌گیرند بافت و حس طبیعی فرش را تغییر نمی‌دهند. در واقع با استفاده از فناوری نانو می‌توان خواص فرش را به گونه‌ای تغییر داد که خواص اولیه آن از جمله راحتی و لطافت فرش حفظ شود و هیچ‌گونه تغییری در ظاهر فرش ایجاد نشود. علاوه بر این با اضافه شدن مواد آنتی یو وی و آنتی‌استاتیک به فرش، دوام فرش بیشتر شده و رنگ فرش برای مدت طولانی‌تری ثابت می‌ماند.

منابع

1. Zhao, Y., et al. (2019). “Enhancement of water repellency of textile fabrics by silica nanoparticles.” Journal of Applied Polymer Science.
2. Lee, J., et al. (2020). “The effect of carbon nanoparticles on the wear resistance of carpets.” Surface and Coatings Technology.
3. Chen, X., et al. (2021). “Nano-coatings for dust-repellent properties of textiles.” *Environmental Science & Technology*.
4. Patel, A., et al. (2022). “Antibacterial properties of silver nanoparticles on textile fibers.” Textile Research Journal.
5. Gonzalez, M., et al. (2020). “Effects of nanoparticles on color fastness and dyeing properties of textile materials.” Dyes and Pigments.
6. Kumar, P., et al. (2021). “Sustainability implications of nanotechnology in textile manufacturing.” Journal of Cleaner Production.



آشنایی با دستگاه آون

سمیرا دشتی – دانشجوی کارشناسی
ادبیات فارسی – دانشگاه تبریز



مقدمه

آون آزمایشگاهی دستگاهی است که به وسیله آن تمام وسایلی که جهت آزمایش در آزمایشگاه به کار می روند ضد عفونی و استریل می شوند. این دستگاه از طریق حرارت، وسایلی که در آن قرار داده می شود را ضدعفونی و استریل می کند. دستگاه آون علاوه بر استریل کردن، رطوبت موجود در وسایل را نیز تبخیر می کند. منظور از وسایل آزمایشگاهی ظروف فلزی و شیشه ای موجود در آزمایشگاه است. میزان حرارت این دستگاه ۳۰۰ درجه و در بعضی از دستگاه هایی دیگر نیز ۶۰۰ درجه است. میزان حرارات بستگی به نوع دستگاه دارد. به دستگاه آون، فور نیز گفته می شود.

انواع آون

دستگاه آون آزمایشگاهی دارای انواع مختلفی است. ساختاری که در ساخت این دستگاه به کار رفته است سبب تنوع در دستگاه آون می‌شود. به عنوان مثال: در ساخت محفظه بعضی از آون ها از آلومینیوم و در بعضی دیگر از جنس استیل استفاده می شود. همچنین از موارد دیگری که سبب تنوع در این دستگاه می شود این است که بعضی از آون های آزمایشگاهی به صورت هوشمند و دیجیتال طراحی می‌شوند و در طراحی بعضی دیگر فقط تایمر طراحی می شود.

به این ترتیب انواع آون آزمایشگاهی شامل: آون همرفتی، خشک کن و Heavy duty است. در طراحی آون همرفتی یک نوع المنت گرمایشی و یک فن به کار رفته است. در این نوع، گرمایی که جهت استریل کردن وسایل آزمایشگاهی نیاز است از طریق المنت فراهم می شود. جهت ایجاد کردن جریان هوا در درون محفظه این نوع آون از یک فن استفاده شده است. آون همرفتی خود به دو نوع جاذبه و مکانیکی تقسیم می شود. در دو نوع آون جاذبه و مکانیکی به جای فن از پنکه استفاده می شود.

آون خشک کن، دستگاه آون خشک کن در صنایع داروسازی بیشتر به کار می رود. جنس بدنه این دستگاه از آلومینیوم، چدن و یا استیل است. انجام کار مکش هوا و خلا نیز (خلا جهت خشک کردن وسایل است) در این دستگاه از طریق یک پمپ انجام می شود. پمپ در زیر و یا کنار دستگاه به کار می رود.

آون های خشک کن در دو نوع دستی و اتوماتیک طراحی می‌شوند. در نوع دستی این دستگاه تنظیم میزان فشار داخل محفظه و کنترل کردن پمپ آن به صورت دستی از طریق کاربر انجام می شود. اما در سیستم اتوماتیک میزان تنظیم فشار داخل محفظه و پمپ خلا به طور خودکار انجام می شود. نوع دیگر دستگاه آون که Heavy duty است دارای کاربرد فنی است. این دستگاه دارای تنظیمات پیشرفته و خاصی است و بیشتر برای خشک کردن استفاده می شود.

آون آزمایشگاهی

آون های ازماشگاهی برای انجام آزمایش های کنترل شده در مواردی که نمونه ها باید در دمای خاصی باشند یا رطوبت آن ها باید برداشته شود بسیار ضروری هستند. بدون آون های آزمایشگاهی، استفاده از نمونه هایی که در معرض رطوبت هستند مشکل خواهد بود. چندین کاربرد برای آون های آزمایشگاهی وجود دارد، به ویژه برای پردازش حرارتی در حین کار آزمایشگاهی، آزمایش قطعات برای ثبات ، استریل و خشک کردن ظروف شیشه ای و غیره.

در آزمایشگاه های شیمی که سنتز مواد شیمیایی انجام می شود، شستوشوی رسوب هایی که به عنوان محصول به دست می آیند بسیار مهم است. این شستوشو ها عموما به وسیله آب یا سایر حلال های آلی با نقطه جوش پایین انجام می شوند. پس از پایان شستوشو لازم است برای خشک شدن رسوب آن را در آون قرار داد. تنظیم دمای آون در این مواقع بسیار مهم است. زیرا اگر نمونه به دست آمده حساس به دما باشد، نباید در حین خشک شدن دمای آون از دمای تنظیم شده بالا تر برود.

این آون ها از دمای محیط تا دماهای ۳۵۰ درجه را تامین می کنند. انواعی از آن ها نیز می توانند تا دمای ۶۰۰ درجه را ایجاد کنند که باید از مواد خاصی در آن ها استفاده شود. گرمای درون آون با توجه به کاربرد مورد نظر برای مصرف می تواند متفاوت باشد. به طور مثال بعضی از آون ها از پنکه برای جابه جایی هوا استفاده می کنند اما در بعضی دیگر از خاصیت سبک بودن هوای گرم و سنگین بودن هوای سرد استفاده می شود.

اجزای تشکیل دهنده آون

محفظه داخلی آون برای قرار دادن نمونه ها و وسایل با استیل ضد زنگ و مقاوم به دماهای بالا تعبیه شده است. حسگرهای کنترل دما که دمای داخل آون را روی صفحه نمایشگر دیجیتالی (در بخش دیواره خارجی آون قرار دارد) نشان می دهند، در قسمتی از محفظه داخلی گنجانده شده اند. حسگرهای حرارتی می توانند از انواع ترموکوپل های فلزی، جیوه ای و یا سیستم های ریزپردازنده مشتمل بر حسگرهای دقیق باشند. المنت هایی که معمولا فنری بوده و روی آن ها را سرامیک های نسوز پوشانده اند، در دیواره های داخلی آون قرار می گیرند. تعداد المنت ها می تواند متغیر باشد. حتما برای حفظ دما و ایجاد دمای مناسب تمام بخش های آون خصوصا درز های درب آن کاملا با مواد مناسب عایق شود تا عملکرد مناسبی داشته باشد.

آون خشک کن

نوعی آون حرارتی با درجه حرارت پایین یا هوای اجباری است که عمدتا در محیط های آزمایشگاهی استفاده می شود. نمونه ها، ابزارها و مواد شیمیایی حساس به دما در داخل آون خشک کن قرار می گیرند تا رطوبت به آرامی و به طور مساوی از بین برود.

کاربرد آون خشک کن

در برخی از فرایندهای آزمایشگاهی، آب می تواند در واکنش شیمیایی مورد نظر تداخل ایجاد کرده و نتایج را دچار مشکل کند، این آب باید در دمای پایین حذف شود تا واکنش شیمیایی را در نمونه آغاز نکند.

آون های خشک کن را می توان در محیط های آزمایشگاهی یا صنعتی برای کارهای مختلف از جمله تبخیر ، استریل سازی و آزمایش های حساس به دما استفاده کرد. خشک کردن یک فرایند ظریف است زیرا خشک شدن خیلی سریع ، خیلی آهسته یا ناهموار می تواند فرایند را خراب کند.

انواع مختلفی از آون های خشک کن برای نیازهای مختلف وجود دارد. فر خشک کن معمولی دو جداره تفاوت چندانی با اجاقی که در آشپزخانه استفاده می کنید ، ندارد. آون های خشک کن با جابجایی هوا، میزان بیشتری از یکنواختی ، کنترل دما و قابلیت های خشک شدن سریع را فراهم می کند. آون های خشک کن با حداکثر دمای ۲۵۰تا۳۵۰ درجه سانتی گراد در دسترس هستند. علاوه بر این ، آون های خشک کن نیز در طیف گسترده ای از اندازه ها موجود است ، از یک آون خشک کن کوچک گرفته تا یک آون خشک کن به اندازه اتاق.



حداکثر درجه حرارت

محدوده دمای موجود یکی از ویژگی های اصلی آون های آزمایشگاهی است. در آون آزمایشگاهی ، حداکثر درجه حرارت، دمایی خواهد بود که آون می تواند با موفقیت به آن برسد و در عین حال به کارکرد موثر خود ادامه می دهد.

دستگاه جایگزین برای آون آزمایشگاهی چیست؟

جایگزین آون آزمایشگاهی کوره است. کوره ها همچنین دارای درجه حرارت بالا هستند و برای سوزاندن یا ذوب سرامیک یا گرم کردن مواد معدنی مفید هستند. اگر می خواهید سرامیک بسوزانید ، دما باید در حدود ۲۳۰۰ درجه و بسیار بالا باشد. اما ، اگر می خواهید محصولات چوبی را گرم کنید ، کوره باید دمای پایین تری داشته باشد.

منابع

1. https://www.jahaneshimi.com/17606/
2. http://shop.aratajhiz.com/
3. http://www.bzlab.ir/
4. https://www.d-chemi.com/laboratory-oven/

رنگ‌نانو

فاطمه عقلمندی – دانشجوی کارشناسی ارشد
فیزیک گرایش اپتیک لیزر– دانشگاه تبریز

مقدمه

فناوری نانو به کنترل ماده در مقیاس نانومتری می‌پردازد. نانو مواد و محصولات نانویی ، موادی هستند که اندازه نانومتری دارند. یکی از این محصولات رنگ نانو است. ذرات مواد در اندازه‌های نانومتری خواص چشمگیری در حالت فیزیکی و شیمیایی دارند، زیرا وقتی ذرات در مقیاس قابل‌مقایسه با اندازه‌اتم و مولکول باشند، پدیده‌های فیزیکی جدیدی رخ می‌دهد که سبب ایجاد خواص عجیب و متفاوت می‌شود. انتشار رنگ‌های مختلف از نانو ذرات یکی از این موارد است. یکی از جدیدترین دستاوردها درزمینه نانوذرات در کاربردهای رنگی و رزین، توسعه رنگ های مبتنی بر نانوذرات است که عملکرد بهتری را در مقایسه با رنگدانه‌ها و رنگ های سنتی ارائه می دهد. این رنگ های مبتنی بر نانوذرات دارای چندین مزیت از جمله دوام بیشتر، افزایش مقاومت در برابر پرتو فرابنفش و بهبود اشباع رنگ هستند.

نانو فناوری در صنعت رنگ

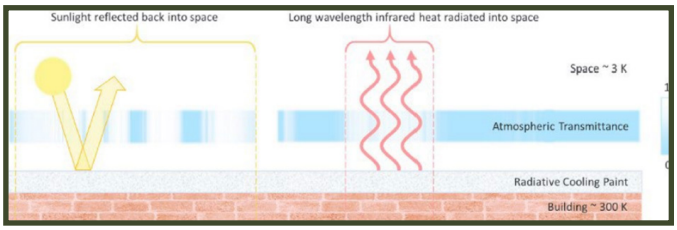
با پیشرفت فناوری نانو در زمینه صنایع متقاضی رنگ، شاهد محصولات متنوع با رنگ‌های پیشرفته و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هستیم. به‌طورکلی کاربرد نانو ذرات در کاربردهای رنگی و رزینی همچنان یک حوزه فعال تحقیقاتی است و پیشرفت‌ها و نوآوری‌های جدید به‌طور مرتب انجام می‌شود. برخی از این زمینه‌ها عبارت‌اند از:

۱.رنگ خنک‌کننده تابشی

در این فناوری با بهره‌گیری از دوشاخه فیزیک- فناوری نانو و اپتیک رنگ‌های خنک‌کننده تابشی تولیدشده است. پوشش‌های این رنگ، در مقابل نور با طول‌موج‌های مختلف رفتارهای انتخابی از خود نشان می‌دهد .به چنین رفتاری اصطلاحا پوشش‌های طیفی انتخابی گفته می‌شود. این رنگ‌ها با انعکاس نور خورشید در محدود طول‌موج ۳-۰/۳ میکرومتر و دفع حرارت با نشر امواج بلند مادون‌قرمز در طول‌موج‌های بزرگ‌تر از ۳میکرومتر به فضای بیرونی، خاصیت خنک‌کنندگی می‌یابد. از مزیت‌های این رنگ می‌توان به استفاده و اجرای آسان نسبت به سیستم های خنک کننده دیگر و مناسب آب و هوای گرم بودن اشاره کرد.

در زمینه کاهش مصرف انرژی که مسئله روز است، موثر است. با توجه به قرارگیری کشور ما در منطقه دارای آب وهوای گرم و اهمیت استفاده از رنگ‌های خنک در کاهش مصرف انرژی در فصول گرم سال، فرصت مناسبی برای صادرات این محصول به کشورهای همسایه به وجود اورده است.

فناوری نانو، افزایش کارایی(بهبود خواص نوری) به شکل بهبود خاصیت بازتاب نور خورشید یا افزایش قدرت گسیل امواج بلند مادون‌قرمز را موجب می‌شود.



شکل ۱: مکانیزم عملکرد رنگ های خنک کننده

کاربرد رنگ خنک کننده

در تمام محیط‌هایی که مستقیما در معرض نور خوشید هستند کاربرد دارد. ازجمله در نمای ساختمان و پشت‌بام، خودرو، مخازن ذخیره نفت، پنل‌های خنک‌کننده تابشی، مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای، لوله‌های خطوط انتقال آب، دکل‌های برق، آسفالت‌ها (چون گرما موجب خرابی آسفالت می‌شود)، مخازن آب، یخچال چادرها و تجهیزات نظامی ازجمله این کاربردها هستند.

نانو ذرات بهره گرفته‌شده در این فناوری

از نانو ذرات:

TiO_2،AL_2O_3،ZnO،SiO_2،$BaSO_4$، SiC، Cr_2O_3،CuO،Fe_2O_3

و... در تولید رنگ‌های خنک استفاده می‌شود. همچنین از روش فاز معکوس برای تولید پوشش‌های مبتنی بر پلیمرهای متخلخل استفاده‌می‌شود.

عوامل موثر در خصوصیات و عملکرد رنگ



جالب است بدانید...

سفیدترین رنگ جهان که قابلیت خنک کنندگی دارد!

در سال ۲۰۲۱ محققان دانشگاه پوردو توانستند سفیدترین رنگ جهان باقابلیت بازتاب ٪۹۸ نور بسازند که می‌تواند در خنک کنندگی ساختمان‌ها نقش به سزایی داشته باشد.این رنگ در صنعت هوافضا هم کاربرد دارد! زیرا این گروه توانست در سال ۲۰۲۲ سبک‌ترین حالت این رنگ را تولید بکنند که توانایی بازتاب ٪۹۷/۹ دارد.

۲.رنگ خورشیدی

فناوری رنگ خورشیدی مانند فناوری سلول‌های خورشیدی و پنل های خورشیدی برای تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی به کار می‌رود. عملکرد فوتولتائیک در اثر وجود نانو ذرات مخلوط شده با این رنگ‌ها به وجود می آید. رنگ خورشیدی مزیت‌هایی نسبت به فناوری‌های دیگر مثل سلول خورشیدی دارد از جمله:

- عدم نیاز به استفاده از سیلیکون و مس به‌عنوان اجزای اصلی و تهدید کم شدن منابع سیلیکون و مس که به‌طور وسیع در سلول‌های خورشیدی استفاده می‌شوند.
- امکان استفاده در مکان‌ها و سقف خانه‌هایی که مناسب استفاده از سلول‌های خورشیدی نیستند.
- عدم جاگیری و اشغال فضای سطح به سبب قابلیت اسپری رنگ و لایه نازک بودن آن.
- امکان رنگ‌آمیزی تمامی سطوح افقی، عمودی، مورب و پیچیده که امکان استفاده از سلول‌های خورشیدی در این سطوح نیست.

کاربرد رنگ خورشیدی

از آنجایی که این فناوری هنوز در مراحل اولیه توسعه و ایده محوری است، کاربردهای آن نیز ناشناخته و به‌صورت گمان خواهد بود.

- کاربرد در ساختمان و پشت‌بام سازه‌های بزرگ و وسیع به‌عنوان تولیدکننده انرژی الکتریسیته از نور خورشید برای مصارف خانگی و توان پایین
- کاربرد در شیشه‌های ساختمان و ابنیه به صورت لایه نازک شفاف
- تولیدکننده انرژی الکتریسیته
- کاربرد در رنگ‌آمیزی بدنه کشتی‌ها و ارتفاعات برای تولید انرژی الکتریسیته در دریا و از نور منعکس‌شده از آب دریا
- کاربرد در صنعت خودرو به‌عنوان عامل تولید قدرت در خودروهای هیبریدی و برقی به‌عنوان رنگ بدنه

نانو ذرات بهره گرفته‌شده در این فناوری

۱.سلول‌های خورشیدی بر پایه نقاط کوانتومی (رنگ‌های فوتوولتاییک): سلول‌های خورشیدی قابل اسپری از نقاط کوانتومی، یکی از روش‌های بسیار متداول تولید رنگ‌های خورشیدی است. کوانتوم دات‌ها ابتدا در دانشگاه تورنتو برای استخراج انرژی از بخش فروسرخ نور خورشید ابداع شدند. این بخش از امواج دارای ۵۰ درصد انرژی حرارتی هستند. این سلول‌های خورشیدی می‌تواند علاوه بر تبدیل انرژی نور مرئی، انرژی نهفته کلی در امواج الکترومغناطیسی را تبدیل به انرژی الکتریکی بکنند.

۲.رنگ خورشیدی پروسکایت: پروسکایت ماده معدنی است که قابلیت تولید انرژی الکتریسیته از نور مرئی دارد. این ماده حالت شفاف دارد که قابلیت تبدیل به حالت مایع نیز دارد.

۳.رنگ‌های خورشیدی تولیدکننده هیدروژن: یکی از جنبه‌های نوآورانه و جذاب دیگر در حوزه رنگ‌های خورشیدی تولید سوخت هیدروژنی است. انستیتو رویال ملبورن به‌تازگی مایعی دارای اجزای جذب‌کننده رطوبت از هوا توسعه داده است. محققان دریافتند با ترکیب اجزای رنگ شامل اجزا جاذب رطوبت و کاتالیست با ذرات دی اکسید تیتانیوم، یک رنگ جاذب نور تولید می شود که می‌تواند هیدروژن تولید کند. رنگ موردنظر دارای فام آلبالویی و قرمز است که از هوا حتی در مناطق خشک ولی نزدیک اقیانوس سوخت پاک هیدروژنی تولیدبکند.

جالب است بدانید...

دکتر کوروش کلانتر زاده و دکتر توربن داینکه از انستیتو و فنی رویال ملبورن اولین نمونه از جوهر یا رنگ خورشیدی را توسعه داده‌اند. رنگ خورشیدی ترکیبی از دو جز است: یک ماده جدید (سولفید مولیبدن مصنوعی) که قادر به جذب رطوبت از هوای مرطوب است و دی اکسید تیتانیوم که نور خورشید را جذب می کند. هنگامی که نور خورشید به رنگ برخورد می کند، مولکول‌های آب موجود در جو به هیدروژن و اکسیژن تقسیم می‌شوند و هیدروژن به‌عنوان منبع انرژی برداشت می شود.

۳.رنگ لومینسانس، رنگ‌های درخشان

رنگ درخشان یا رنگ شب‌تاب رنگی است که درخشندگی را نشان می‌دهد. رنگ لومینسانس یا لومینسنت رنگی است که خاصیت لومینسان ایجاد می کند. به عبارتی نور را از طریق فلورانس، فسفرسانس یا رادیولومینسانس می تاباند. بیولومینسانس شکلی از نورتابی شیمیایی است. موجودات دریایی، کرم شب‌تاب، جلبک‌ها، باکتری‌ها و انواع دیگر موجودات زنده که در تاریکی می‌درخشند، از طریق واکنش‌های شیمیایی که در بدن آن‌ها رخ می‌دهد، نور ایجاد می کنند. این امر زمانی اتفاق می افتد که یک مولکول ساطع کننده نور با نوع خاصی از آنزیم که حیوان تولید می کند، واکنش نشان دهد.

سه نوع رنگ درخشان وجود دارد: رنگ فلورسنت، رنگ فسفرسنت و رنگ رادیولومینسنت. به‌عبارت‌دیگر، از طریق مکانیزم های فلورسانس، فسفرسانس یا رادیولومینسانس نور مرئی را تابش می کند.



رنگ رادیولومینسنت

رنگ رادیولومینسانس یک رنگ خود درخشنده است که از مقدار کمی ایزوتوپ رادیواکتیو (رادیونوکلئید) مخلوط شده با یک ماده شیمیایی فسفر رادیو لومینسان تشکیل شده است. ایزوتوپ رادیویی به‌طور مداوم تجزیه می شود و ذرات پرتویی را ساطع می کند کـــه به مولکول‌های فسفر برخورد می کند و آن‌ها را برای انتشـــار نور مرئی تحریک می کند. این رنگ بدون قرار گرفتن در معرض نور می‌درخشد.

رنگ‌های فلورسنت

رنگ‌های فلورسنت زمانی که در معرض پرتو فرابنفش موج کوتاه قرار می گیرند، می‌درخشند. رنگ فلورسنت در طیف گسترده‌ای از رنگ‌ها موجود است. این رنگ‌ها در نور معمولی نیز چند برابر بیشتر از رنگ‌های معمولی می‌درخشند و به‌اصطلاح رنگ جیغ یا نئون نامیده می‌شوند. ال ای دی های نور سفید با استفاده از چندین نیمه رسانا یا لایه‌هایی از فســـفرهای ساطع کننده نور بر روی دستگاه نیمه رسانا ایجاد می‌شوند. این ترکیبی از فلورسانس و الکترولومینسانس است.

رنگ‌های فسفرسنت

فسفرسانس نوعی نورتابی است که به فلورسانس مربوط می شود. هنگامی که در معرض نور (تابش با طول‌موج کوتاه‌تر) قرار می گیرد، یک ماده فسفری می‌درخشد و نور را جذب می کند و آن را در طول‌موج طولانی‌تری بازتـــاب می کند. برخـــلاف فلورسانس، یک ماده فسفرسان بلافاصله پرتویی را که جذب می کند دوباره ساطع نمی کند. در عوض، یک ماده فسفرسان مقداری از انرژی پرتو را جذب کرده و پس از حذف منبع پرتو، آن را برای مدت طولانی‌تری بازتاب می کند. رنگ فسفرسان معمولا رنگ درخشنده در تاریکی نامیده می‌شود. از فسفرهایی مانند سولفید روی فعال‌شده با نقره یا آلومینات استرانسیوم آلاییده شده، ساخته شده اســـت و معمولا به رنگ سبز کمرنگ تا آبی مایل به سبز می درخشد.

در یک مفهوم کلی، هیچ مرز مشخصی بین زمان انتشار فلورسانس و فسفرسانس وجود ندارد (به‌عنوان‌مثال: اگر یک ماده در زیر نور سیاه بدرخشد، به‌طور کلی فلورسنت در نظر گرفته می شود و اگر در تاریکی می درخشد اغلب به‌سادگی فسفرسان نامیده می شود).

کاربرد این فناوری به‌طور خاص، در حوزه‌های ساخت‌وساز، لوازم‌خانگی و نفت و پتروشیمی، دکوراسیون معماری، دکوراسیون داخلی، نورپردازی، نقاشی، سطح دیوار، برچسب شناسایی شب، کلید برق، ابزار یا جعبه ابزار، ساعت، ساعت شنا و غواصی، دکمه، ابزار یا نشانگر میدانی، رادیو، دوربین، کاربردهای نظامی دید در شب و علائم و صفحه نمایش هواپیما و رادار (رادیولومینسانس)، لامپ های ال ای دی رنگ های بلک لایت و ... کاربرد دارد.

نانوذرات بهره گرفته شده در این فناوری

لومینسانس: نوع متداول شامل رنگدانه های محصور فرمالدئید ملامین دارای مقاومت در برابر حلال ها و حرارت و نور پلیمرهای هیبریدی جدید.

فسفرسانس: سولفیدروی فعال شده با نقره (۳۵ درصد کل بازار رنگ های لومینسانس) یا آلومینات استرانسیوم آلاییده یا سولفیدروی با ذرات آلاییده.

رادیو لومینسانس: ذرات رادیوم ۲۲۶ که به علت زیان بار بودن استفاده آن ها از سال های پیش منع شده است. ولی در وسایل قدیمی و آنتیک هنوز ممکن است موجود باشد. دوره نیمه عمر آن ۱۶۰۰ سال است و ساعت های مچی و وسایل دیگر در گذشته از آن استفاده می کردند.

ذرات هایپرلینک: در نیمه قرن ۲۰ با جایگزین شدن رادیوم این ذرات هسته‌ای برای کاربرد رادیولومینسانس استفاده شدند. این ذرات هسته ای تابش کننده از رادیوم ایمنتر هستند ولی تنها ۲ سال و نیم طول نیمه عمر آن هاست و برای کاربردهای طولانی و دائمی مناسب نیستند. از این ماده برای ساخت رنگ رادیولومینسانس برای کاربردهای هوافضا استفاده شده است.



ذرات تریتیوم: یکی از رادیوایزوتوپ های هیدروژن با نیمه عمر ۱۲ سال است که پرتو بسیار کمی دارد. یکی از وسایلی که با آن ساخته می شود لوله های تریتیومی گازی هستند که از داخل با لایه فسفر پوشانده می شوند و با نام های نور بتا و تریزر شناخته می شوند. کاربردهای آن در ساخت ساعت های دید در شب و غواصی، وسایل تاکتیکی، علامت خروج دائمی، دکمه های تلفن و تماس در جایی که نور نیست مانند کابین هواپیما و نور برای خواندن نقشه و علامت برای اسلحه‌هاست.

جالب است بدانید...

رنگ فسفرسان هنگامی که به عنوان یک رنگ یا یک پوشش پیچیده تر (به عنوان مثال یک پوشش مانع حرارتی) استفاده می‌شود، می توان از آن برای تشخیص دما یا اندازه گیری تخریب استفاده کرد که به این فرایند فسفر ترمومتری گفته می شود. ترمومترهای مذکور برای اندازه گیری غیر تماسی حرارت استفاده می شوند.

۴.رنگرزی منسوجات

رنگرزی یک فرایند شیمیایی است که در آن رنگینه به دلیل تمایل ذاتی در سطح الیاف جذب و سپس به درون الیاف نفوذ می کنند، بنابراین سازوکارهای نگه داری رنگینه توسط الیاف بسیار حائز اهمیت است. یکنواختی رنگرزی، میزان جذب رنگ، ثبات رنگی مناسب، عدم اثر گذاری سو روی خواص لیف و پساب رنگی غیر سمی از جمله پارامترهای مهم در انتخاب مواد رنگزا و فرایند رنگرزی است. با استفاده از نانو فناوری در رنگ الیاف ها، تمام موارد ذکر شده التیام می بخشد. نانوفناوری می تواند برای بهبود فرایند رنگرزی به روش های زیر مورد استفاده قرار گیرد:

۱.استفاده از رنگدانه‌های نانومقیاس به صورت مستقیم به عنوان رنگینه

۲.عمل نمودن سطح منسوجات با پوشش هایی از نانو ساختارها که آب دوستی و رنگپذیری را بهبود بخشد

۳.پوشش دادن پارچه رنگ شده با نانو الیاف برای بهبود ثبات رنگی

۴.تصفیه پساب رنگ

از منافع استفاده از نانو فناوری در رنگرزی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- افزایش عمق رنگی
- کاهش مصرف انرژی و مواد
- رنگ پذیر کردن الیاف عدم جاذب رنگینه
- چند منظوره کردن پارچه(ضد باکتری، ضد آب و غیره)
- افزایش ثبات رنگی(ثبات شستشویی، نوری، سایشی و غیره)
- بهبود پساب رنگرزی

نانومواد مورد استفاده در رنگرزی

استفاده از نانو موادی نظیر سیکلو دکسترین ها، نانو رس، کیتوسان، نانو ذرات فلزی و فناوری پلاسما تنها گوشه ای از کاربردهای فناوری نانو در این شاخه از علم است.

۵.رنگ حاوی نانوذرات پارامغناطیسی با کاربرد در پیگینگ

پیگینگ به فرایند تمیزکردن و بررسی خطوط لوله‌ها گفته می شود. جدار داخلی لوله‌ها (به ویژه لوله‌های نفت و گاز و فاضلاب) با رنگ های حاوی نانوذرات مغناطیسی رنگ می‌شود. در فرایند پیگینگ دستگاهی وارد خط لوله می‌شود و در داخل آن حرکت می کند و همزمان امواج الکترومغناطیسی ساطع می کند. نانو ذرات مغناطیسی در اثر امواج گرم می‌شوند در نتیجه موم و دیگر موادی که به جداره چسبیده اند را جدا می کنند. این مواد در جهت لوله حرکت کرده و خارج می‌شوند.

نانومواد مورد استفاده در پیگینگ

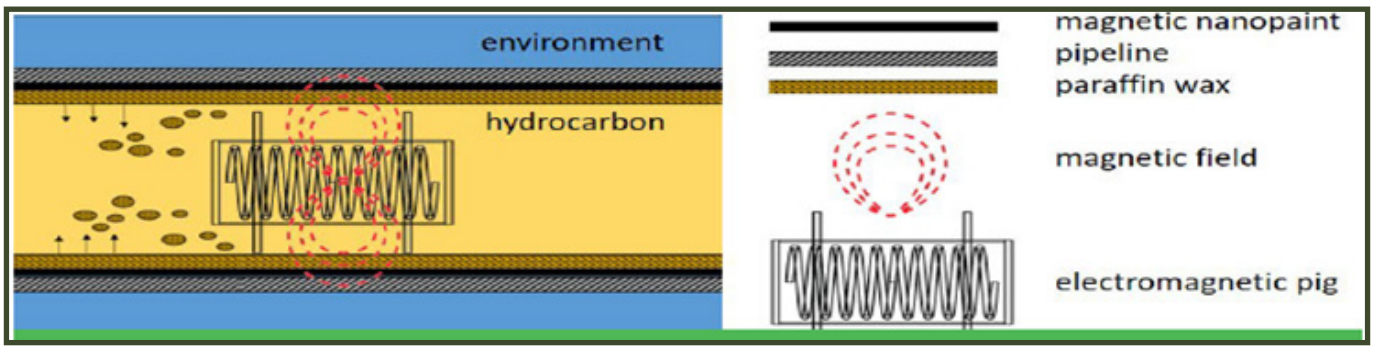
ذرات پارامغناطیس معمولا در پیگینگ خط لوله برای تمیزکردن و بازرسی خطوط لوله استفاده می شود. چند نمونه از ذرات پارامغناطیس که می توانند در رنگ برای کاربردهای پیگینگ استفاده شوند عبارت اند از: ذرات اکسید آهن، ذرات اهن با پوشش نیکل، ذرات مبتنی بر گادولینیوم، ذرات اکسید دیسپریزیوم.

مزایای نانومواد پارامغناطیسی

استفاده از ذرات پارامغناطیس در فرمول های رنگ برای پیگینگ می تواند راه های جدیدی را برای تحقیقات در زمینه‌های مرتبط مانند حفاظت در برابر خوردگی، پوشش ها و علم مواد باز کند. از نقطه نظر اجتماعی و رویکردی، استفاده از ذرات پارامغناطیس در فرمولاسیون رنگ برای پیگینگ دارای چندین مزیت بالقوه است. در مرحله اول، می تواند به کاهش اثرات محیط‌زیستی فرایندهای پیگینگ صنعتی کمک کند. با ترکیب ذرات پارامغناطیس در رنگ مورداستفاده برای پیگینگ، ممکن است بتوان فرکانس و شدت عملیات پیگینگ را کاهش داد و در نتیجه میزان ضایعات تولید شده را کاهش داد و اثرات محیط‌زیستی را به حداقل رساند. همچنین استفاده از ذرات پارامغناطیس در رنگ‌های پیگینگ می تواند ایمنی در محل کار را بهبود بخشد.

۶.طیف‌های رنگی متفاوت

رنگ‌های دارای طیف مختلف، رنگ‌هایی هستند که در زوایای مختلف، به صورت طیف‌های نوری مختلفی دیده می‌شوند. درواقع در راستاهای مختلف، طیف نوری مختلفی را بازتاب می کنند. رنگدانه‌های متغیر نوری یا تبدیل نوری، یکی از پیچیده ترین جوهرها و رنگدانه‌های ضدجعل اسناد است. اساس کار این رنگ ها بر مبنای تفاوت در راه نوری و مسافت طی شده توسط نور بازتابیده شده از صفحات بیرونی و داخلی سطح است. تفاوت در این مسیر منجر به تفاوت در زاویه بازتابش می‌شود، بنابراین تغییر طول‌موج نور بر اساس فرمول براگ، رخ می‌دهد.



شکل ۲: نمای کلی از به کارگیری رنگ پارامغناطیسی در لوله ها

نانو ذرات بهره گرفته‌شده در این فناوری

در یکی از روش‌های تولید این رنگ ها، با استفاده از لایه نشانی و روش های رسوب دهی بخار فیزیکی یک لایه فلزی (رسانا) بر روی دو لایه دی الکتریک و یک لایه بازتابنده بر روی یک زیرلایه قابل حذف، رسوب دهی می‌شود. پس از ایجاد نانولایه ، از زیرلایه جدا شده و خرده می‌شود تا در ابعاد مورد نظر به کلر برده شود.

از نانوذرات فرو مگنتیک فلزی (نیکل، کبالت، آهن، گالودینیوم، تربیوم، دیسپروسیوم، و آلیاژها و اکسیدهای آن ها) در لایه نشانی استفاده‌می‌شود.

کاربرد در رنگ های طیفی متفاوت

کاربرد این رنگ ها در دو بخش می‌باشد:

۱. بخش زیبایی و ظاهری: در روی بدنه خودرو یا بدنه لوازم مختلف در صنعت لوازم خانگی،دکوری و اسباب بازی، لوازم آرایشی و کاشت ناخن.

۲. بخش جلوگیری از جعل اسناد و کپی‌کردن : مورداستفاده به‌صورت هولوگرام، برچسب و یا رنگدانه در چاپ اوراق بهادار، اسکناس و نوشته به‌منظور جلوگیری از چاپ و کپی کردن و برای شناخت و پی بردن به اصالت کالا یا اسناد و اوراق بهادار.

رنگ های با ویژگی های خاص نوری دارای کاربردهای متنوعی است که محصولات مختلفی می توان برای آن متصور بود. در این حوزه از رشته‌های فنی و مهندسی مانند متالورژی، ماشین آلات و همچنین مهندسی سطح دخیل هستند.

نتیجه

استفاده از رنگ نانو در صنایع متقاضی رنگ روزبه روز در حال توسعه است. با بهره گیری از ذرات نانو و ترکیب این ذرات در رنگ، امکان بهره وری و بهبود کارکرد لازم در تمام زمینه ها فراهم می‌شود. آنچه در این مقاله مروری پرداخته شد تنها بخش بسیار کوچکی از کاربرد وسیع رنگ نانو در صنایع مختلف است. فناوری رنگ نانو از نظر بسیاری دارای چشم انداز خوب و جذابیت بسیار بالایی است و در صورت یافتن کاربردهای خاص و قابل سازگاری با مشخصات فنی محصولات مختلف می توان به آینده آن امیدوار بود.

منابع

۱.فناوری های نوظهور نانو در حوزه رنگ و رزین (با قابلیت کاربرد در ایران)،گردآوری و تنظیم: محمد یوسفی محمد ابراهیم نیا، شرکت توسعه فناوری مهرویژن، تابستان ۱۴۰۲

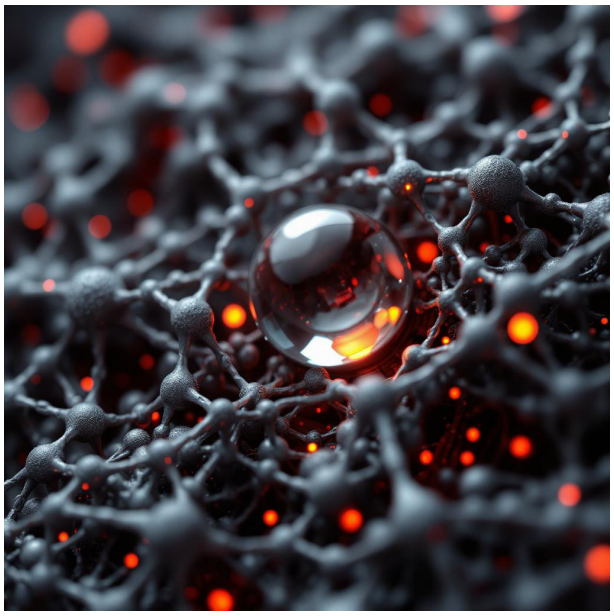
۲.محصولات فناوری نانو در حوزه رنگ، رزین، کامپوزیت و پلیمر، توسعه فناوری مهرویژن، پاییز ۱۳۹۴

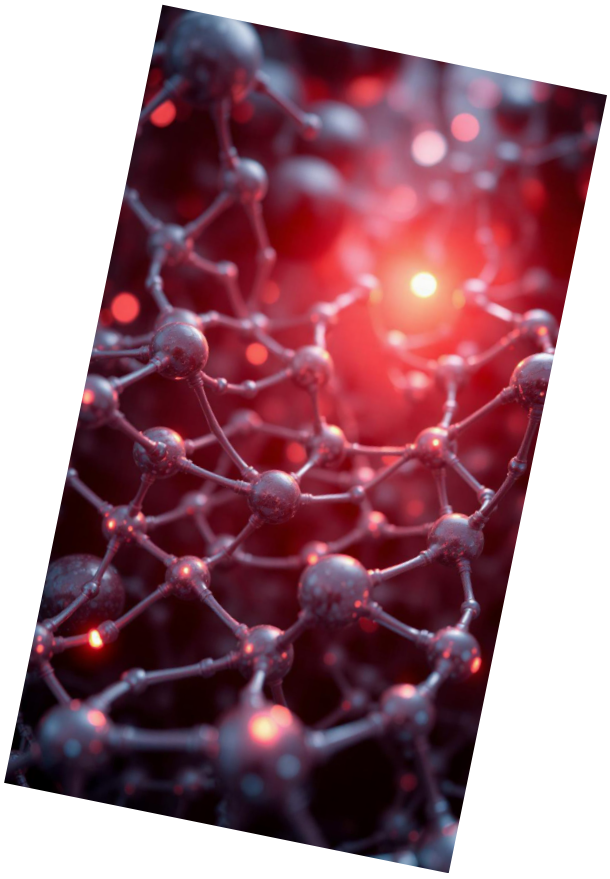
۳.کاربرد فناوری نانو در رنگرزی منسوجات،شماره ۱۶۸، اذر۱۳۹۵، منتشر شده توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

4.https://gizmodo.com/whitest-paint-reflects-light-cools-buildings-nanotech-1850108248

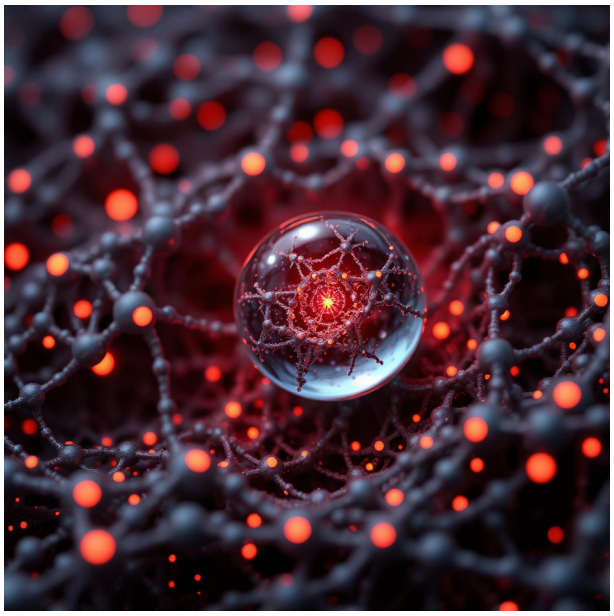


نمایشگاه عکس نانو از دید هوش مصنوعی









1947
University of TABRIZ

Tabesh

Tabriz University`s Physics Journal

No.2,Summer 2024

بسیج دانشجویی
دانشکده فیزیک دانشگاه تبریز



هسته علمی
بسیج دانشجویی
دانشکده فیزیک دانشگاه تبریز