دانشگاه تبریز

نانوبین

فصلنامه انجمن علمی- دانشجویی نانوشیمی،
دانشگاه تبریز؛ سال اول- شماره دوم- تابستان ۱۴۰۳



- گفتگو با جناب آقای دکتر محمود زارعی، رئیس دانشکده شیمی دانشگاه تبریز
- توسعه ژنوسنسور Nb_2O_5: Graphene/ITO برای شناسایی و اندازه گیری انگل لیشمانیا
- از جنایت تا نانو
- جایزه نوبل ۲۰۲۳
- آشنایی با پنجره های شیشه ای هوشمند
- در جستجوی رمز
- برندگان سرگرمی شماره ۱

نانوبین
NANOBINE


بسم الله الرحمن الرحیم
دانش روشنی بخش اندیشه است.
امام علی (ع)
نانوبین
NANOBINE
دانشگاه تبریز

شناسنامه

فصلنامه علمی- دانشجویی نانوبین - سال اول-
شماره دوم- تابستان ۱۴۰۳

صاحب امتیاز: انجمن علمی- دانشجویی نانوشیمی
دانشگاه تبریز
تاریخ مجوز: ۱۴۰۲/۱۲/۵
شناسه مجوز: ک‌ن‌ت ۱۱۹/۳

مدیرمسئول: رقیه محمودی ملکی

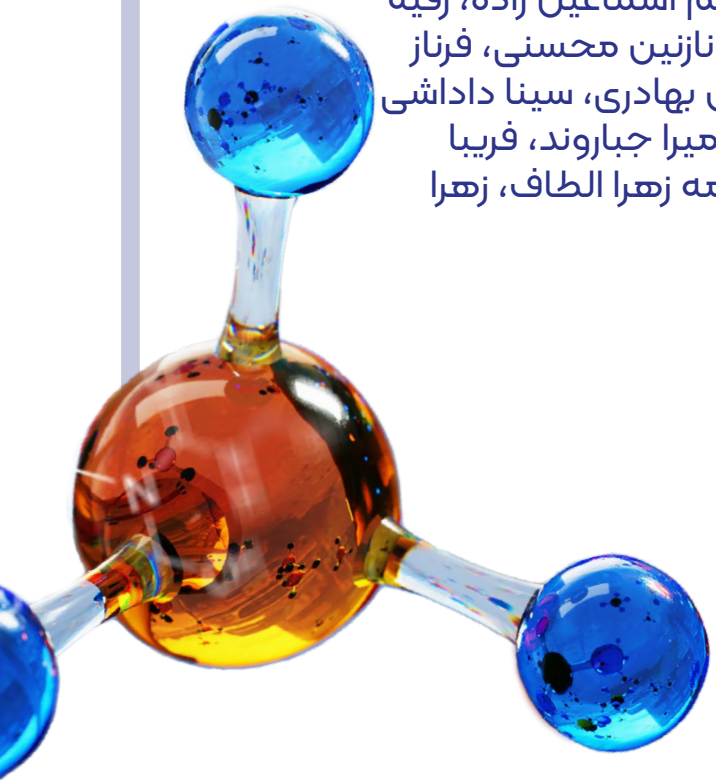
سردبیر: سیده نازنین محسنی

استاد مشاور: دکتر حسام الدّین سهرابی

با همکاری استادان ارجمند: دکتر محمود زارعی، دکتر غلامرضا کیانی، دکتر رضا محمدی، دکترمهتاب پیروزمند، دکتر مجتبی امینی، دکتر حسام الدّین سهرابی.

هیئت تحریریه: دکتر نگین سهرابی، شبنم اسماعیل زاده، رقیه محمودی ملکی، سیده نازنین محسنی، فرناز محمدی مطهری، یونس بهادری، سینا داداشی ممقانی، زهرا صدری، سمیرا جباروند، فریبا فتحی، زهرا غفاری، فاطمه زهرا الطاف، زهرا دواتگران.

طراح گرافیک و صفحه آرا: سما بنا آذرپناه
طراح لوگو: امیرحسین حمزه‌ء



سخن سردبیر

بنام قادر پاک تو را

با سلام خدمت همراهان محترم نشریه نانوبین و استادان بزرگوار!

با یاری خداوند متعال و راهنمایی استادان گرانقدر و هم‌چنین تلاش و همراهی دانشجویان عزیز، توانستیم شماره دوم از نشریه نانوبین را به چاپ برسانیم.

در این جلد از نشریه، به معرفی دانشمندان برجسته در شیمی، علی الخصوص در زمینه نانوشیمی پرداخته شده است؛ هم‌چنین به کاربردهای نانو در زمینه سلامت، پلیمر و محیط زیست اشاره شده است. سعی نموده‌ایم با همت دانشجویان به معرفی کتاب‌های موثر در این زمینه و تازه ها و اخبار نانو بپردازیم.

امید است توانسته باشیم قدم کوچکی در معرفی مطالب در زمینه نانو به شما عزیزان برداریم.

در انتها بر خود وظیفه می‌دانم از طرف مجموعه نانوبین از زحمات استادان عزیز و بزرگوارمان تشکر و قدردانی نمایم که وقت ارزشمندشان را در اختیار ما قرار داده و مارا از مطالب ارزشمندشان بهره‌مند نموده‌اند. هم‌چنین از تلاش و همت دانشجویان محترم تشکر می‌نمایم که در این جلد مارا همراهی نمودند. امیدوارم رضایت همه عزیزان و بزرگواران را بامطالعه این نشریه جلب نماییم.

با تشکر

سیده نازنین محسنی

دانشجوی دکتری شیمی تجزیه دانشگاه تبریز



نانو بین 2

فصلنامه انجمن علمی- دانشجویی نانوشیمی،
دانشگاه تبریز؛ سال اول- شماره دوم- تابستان
۱۴۰۳

فهرست

8


بیوگرافی:
بیوگرافی دمیتری ایوانویچ مندلیف و ریچارد فاینمن

11

کاربرد نانو در حوزه سلامت:
نانوذرات و کاربرد آن در حوزه‌ی دارو و پزشکی
توسعه ژنوسنسور الیگونوکلئوتیدی الکتروشیمیایی (Nb_2O_5: Graphene/ITO) با استفاده از تکنولوژی سیستم قوس خلاء ترمیونیک به منظور شناسایی و اندازه‌گیری با حساسیت بالای انگل لیشمانیا در نمونه‌ی سرم انسانی

19

مصاحبه:
مصاحبه با جناب آقای دکتر محمود زارعی، ریاست محترم دانشکده شیمی دانشگاه تبریز

24


کاربرد نانو در حوزه محیط زیست:
پلی کلرو بی فنیل
کاربرد نانو تکنولوژی در انرژی های تجدیدپذیر(انرژی نو)

29


دنیای نانوذرات: نانو ذرات روی

32

کاربرد نانو در حوزه پلیمر:
پلیمرهای رسانا: مقدمه‌ای بر خواص، ساختار و کاربردهای حسگر-بیوحسگری آنها
کاربرد علم نانو در زمینه پلیمرهای قالب مولکولی

سرگرمی با رنگ و بوی شیمی:
در جستجوی رمز

اخبار:
۱) بازیافت ورق‌های نانولوله کربنی با حفظ ویژگی‌های ساختاری
۲) دستیابی محققان به بازده کوانتومی فوتولومینسانس بیش از ۹۹ درصد در نانو خوشه‌های فلزی

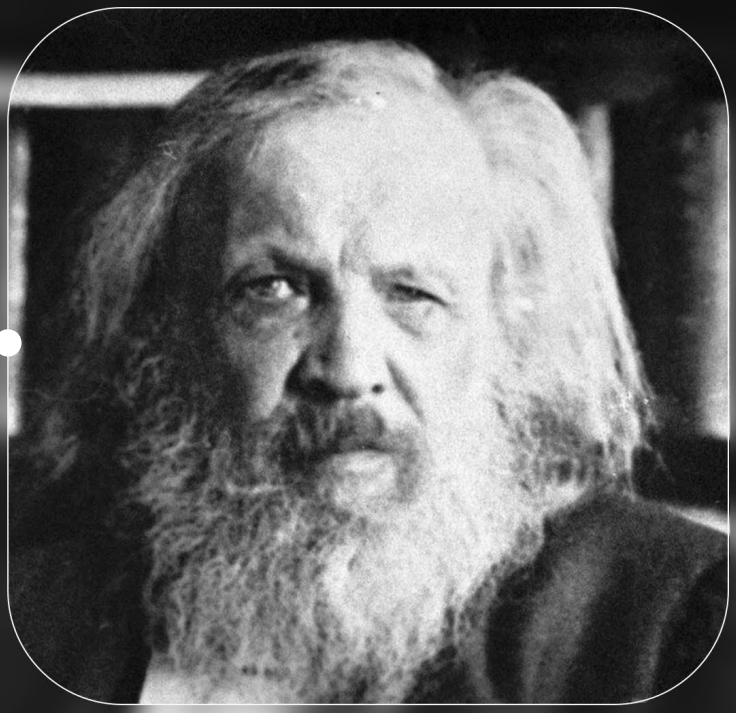
تازه های نانو:
آشنایی با پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند: نسل جدید در صنایع درب و پنجره

کافه کتاب شیمی:
۱)کاربرد فناوری نانو در پزشکی، دارورسانی و سلامت
۲) پیشرفت‌های حوزه نانوفناوری و محیط زیست

جایزه نوبل:
به رسمیت شناختن دستاوردهای پیشگامانه

از جنایت تا نانو:
کاربرد نانو در شیمی جنایی



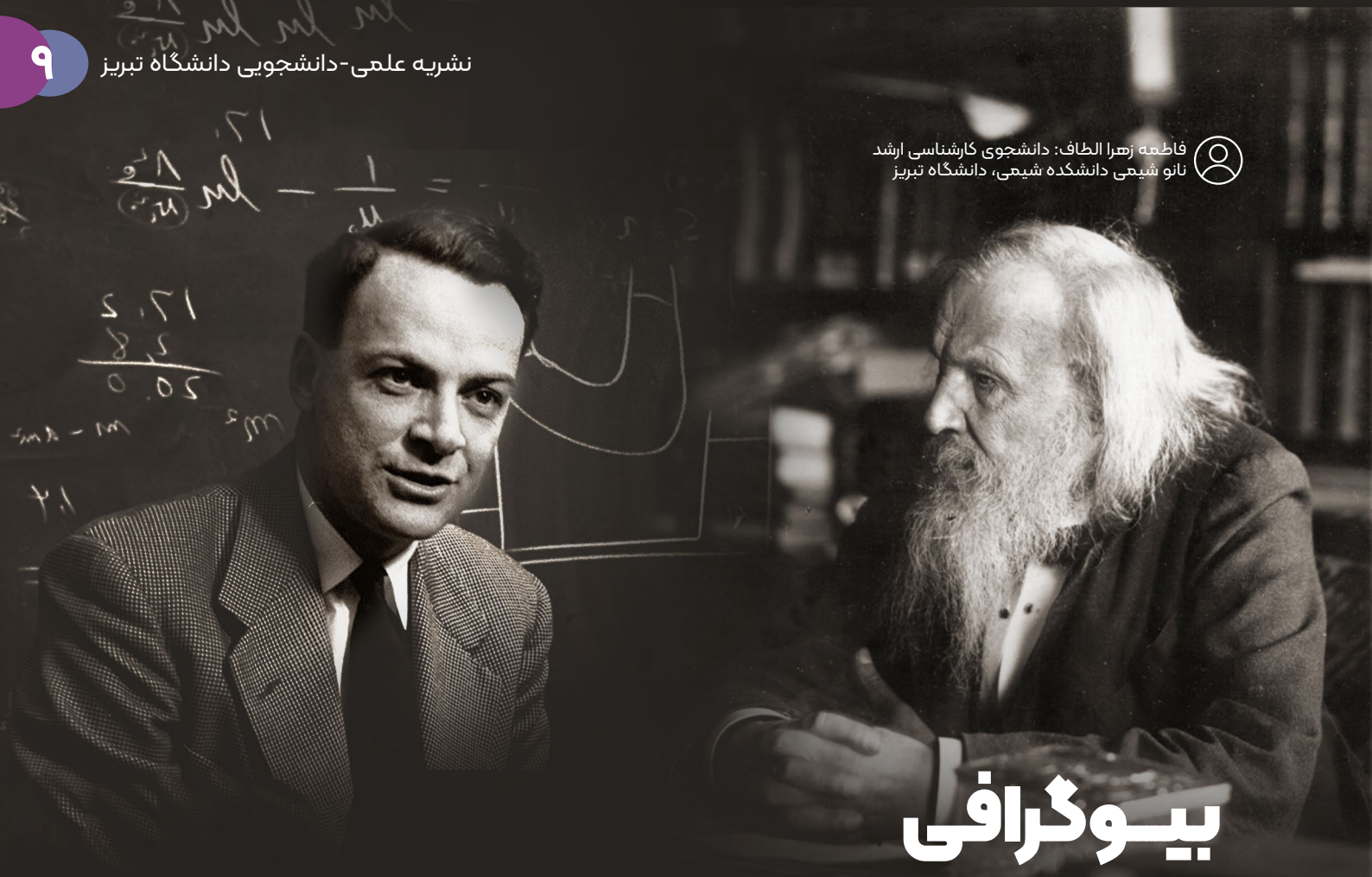


• دمیتری ایوانوویچ مندلیف

بیوگرافی



• ریچارد فاینمن



فاطمه زهرا الطاف: دانشجوی کارشناسی ارشد
نانو شیمی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

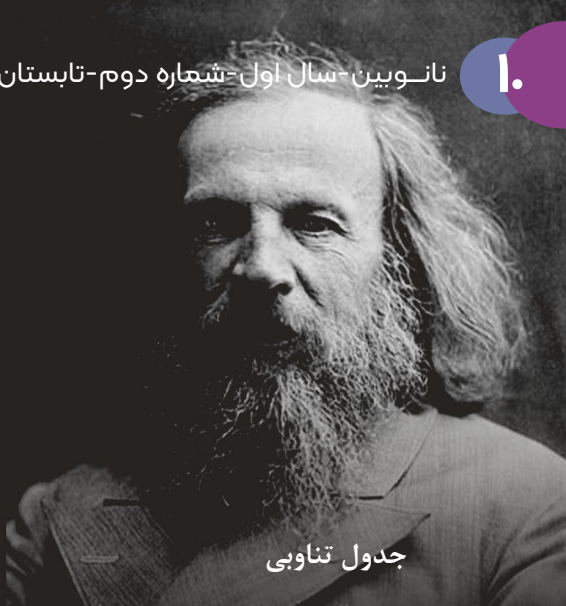
بیوگرافی

دمیتری ایوانویچ مندلیف و ریچارد فاینمن

در این بخش ابتدا به معرفی دانشمند برجسته، دمیتری ایوانویچ مندلیف، به دلیل اهمیت تلاش هایشان در زمینه شیمی پرداخته شده و سپس به معرفی پدر علم نانو، ریچارد فاینمن پرداخته می‌شود.

زندگی نامه دمیتری ایوانویچ مندلیف

دمیتری ایوانویچ مندلیف در ۸ فوریه سال ۱۸۳۴ در شهر تویولسک سیبیری در یک خانواده متوسط و پرجمعیت دیده به جهان گشود پدر او پاولوویچ مندلیووا و مادرش دیمیتری ایونا مندلیووا بود. پدر او یک کشیش روسی در منطقه تورو بود طبق سنت آن زمان کشیشان، فرزندان در زمان تحصیل در حوزه علمیه نام‌های خانوادگی جدیدی می‌گرفتند که ایوان نام مندلیف را گرفت. مندلیف شیمی‌دان و مخترع روسی بود که قانون تناوب در عناصر شیمیایی یکی از ماندگارترین یافته‌های او بشمار می‌رود. مشکلات ایوان زمانی آغاز شد که پدرش را بر اثر یک بیماری قلبی از دست داد و او ۵ سال بیشتر نداشت وپس از آن مادرش با کارکردن در کارگاه شیشه‌گری هزینه‌های خانه و یازده فرزند خود را متقبل شد و ایوان توانست به مدرسه توپولسک برود و استعداد درخشان خود را در زمینه ریاضی و فیزیک به معلمان خود نشان دهد. مندلیف عصرها بعد از اتمام مدرسه به کارگاه نزد مادرش می رفت و او را در شیشه گری یاری می‌کرد. مادر مندلیف باهدف ثبت نام مندلیف در دانشگاه مسکو از سیبری به سمت مسکو آمد ولی دانشگاه مسکو او را نپذیرفت، مادر وی را به دانشگاه سن پترزبورگ برد جایی که در سال ۱۸۵۰ ایوان وارد موسسه آموزش اصلی شد. در سال ۱۸۵۵ به بیماری سل مبتلا شد و به شبه جزیره کریمه در سواحل شمالی دریای سیاه رفت و در سال ۱۸۵۷ پس از سلامتی کامل مجدد به سن پترزبورگ برگشت. در سال ۱۸۵۹ و ۱۸۶۱ او روی مویینگی مایعات و عملکرد طیف سنجی در هایدلبرگ کار کرد و در همین سال کتابی به‌نام شیمی آلی منتشر کرد که جایزه دمیدوف آکادمی پترزبورگ را برنده شد. درسال ۱۸۶۴ مندلیف در موسسه فناوری سن پترزبورگ استاد شد و در سال ۱۸۶۵ دردانشگاه سن پترزبورگ شروع به تدریس کرد و در همین سال پایان نامه دکتری با عنوان " ترکیبات آب با الکل " را نوشت.



جدول تناوبی

در سال ۱۸۵۶، ۵۶ عنصر شناخته شده وجود داشت. قبل ایوان سایر دانشمندان برای تناوب عناصر مدل‌هایی پیشنهاد کرده بودند. مندلیف پس از معلم شدن در سال ۱۸۶۷کتاب" اصول شیمی" را نوشت که در دو جلد در سال‌های ۱۸۶۸ و۱۸۷۰. در این زمان او به یکی از کشف‌های مهم خود رسید و زمانی که عناصر را براساس خواص شیمیایی طبقه بندی می‌کرد متوجه الگوهایی شد که او را به تنظیم جدول تناوبی سوق داد. او ادعا کرد و گفت: من در رویا جدولی را دیدم که تمام عناصر آن در جای خود قرار داشت و از خواب بیدار شده فورا آنرا برروی یک تکه کاغذ کشیدم.

او بی اطلاع از جداول ارائه شده قبلی جدول مقابل را پیشنهاد کرد.

Cl 35.5	K 39	Ca 40
Br 80	Rb 85	Sr 88
I 127	Cs 133	Ba 137

(اولین جدول پیشنهاد شده مندلیف برای عناصر)

مندلیف در سال ۱۹۰۷ زمانی که ۷۲سال داشت و تنها چندروز مانده بود تا تولد۷۳ سالگی‌اش براثر ابتلا به آنفولانزا از دنیا رفت.

پدر علم نانو

ریچارد فاینمن پدر علم نانو، در ۱۱ می ۱۹۱۸ در نیویورک متولد شد. در دوران تحصیل قبل از دانشگاه به ریاضی و علوم علاقه مند بود. در سال اخر دبیرستان برنده جایزه ریاضی دانشگاه نیویورک شد. فاینمن در سال ۱۹۳۵ میلادی وارد دانشگاه معروف MIT شد و در سال ۱۹۳۹ مدرک کارشناسی خود را در رشته نانو فیزیک اخذ کرد. او در گسترش نظریه الکترودینامیک کوانتومی سهم به‌سزایی داشت و از دانشمندان پروژه منهتن بود، پروژه‌ای که به ساخت نخستین بمب اتمی انجامید.

سه سال بعد، یعنی سال ۱۹۴۲، پس از کار کردن بر روی ساخت بمب اتم، درجه دکترا را از دانشگاه پرینستون گرفت. از سال ۱۹۵۲ تا زمان مرگش، یعنی سال ۱۹۸۸ استاد فیزیک بود و در انستیتو تکنولوژی کالیفرنیا (COL-TECH) به تدریس و تحقیق مشغول بود. فاینمن، در سال ۱۹۶۵، موفق به اخذ جایزه فیزیک نوبل شد.

او سال ۱۹۵۹، در یک گردهمایی علمی در انجمن فیزیک امریکا، طی سخنرانی مشهوری برای نخستین بار ایده فناوری نانو را مطرح کرد. عنوان سخنرانی او « فضای زیادی در سطوح پایین وجود دارد» بود.

من مایلم زمینه‌ای درباره نانو را شرح دهم که روی آن بسیار مطالعه کردیم، ولی کار بیشتری می توان انجام داد. آنچه من توضیح خواهم داد درباره شکل انجام و کنترل مواردی در مقیاس کوچک می‌باشد. ابتدایی ترین مرحله در مسیری که من قصد دارم روی آن بحث کنم، این است که در زیر آنچه ما داریم، بی تردید جهانی کوچک وجود دارد.

اگر چه فاینمن در سال ۱۹۵۹ ایده فناوری نانو را مطرح کرد، این فکر پس از دو دهه به صورت جدی مورد توجه قرار گرفت. در اواخر دهه ۷۰ میلادی، اریک درکسلر که دانشجوی مقطع دکترا در رشته علوم کامپیوتر بود با موافقت استادش، اروین مینسکی، به پژوهش درباره فناوری نانو که قبلا توسط فاینمن مطرح شده بود پرداخت. درکسلر، در سال ۱۹۸۶، اولین مقاله خود را درباره ی فناوری نانو مولکولی منتشر کرد.



کاربرد نانو در حوزه سلامت





نانوذرات و کاربرد آن در حوزه‌ی دارو و پزشکی

دکتر مجتبی امینی: استاد تمام گروه شیمی معدنی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز
زهرا غفاری: دانشجوی دکتری شیمی معدنی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

نانوفناوری

برای نانوفناوری کاربردهایی را در حوزه‌های مختلف از غذا، دارو، تشخیص پزشکی و بیوتکنولوژی تا الکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات، حمل و نقل، انرژی، محیط زیست، مواد، هوافضا و امنیت ملی برشمرده‌اند. مواد در ابعاد نانو جدید نیستند و به طور طبیعی نیز وجود دارند و حیات به آن‌ها بستگی دارد مانند ساختار پروتئین‌ها و آنزیم‌ها. نسبت سطح به حجم در ذرات کوچکتر، بیشتر از ذرات بزرگتر است و در این اندازه مواد شروع به نشان دادن خواص منحصر به فرد می‌کنند که بر رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها تاثیر گذار است. در نانوذرات سطح بسیار پر اهمیت است و باعث تعیین خواص ماده می‌شود.

کاربرد نانو در سلامت

نانوتکنولوژی، به‌ویژه استفاده از نانوذرات (مواد در مقیاس نانو)، پتانسیل زیادی در کاربردهای مختلف در حوزه سلامت و پزشکی نشان داده است. نانوذرات را می‌توان طوری مهندسی کرد که خواص منحصر به فردی داشته باشند که آن‌ها را برای تحویل هدفمند دارو، تصویربرداری، تشخیص و درمان مناسب می‌کند.

در دارورسانی، نانوذرات را می‌توان به گونه‌ای طراحی کرد که داروها را محصور کرده و آن‌ها را به سلول‌ها یا بافت‌های خاصی در بدن برساند و عوارض جانبی را کاهش داده و کارایی را بهبود بخشد. آن‌ها هم‌چنین می‌توانند برای افزایش حلالیت و پایداری داروها استفاده شوند و امکان جذب زیستی بهتر را فراهم کنند.

در تصویربرداری، نانوذرات را می‌توان به عنوان ماده کنتراست برای بهبود دید بافت‌ها و اندام‌ها در تکنیک‌های تصویربرداری پزشکی مانند MRI، سیتی اسکن و سونوگرافی استفاده کرد. اندازه کوچک و خواص سطحی آن‌ها را برای هدف قرار دادن نشانگرهای زیستی یا سلول‌های خاص برای تشخیص زودهنگام بیماری‌ها ایده‌آل می‌کند.

نانوذرات هم‌چنین می‌توانند در تشخیص برای شناسایی نشانگرهای زیستی بیماری‌ها، نظارت بر پاسخ‌های درمانی و پیش‌بینی پیشرفت بیماری استفاده شوند. آن‌ها می‌توانند تشخیص سریع و حساس مولکول‌ها را در نمونه‌های بیولوژیکی فعال کنند که منجر به تشخیص زودهنگام و استراتژی‌های درمانی می‌شود.

علاوه بر این، نانوتکنولوژی این پتانسیل را دارد که از طریق دارورسانی هدفمند، انقلابی در درمان سرطان ایجاد کند. نانوذرات می‌توانند به طور خاص سلول‌های سرطانی را هدف قرار دهند و در عین حال از بافت‌های سالم صرفه جویی کنند، نتایج درمان را بهبود بخشند و عوارض جانبی را کاهش دهند.

به طور کلی، استفاده از فناوری نانو در سلامت و پزشکی نویدبخش پیشرفت پزشکی شخصی، بهبود

نتایج بیماران و ایجاد انقلابی در روش تشخیص و درمان بیماری‌ها است.

کاربرد نانو در حوزه‌ی بهداشت و پزشکی

علاوه بر دارورسانی، تصویربرداری، تشخیص و درمان سرطان، نانوتکنولوژی کمک قابل توجهی به سایر حوزه‌های بهداشتی و پزشکی نیز داشته است. در اینجا برخی از کاربردهای نانوتکنولوژی در این زمینه آورده شده است:

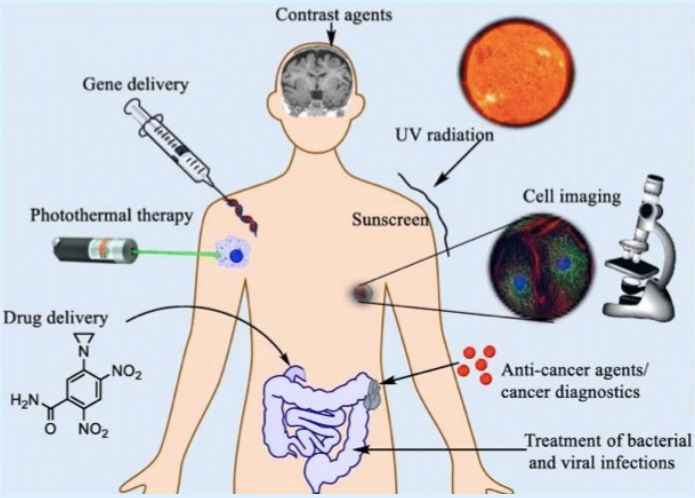
پزشکی احیاکننده: نانوذرات می‌توانند فاکتورهای رشد، سلول‌های بنیادی و سایر مولکول‌های فعال زیستی را برای بهبود ترمیم و بازسازی بافت در شرایطی مانند شکستگی‌های استخوان، نقص غضروف و آسیب ارگان‌ها به ارمغان بیاورند.

مدیریت بیماری های عفونی: نانوذرات را می‌توان برای ارائه عوامل ضد میکروبی، واکسن‌ها و ابزارهای تشخیصی برای پیشگیری و درمان بیماری‌های عفونی مهندسی کرد. آن‌ها می‌توانند پاتوژن‌های خاص را هدف قرار دهند، پاسخ‌های ایمنی را تقویت کنند و کارایی درمان‌های ضد میکروبی را بهبود بخشند.

اختلالات نورودژنراتیو: نانوتکنولوژی برای انتقال عوامل درمانی از طریق سد خونی مغزی برای درمان اختلالات عصبی مانند بیماری آلزایمر، بیماری پارکینسون و مولتیپل اسکلروزیس در حال بررسی است. نانوذرات می‌توانند نواحی خاصی از مغز را هدف قرار دهند، التهاب را کاهش دهند و محافظت عصبی را تقویت کنند.

بهبود زخم: از نانوذرات می‌توان برای ایجاد پانسمان‌های پیشرفته زخم و جایگزین‌های پوستی استفاده کرد که باعث بهبود سریعتر، کاهش جای زخم و جلوگیری از عفونت می‌شود. آن‌ها می‌توانند فاکتورهای رشد، عوامل ضد میکروبی و سایر مولکول‌های زیست فعال را برای بهبود روند بهبود زخم ارائه دهند.

به طور کلی، فناوری نانو به نوآوری در سلامت و پزشکی ادامه داده و فرصت‌های جدیدی را برای بهبود مراقبت از بیمار، پیشرفت تحقیقات و رسیدگی به چالش‌های پیچیده مراقبت‌های بهداشتی ارائه می‌دهد. محققان و متخصصان مراقبت‌های بهداشتی به طور فعال در حال بررسی پتانسیل‌های نانوتکنولوژی برای متحول کردن روش‌های تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها هستند.

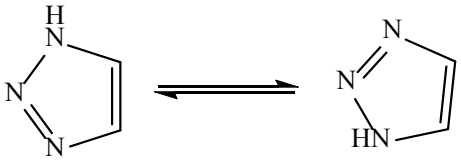


شکل۱ : برخی از کاربردهای کنونی نانوذرات در پزشکی

طبق تحقیقات صورت گرفته در حوزه سلامت، نانوذرات مس توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند. به عنوان مثال می‌توان در زمینه دارو، به تری آزول اشاره کرد:

یکی از محصولاتی که می‌توان توسط نانوذرات مس تهیه کرد، تری‌آزول‌ها می‌باشند. نام تری‌آزول برای اولین بار توسط بلادین در سال ۱۸۸۵ برای سیستم حلقه هتروسیکل پنج عضوی حاوی نیتروژن با فرمول مولکولی $C_2H_3N_3$ ابداع شد.





شکل۲: شیمی حلقه تری‌آزول

تری‌آزول‌ها و مشتقات آن‌ها دارای خواص بیولوژیکی قابل توجهی از جمله فعالیت‌های ضد میکروبی، ضد ویروسی، ضد سرطانی، ضد سل، ضد تشنج، ضد درد، خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضد التهاب و ضد افسردگی هستند. این ترکیبات در کشاورزی و علم مواد نیز مهم هستند. بنابراین، آن‌ها دارای طیف وسیعی از کاربردهای درمانی با دامنه گسترده در آینده در سراسر رشته‌های علمی می‌باشند. کشف فعالیت ضد قارچی مشتقات آزول در سال ۱۹۴۴ منجر به اختراع فلوکونازول، وریکونازول، پوزاکونازول و افیناکونازول و... شد که در شکل ۳ نشان داده شده است. این پنج عضوی به آسانی قادر به اتصال به انواع آنزیم‌ها و گیرنده‌ها در سیستم بیولوژیکی از طریق برهمکنش‌های غیرکووالانسی متنوع است و بنابراین فعالیت‌های بیولوژیکی همه‌کاره را نشان می‌دهد.

تری‌آزول‌ها به عنوان یک مولکول سازنده در ساختار بسیاری از داروها و مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از داروها که از تری‌آزول‌ها به عنوان یکی از اجزای اصلی خود استفاده می‌کنند عبارتند از:

- **آنتی فانگال‌ها (ضد قارچ‌ها):** برخی از داروهای ضد قارچ مانند فلوکونازول، کلوتریمازول و ایتراکونازول از تری‌آزول‌ها به عنوان بخشی از ساختارشان استفاده می کنند.
- **ضد التهاب‌ها:** برخی از داروهای ضد التهاب مانند ایندومتاسین و سولفاسالازین از تری‌آزول‌ها به عنوان قسمتی از ساختارشان استفاده می‌کنند.
- **ضد افسردگی‌ها (آنتی‌دپرسانت‌ها):** برخی از داروهای ضد افسردگی مانند امیتریپتیلین از تری‌آزول‌ها به عنوان قسمتی از ساختارشان استفاده می‌کنند.
- **ضد سرطان‌ها:** برخی از داروهای ضد سرطان مانند تاموکسیفن (که برای درمان سرطان پستان استفاده می‌شود) از تری‌آزول‌ها به عنوان قسمتی از ساختارشان استفاده می‌کنند.

این تنها چند مثال از داروهایی هستند که از تری‌آزول‌ها به عنوان یکی از اجزای مهم و اصلی خود استفاده می‌کنند. تری‌آزول‌ها به عنوان یکی از ساختارهای پرکاربرد و مهم در شیمی آلی، در ساخت داروهای مختلف و مواد شیمیایی با اهمیت زیادی استفاده می‌شوند.

از نظر ساختاری، دو نوع تری‌آزول پنج عضوی وجود دارد: ۳،۲،۱-تری‌آزول و ۴،۲،۱-تری‌آزول. با توجه به ویژگی‌های ساختاری، هر دو می‌توانند طیف وسیعی از جانشین‌ها (الکترون‌دوست و هسته دوست‌ها) را در اطراف ساختارهای هسته جای داده و راه را برای ساخت مواد فعال زیستی جدید و متنوع هموار کنند.



شکل۳: برخی مشتقات آزول. به ترتیب از راست شامل پوزاکونازول، وریکونازول، فلوکونازول



توسعه ژنوسنسور الیگونوکلئوتیدی الکتروشیمیایی (Nb_2O_5: Graphene/ITO) با استفاده از تکنولوژی سیستم قوس خلاء ترمیونیک به منظور شناسایی و اندازه‌گیری با حساسیت بالای انگل لیشمانیا در نمونه‌ی سرم انسانی

دکتر حسام الدّین سهرابی: استادیار گروه شیمی تجزیه دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

انگل لیشمانیا

لیشمانیا یک یوکاریوت تک سلولی با هسته مشخص، کینتوپلاست و تاژک است که عامل انتشار این انگل حشره‌ای به نام پشه خاکی است. در طول چرخه زندگی، لیشمانیا بین دو ساختار مختلف تغییر شکل می‌دهد: بخش اول چرخه زندگی انگل لیشمانیا، محدود به دستگاه گوارش ناقل پشه خاکی است. لیشمانیا در دستگاه گوارش پشه، دستخوش تغییرات متعددی می‌شود و از چندین شکل متمایز از نظر مورفولوژیکی و عملکردی به منظور ایجاد مراحل متاسیکلیک عفونی عبور می‌کند. این روند در ناقل، زمانی آغاز می‌شود که پشه خاکی ماده خون حاوی ماکروفاژهای آلوده به آماستیگوت‌ها اشکال کوچک، غیر متحرک و گرد انگل را بخورد. درون خون خورده شده احاطه‌شده توسط ماتریکس پری‌تروفیک، آماستیگوت‌ها به پروماستیگوت‌های متحرک و تاژکدار تبدیل می‌شوند که تکثیر می‌شوند و به مجموعه‌ای از اشکال دیگر پروماستیگوت تبدیل می‌شوند.

این پاتوژن بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی (WHO) به عنوان مهم‌ترین بیماری همه‌گیر در میان سایر بیماری‌ها طبقه بندی می‌شود. طبق آمار، لیشمانیا به طور مستقیم حدود ۶ میلیون نفر را تحت تاثیر قرار داده است. سالانه ۰/۹ تا ۱/۶ میلیون گزارش جدید به این جمعیت اضافه می‌شود. لیشمانیا به ۲۰ گونه مختلف طبقه‌بندی می‌شود که هر کدام مشکلات مضری را در انسان به دنبال دارد. زخم‌های پوستی، ناقص‌کننده پوست مخاطی و اختلال عملکرد سیستمیک کشنده برخی از علائم عفونت لیشمانیا هستند. به دلیل عدم ظهور علائم در این گروه آلوده، تشخیص حساس و دقیق و تجزیه و تحلیل این پاتوژن حیاتی است. روش‌های سنتی و کلینیکی تشخیص مانند کشت، استفاده از میکروسکوپ و روش‌های مولکولی مختلف دارای معایب متنوعی هستند، به عنوان مثال به زمان آنالیز بیشتری نیاز دارند، نیاز به مصرف نمونه‌ی بیشتری دارند و هم‌چنین حساسیت پایینی دارند. به دلیل محدودیت‌های ذاتی روش‌های مرسوم، توسعه زیست‌حسگرهای الکتروشیمیایی بر پایه‌ی روش هیبریداسیون DNA (ژنوسنسورهای الکتروشیمیایی) جایگزین این روش‌ها شدند. ژنوسنسورهای الکتروشیمیایی ساده، سریع، دقیق و کم‌هزینه بوده و توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند.

تکنولـوژی سیسـتم قـوس خـلاء ترمیونیـک (TVA)

بـا ایـن سیسـتم بـه راحتی مـی تـوان لایه‌هـای نـازک و ضخیم را پوشـش داد. ایـن سیسـتم در واقـع از سـه قسـمت اصلـی تشـکیل شـده اسـت. ایـن سـه قسـمت بـه ترتیـب مکانیسـم خـلاء، سیسـتم اندازه‌گیـری و سیسـتم الکتریکـی هسـتند. مکانیسـم خـلاء شـامل پمپ‌هـای خـلاء، لوله‌هـای خـلاء و محفظـه خـلاء اسـت. در ایـن سیسـتم از فشارسـنج‌های مختلـف و منبـع تغذیـه جریـان و ولتـاژ الکتریکـی بـرای اندازه‌گیـری پارامترهـای مختلـف در حیـن پوشـش اسـتفاده می‌شـود. در نهایـت تمامـی منابـع و کنتورهـای جریـان متنـاوب و مسـتقیم کـه در داخـل و خـارج از محفظـه خـلاء اسـتفاده می‌شـوند در ایـن دسـته قرارمی‌گیرنـد.

مرحله اول) مرحله لایه نشانی:

پـس از اینکـه بسـتر و یـا زیـر لایه‌هـای انتخـاب شـده بـا موفقیـت مرحلـه تمیـزکاری را پشـت سـر گذاشـتند، بـرای مرحلـه پوشـش و یـا لایـه نشـانی آمـاده می‌شـوند. فشـار محفظـه خـلاء بـه فشـار اتـاق می‌رسـد و سـپس بسـترها (شیشـه‌های بـا پوشـش اکسـید قلـع ایندیـوم بـه عنـوان زیرلایـه در ایـن پـروژه تحقیقاتـی اسـتفاده شـده اسـت) در نگهدارنـده زیرلایـه در محفظـه خـلاء قـرار می‌گیرنـد. تمـام بسـترها در مرحلـه لایـه نشـانی در فاصلـه یکسـان از آنـد و کاتـد ثابـت می‌شـوند. نگهدارنـده زیـر لایه‌هـا، آنـد، کاتـد و بسـتر در محفظـه خـلاء قـرار دارنـد. آنـد از مـواد تنگسـتن و یـا آلیـاژ مولیبـدن سـاخته شـده اسـت. لایـه نازکـی کـه بـه صـورت گلولـه پوشـانده خواهـد شـد در داخـل آنـد (بخـش قاشـق ماننـد) قـرار داده می‌شـود. در ایـن کار پژوهشـی، گرافـن (Gr) و پـودر Nb_2O_5 در مقادیـر مشـخصی بـا هـم مخلـوط می‌شـوند. سـپس ایـن مخلـوط را زیـر دسـتگاه پلـت در دمـای محیـط و فشـار معیـن بـه صـورت پلـت در آورده می‌شـود. پلت‌هـای آمـاده در داخـل آنـد قـرار داده می‌شـود.

در ایـن تکنیـک، کاتـد یـک تفنـگ الکترونـی اسـت و از قسـمت‌های مختلفـی تشـکیل شـده اسـت. کاتـد توسـط یـک منبـع تغذیـه جریـان مسـتقیم خارجـی پشـتیبانی می‌شـود. در واقـع از یـک مـاده سـیم ماننـد از جنـس تنگسـتن بـا ۵ چرخـش تشـکیل شـده اسـت. از آنجایـی کـه ایـن ماده توسـط منبـع انـرژی پشـتیبانی می‌شـود، بـه طـور مـداوم الکترون‌هـا را از خـود عبـور می‌دهـد و گـرم می‌شـود و بـه ایـن ترتیـب، الکتـرون موجـود در آخریـن لایـه ظرفیـت خـود را بـا به دسـت آوردن انـرژی کافـی از دسـت می‌دهـد. انتشـار الکتـرون بـا بـه دسـت آوردن انـرژی حرارتـی بـه عنـوان ترمیونیـک شـناخته می‌شـود. الکتـرون هـا بـه طـور تصادفـی منتشـر می‌شـوند، امـا یـک اسـتوانه در مقابـل سـیم تنگسـتن قـرار می‌گیـرد تـا ایـن پرتـو هـای الکترونـی را مسـتقیماً روی آنـد متمرکـز کنـد. ایـن اسـتوانه بـه نـام Wehnelt شـناخته می‌شـود.

ایـن الکترون‌هـا انـرژی گرمایـی دارنـد و در هـر برخـورد بـا Nb_2O_5:Gr درون آنـد، انـرژی را انتقـال می‌دهنـد. بـه عبـارت دیگـر، در هـر برخـورد، انـرژی حرارتـی موجـود در الکتـرون هـا بـه Nb_2O_5:Gr موجـود در آنـد منتقـل می‌شـود. پـس از مـدت زمـان بسـیار کوتاهـی، Nb_2O_5:Gr از حالـت جامـد بـه بخـار تبدیـل شـده و یـک ابـر بخـار کـه فقـط از مـواد Nb_2O_5:Gr تشـکیل شـده روی آنـد تشـکیل می‌شـود. از آنجایـی کـه ایـن فرآینـد بـه طـور کامـل در خـلاء بـالا انجـام می‌شـود، تنهـا ابـر بخـار آن مـاده تشـکیل می‌شـود. پـس از ادامـه انتقـال انـرژی، پلاسـمای مـاده بیـن آنـد و نگهدارنـده بسـتر تشـکیل می‌شـود. ایـن بخـار پلاسـما از آنـد بـه سـمت نگهدارنـده زیرلایـه حرکـت می‌کنـد و بـه صـورت لایه‌هـای اتمـی روی زیرلایه‌هـا تشـکیل می‌شـود. ایـن لایه‌هـا بـه شـکل‌گیری ادامـه می‌دهنـد و در نهایـت لایـه نـازک رشـد می‌کنـد.

قسـمت‌های مختلـف تشـکیل دهنـده تکنیـک اسـتفاده شـده در شـکل ۱ مشـخص شـده اسـت.

مرحله دوم) مرحله پوشش:

ابتـدا بسـترها در نگهدارنـده زیرلایـه قـرار می‌گیرنـد. بـا اسـتفاده از پمپ‌هـای مکانیکـی و سـپس توربـو مولکولـی، محفظـه خـلاء تـا سـطح فشـار خیلـی پاییـن خـلاء می‌شـود. بـا اسـتفاده از منبـع بـرق جریـان مسـتقیم ولتـاژ بـالا در حـد ۵ کیلـو ولـت بـه آنـد اعمـال می‌شـود و سـپس جریـان متنـاوب بـه کاتـد اعمـال می‌شـود. در همیـن حـال، پرتوهـای الکترونـی از کاتـد روی آنـد متمرکـز شـده و برخوردهـای زیـادی رخ می‌دهـد. بـه ایـن ترتیـب مـواد موجـود در آنـد تبخیـر شـده و سـپس پلاسـمای آن مـاده بیـن نگهدارنـده بسـتر و آنـد تشـکیل می‌شـود. ایـن بخـار پلاسـما بـه سـمت نگهدارنـده بسـتر حرکـت می‌کنـد و لایه‌هایـی را تشـکیل می‌دهـد. در حیـن فرآینـد لایـه نشـانی، دمـای روی زیرلایه‌هـا در حـدود دمـای اتـاق می‌باشـد تـا از تغییـر شـکل زیرلایه‌هـا و لایـه نـازک تشـکیل شـده جلوگیـری شـود. ضخامـت لایـه در فرآینـد پوشـش دهـی بـه میـزان زمـان لایـه نشـانی بسـتگی دارد.

مزیـت تکنولـوژی سیسـتم قـوس خـلاء ترمیونیـک:

در ایـن تکنیـک در طـول کل پوشـش دهـی از گاز بافر اسـتفاده نمی‌شـود. بنابرایـن می‌تـوان تمـام فلـزات غیـر آلـی، آلیاژهـای فلـزی، سـرامیک‌ها، چنـد لایـه‌ای یـا سـازه‌های کامپوزیتـی را بـه صـورت لایه‌هـای نـازک یـا ضخیـم بـدون آسـیب رسـاندن بـه محیـط زیسـت و بـدون انتشـار گاز پوشـش داد.

در ایـن روش پوشـش‌ها بـه طـور کامـل در محیـط خـلاء بـالا رخ می‌دهنـد. بـه همیـن دلیـل مـواد یـا عناصـر خارجـی بیـن لایه‌هـای تولیـد شـده بسـیار کـم اسـت.

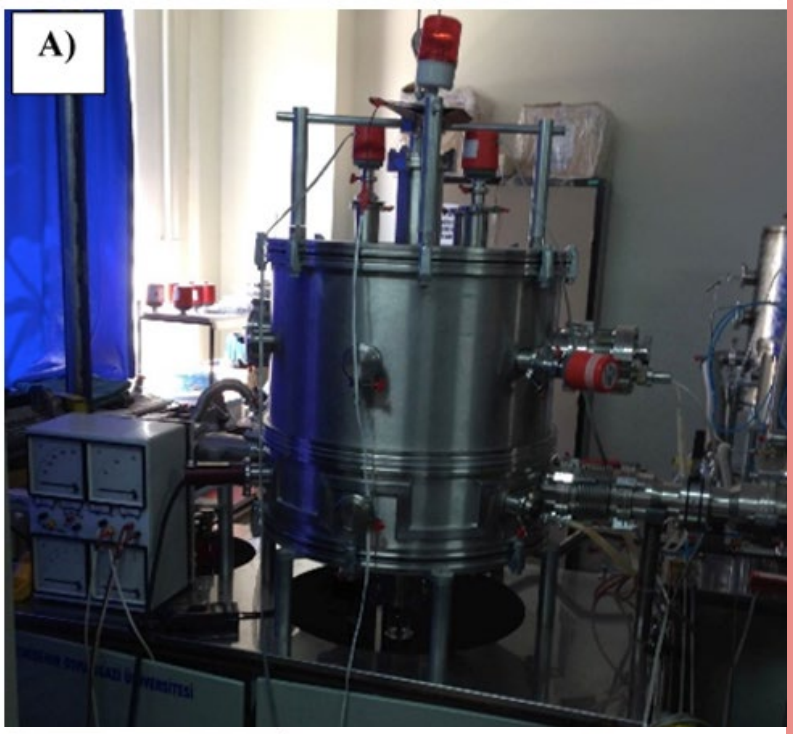
در این سیستم، سرعت پوشش در مقایسه با سایر روش‌های رسوب فیزیکی بخار (PVD) بیشتر است. به عنوان مثال، در این تکنیک، ۲-۱ دقیقه برای پوشش‌های ضخیم میکرومتری کافی خواهد بود. با این حال، در سایر تکنیک‌های PVD، برای بدست آوردن ضخامت‌های میکرومتری نیاز به چند ساعت لایه نشانی می‌باشد. بهبود عملکرد این تکنیک یا ساخت چند ماده آلیاژی، کامپوزیت یا چند لایه به لطف یک پوشش و تنها با افزایش تعداد آند-کاتد امکان پذیر است.

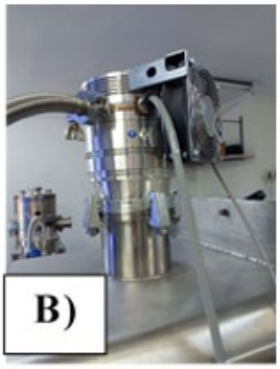
عیب تکنیک تکنولوژی سیستم قوس خلاء تر میو نیک :

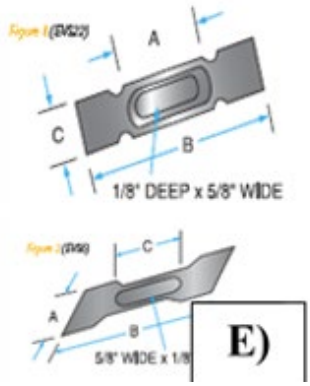
پوشش پلیمری یا مواد آلی با این تکنیک امکان پذیر نیست.

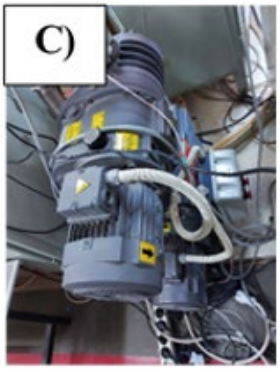
استفاده از نانوساختار Nb_2O_5: Graphene در توسعه زیست حسگر موردنظر

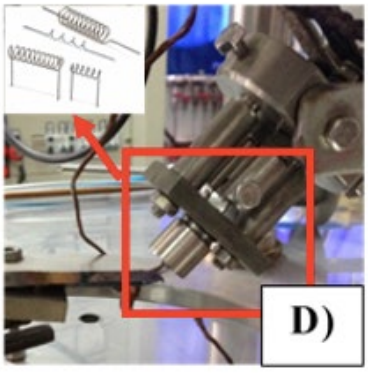
در سال‌های اخیر شناسایی و اندازه‌گیری عوامل بیولوژیکی با استفاده از نانوساختارها به طور گسترده مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از نانومواد در کاربردهای مختلف یعنی حسگرها و حسگرهای زیستی به دلیل هزینه کم، طراحی ساده، و ابعاد کوچک افزایش یافته است. ظهور نانو مواد به طور بالقوه یک مسیر متمایز برای ساخت الکترود حسگرهای زیستی پیشرفته با خواص برتر ایجاد کرده است. نانومواد در ساختارهای مختلفی مانند لایه‌ها، کامپوزیت‌ها و دوپینگ‌ها در حال شکل‌گیری هستند که لایه‌هایی که دارای ضخامت کمتر از ۱ میکرومتر هستند به عنوان لایه‌های نازک شناخته می‌شوند. Nb_2O_5 یا نیوبیا به عنوان گروهی از ترکیبات لایه نازک پایدارترین شکل مواد اکسید نیوبیم در فشار محیط است. این مواد دارای ثبات ترمودینامیکی و شیمیایی عالی در شرایط سخت و مقاومت خوبی در برابر شرایط اسیدی و قلیایی است. همچنین مقاومت مکانیکی، ضریب شکست بالا، شفافیت بالا و ضریب خاموشی کم، آن را برای استفاده در مناطق مختلف کاربردی مناسب می‌سازد. این ماده در ساختارهای مختلفی متبلور می‌شود، اغلب شکل‌های آن عبارتند از: ارتورومبیک ($T\text{-}Nb_2O_5$)، چهارضلعی ($M\text{-}Nb_2O_5$)، مونوکلینیک ($H\text{-}Nb_2O_5$) و شبه شش ضلعی ($TT\text{-}Nb_2O_5$). بنابراین، این ماده در حسگرهای گازی، شیمیایی و فوتوالکتروشیمیایی، سلول‌های خورشیدی، دستگاه‌های الکترونیک نوری،













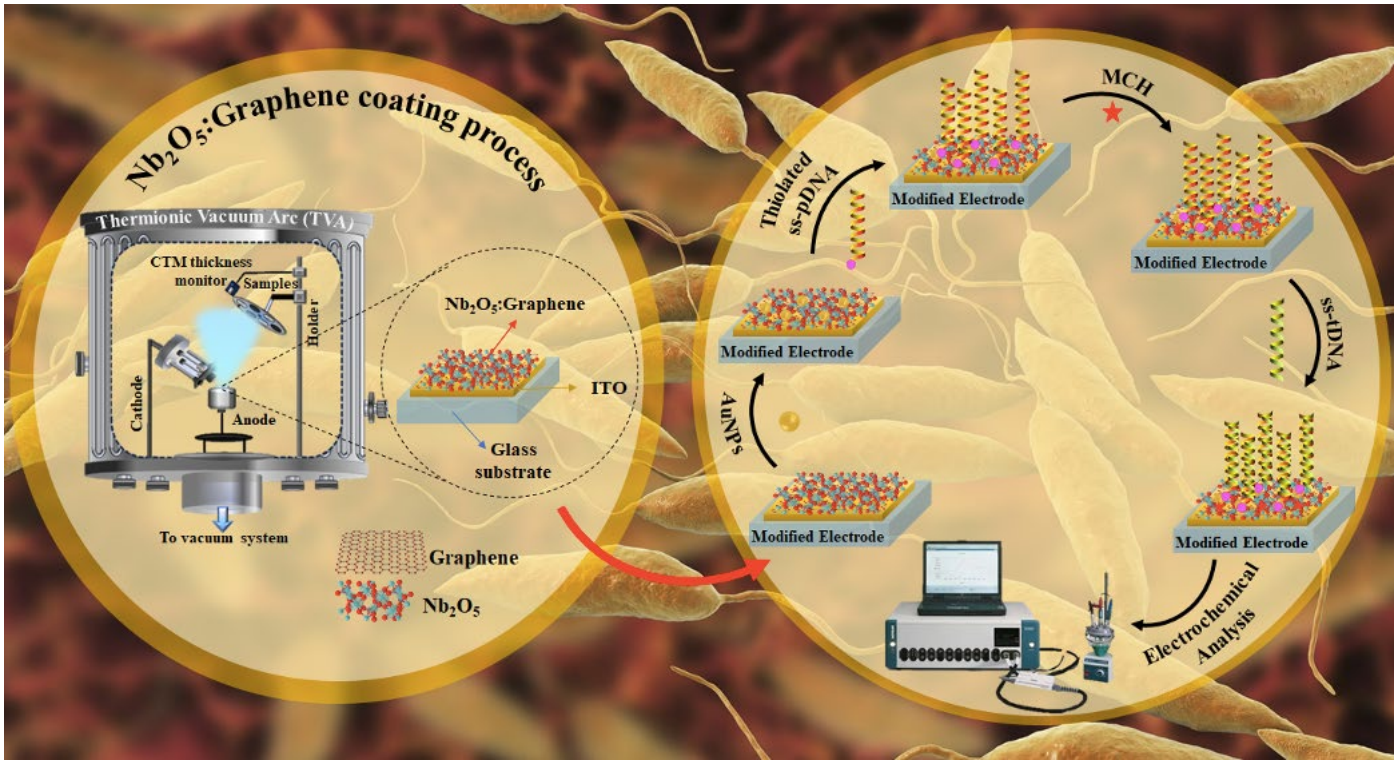
شکل ۱) A) اتاق خلاء، B) پمپ توربو، C) پمپ مکانیکی، D) کاتد و فیلامنت تنگستن، E) آند و F) منابع جریان مستقیم و متناوب

دستگاه‌های ذخیره‌سازی انرژی (باتری)، پنجره‌های هوشمند، دستگاه‌های اجرایی مبتنی بر پزشکی و غیره استفاده شده است. با توجه به تحقیقات منتشر شده، Nb_2O_5 به‌طور گسترده برای یک دستگاه ذخیره‌سازی انرژی الکتروشیمیایی بالا در سال‌های اخیر مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. چالش مهم در استفاده از این ماده در زیست‌حسگرها رفتار عایق آن است که به عنوان مانعی در برابر جریان در الکترود عمل می‌کند. برای غلبه بر این مشکل، محققان پیشنهاد کردند که این مواد را با انواع مختلفی از عناصر مانند Ag، In، N، Li، Mo، Zn و یا با ترکیبات کربنی مانند نانولوله‌های کربنی، گرافن و اکسید گرافن کاهش‌یافته و غیره دوپ شوند.

شماتیک کلی کار پژوهشی مورد نظر

در این کار پژوهشی، Nb_2O_5: Graphene با موفقیت از طریق تکنولوژی سیستم قوس خلاء ترمیونیک TVA بر روی یک زیرلایه شیشه‌ای پوشش داده شده با اکسید قلع دوپ شده با ایندیم (ITO) پوشش داده شد. در ادامه الکترود Nb_2O_5: Graphene/ITO به عنوان الکترود حسگر زیستی برای تشخیص و اندازه‌گیری لیشمانیا عامل بیماری انگلی لیشمانیا مورد بررسی قرار گرفت.

گونه‌های لیشمانیا، با حساسیت بالا از طریق یک سنجش ژنوسینگ الیگونوکلئوتیدی الکتروشیمیایی بدون برچسب‌زنی مبتنی بر فرآیند هیبریداسیون مطابق شکل۲ شناسایی و مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. پیوندهای تک‌لایه خود انباشته‌ی قوی بین DNA تیوله و AuNP ها باعث تثبیت بیشتر DNA تک رشته‌ای پروب (ss-pDNA) می‌شوند. با استفاده از حسگر ژنی طراحی شده، حد تشخیص و حد کمی‌سازی (LOD و LOQ) به ترتیب به حداقل مقدار ۱/۱۲ fM و ۳/۵۵ fM بدست آمد. هم‌چنین، محدوده خطی این ژنوسنسور از ۱۰۰ nM تا ۱۰ fM بدست آمد. علاوه بر این، گزینش پذیری و عملکرد بالای روش زیست‌حسگر ژنی موردنظر در کارپژوهشی موردنظر با موفقیت مورد ارزیابی قرار گرفته است. اندازه‌گیری با حساسیت بالای گونه‌های لیشمانیا در مقابل توالی‌های دیگر عوامل بیماری‌زا یکی دیگر از جنبه‌های مثبت مهم پلت فرم طراحی شده است. علاوه بر این، تکرارپذیری، تکثیرپذیری و قابلیت استفاده مجدد از ژنوسنسور طراحی شده از دیگر ویژگی‌های این ابزار زیستی می‌باشد. به طور کلی مطالعه حاضر توانایی ژنوسنسور طراحی شده را برای استفاده موثر در اندازه‌گیری سایر انگل‌ها و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا را اثبات می‌کند و می‌تواند رویکردی نوآورانه برای ارائه ابزارهای قوی برای تشخیص و اندازه‌گیری پاتوژن‌های



شکل ۲) طراحی ژنوسنسور Nb_2O_5: Graphene/ITO برای تعیین حساس گونه‌های لیشمانیا در نمونه‌های سرم انسانی

مصاحبه





مصاحبه با جناب آقای دکتر محمود زارعی،

رئیس محترم دانشکده شیمی دانشگاه تبریز

رقیه محمودی ملکی: دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی تجزیه دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

لطفا خودتان را برای مخاطبین نشریه نانوبین معرفی بفرمایید.

محمود زارعی هستم متولد سال ۱۳۵۱ تبریز که در سال ۱۳۷۱ وارد دوره کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه تبریز شدم و قبولی کارشناسی ارشد سال ۱۳۷۵ دانشگاه تبریز که بعد از فارغ التحصیلی در سال ۱۳۷۸ به عنوان رتبه اول این ورودی در سال ۱۳۸۰ استخدام دانشگاه تهران شدم. بعد از سه سال در سال ۱۳۸۳ به دانشگاه تبریز انتقالی گرفتم و در سال ۱۳۸۴ با رتبه اول ورودی‌های آن سال در دوره دکتری شیمی کاربردی دانشگاه تبریز قبول شده و در سال ۱۳۸۸ فارغ التحصیل شده‌ام. چندین سال مسئولیت آزمایشگاه خدماتی دانشکده را عهده‌دار بوده‌ام و از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ رئیس آزمایشگاه مرکزی دانشگاه بودم. هم‌چنین، از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲ معاون پژوهشی و فناوری دانشکده و از سال ۱۴۰۲ تا تاکنون به عنوان رئیس دانشکده در خدمت دانشکده بوده‌ام.

پژوهش‌های شما در حال حاضر در چه زمینه‌ای است؟

از دوره دکتری تاکنون پژوهش‌های اینجانب در زمینه فرآیندهای تصفیه آب و پساب بوده و به صورت تخصصی روی فرآیندهای اکسایش پیشرفته (الکتروشیمیایی) مانند روش‌های الکترو فنتون و فوتو الکتروفنتون و... فعالیت می‌نماییم.

چه راه‌کارهایی برای مواجه با مسائل مربوط به تحولات فناورانه و نوآوری در زمینه شیمی در سیستم مدیریتی شما وجود دارد؟

در زمینه تدریس همواره سعی کرده‌ام با مطالعه مستمر به روز بوده و سرفصل‌های مصوب را به صورت کامل و به شکلی که قابل فهم و استفاده باشد، ارائه نمایم. در این خصوص سعی کرده‌ام از روش‌های کمک درسی مانند پاورپوینت، فیلم و عکس‌های مرتبط با درس و فضای مجازی و... کمک بگیرم. هم‌چنین، تعامل و همراهی با دانشجویان در کلاس را همراه با احترام به دانشجو و حفظ شان دانشجو پیش بگیرم که البته نمی‌دانم در این زمینه چقدر موفق بوده‌ام به هر حال دانشجویان باید نظر بدهند.

چه تلاش‌هایی برای افزایش تعاملات و همکاری با صنعت و دیگر دانشگاه‌ها انجام داده‌اید؟

سعی می‌شود با برگزاری همایش‌ها، سخنرانی‌ها، سمینارها، دعوت از اساتید و صنعت‌گران بنام، طرح تحولات فناوری و نوآوری در زمینه شیمی در دانشکده معرفی شود؛ به ویژه نسل جوان دانشکده و دانشجویان با این تحولات آشنا شوند.

برای ارتباط دادن دانشجویان شیمی با صنعت چه راه‌کارهایی پیشنهاد می‌کنید؟

اولین اقدام ما در سال گذشته تاسیس دفتر ارتباط با صنعت و جامعه دانشکده بود که به عنوان اولین دفتر ارتباط با صنعت دانشکده‌ای در دانشگاه تبریز افتتاح گردید. دو شرکت در این دفتر در حال حاضر مستقر شده‌اند که اساتید و دانشجویان می‌توانند با مراجعه به این شرکت‌ها زمینه ارتباطات صنعتی را فراهم آورند. در همین راستا تلاش براین است ضمن توسعه این دفتر، اقدام به تاسیس مرکز نوآوری در دانشکده نیز گردد.

چگونه با مسائل مربوط به تعاملات بین المللی و همکاری با دانشگاه‌ها و موسسات خارج از کشور برخورد می‌کنید؟

برای ارتباط دانشجویان با صنعت موارد و همکاری های زیر را می‌توان دنبال کرد که اقداماتی نیز در این زمینه شروع شده‌است:

* افزایش بازدیدهای صنعتی

* برگزاری کارگاه‌های علمی صنعتی با دعوت از اساتید موفق که در صنعت فعالیت نموده‌اند

* برگزاری سخنرانی‌های علمی صنعتی با دعوت از اساتید موفق صنعت

* برگزاری نمایشگاه‌ها و استارت آپ‌ها در دانشکده

* تشویق دانشجویان به استفاده مفید از فرصت کارآموزی صنعتی

بدون تعاملات بین المللی مسلم است که موفقیت چندانی در بحث پژوهشی و آموزشی نخواهیم داشت لذا لازم است هم اساتید ما بتوانند در دوره‌های فرصت مطالعاتی خارج از کشور؛ ماموریت‌های پژوهشی خارج از کشور، همایش‌ها، کنفرانس‌های بین المللی در خارج از کشور و در طرح‌های پژوهشی مشترک با اساتید خارج از کشور شرکت نمایند و باید زمینه این فعالیت‌ها فراهم شود. از طرفی باید زمینه حضور دانشمندان و محققان مطرح خارجی در دانشکده و دانشگاه فراهم گردد مثلا از طریق برگزاری کنفرانس‌های بین المللی و... که زمینه تعاملات بین المللی فراهم شود.

چه اقداماتی برای توسعه زیرساخت‌های آموزشی و پژوهشی دانشکده انجام داده‌اید؟

تلاش شده موانع آموزشی و مشکلات دانشجویان در مسائل آموزشی کمتر شود در این راستا ما در سال گذشته جلساتی با حضور هیئت رئیسه دانشکده و مدیران محترم گروه‌ها با دانشجویان کارشناسی (رتبه‌های برتر هر ورودی) و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشکده برگزار نموده و مشکلات آموزشی را از زبان دانشجویان دریافت و سعی کرده‌ایم تا حدامکان رفع نماییم. هم‌چنین، کارهای زیادی در خصوص بررسی رعایت سرفصل‌های درسی، طرح درس، نحوه برگزاری امتحانات میان ترم و پایان ترم، سوالات امتحانی و بحث ارزشیابی اساتید و... انجام گرفته است که انشاالله نتایج این امور منجر به ارتقاء سطح آموزش دانشکده شود. در خصوص مسائل پژوهشی، یکی از اقدامات مهم رفع مشکلات دستگاه‌های آزمایشگاه خدماتی است که در این راستا اقدام به تعمیرات و رفع مشکل این دستگاه‌ها شده ولی با توجه به مشکلات مالی دانشکده و هزینه بالای این تعمیرات کار کمی کند پیش می‌رود که انشاالله با کمک مسئولین دانشگاه و اساتید و همکاران محترم بتوانیم این امر را به نحو احسن به سرانجام برسانیم.

چگونه با فعالیت‌های فرهنگی و هنری در دانشکده برخورد می‌کنید؟

در خصوص فعالیت‌های فرهنگی و هنری نظر من براین است که انجام امور به دانشجویان سپرده شود و دانشکده نقش حمایتی و نظارتی داشته باشد. در سال گذشته ما سعی کردیم انجمن‌های علمی و صنعتی را فعال‌تر کنیم و امور فرهنگی و هنری مانند برگزاری مراسم مناسبت‌ها، کارگاه‌های علمی، بازدیدها و... را به این عزیزان بسپاریم. انشاالله امسال سعی خواهیم

کرد که این فعالیت‌ها چندین برابر شود.

چه اقداماتی برای تشویق دانشجویان به مطالعه و تحقیق در زمینه شیمی در حال انجام است؟

آشناکردن دانشجویان با جذابیت‌های رشته شیمی و نیز موفقیت‌هایی که با این رشته می‌توان به دست آورد، یکی از راهکارهای تشویق دانشجویان به مطالعه و تحقیق در زمینه شیمی است. در این راستا بر تمام اساتید و مسئولین دانشکده لازم است که حداکثر تلاش خود را برای افزایش انگیزه دانشجویان و امید به آینده را انجام دهند تا باعث تشویق دانشجویان به مطالعه و تحقیق شوند.

چه برنامه‌های آموزشی و پژوهشی برای افزایش انگیزه و علاقه‌مندی دانشجویان با استعداد دارید؟

ـ تقدیر از دانشجویان با استعداد و رتبه‌های برتر ورودی‌های مختلف در مناسبت‌های مختلف

ـ برقراری تسهیلات مختلف آموزشی و پژوهشی برای دانشجویان با استعداد

ـ در اختیار قراردادن امکانات آموزشی و پژوهشی دانشکده به صورت حداکثری برای دانشجویان با استعداد

چگونه با ترویج رقابت سالم و فعالیت‌های علمی در دانشکده برخورد می‌کنید؟

یکی از بهترین راه‌ها برای ایجاد انگیزه در دانشجویان، ایجاد یک جو رقابت سالم است. ایجاد جو رقابتی باید ماهرانه و اصولی صورت بگیرد چون مرز بین رقابت و حسادت بسیار باریک است و باید مراقب بود که رقابت به دشمنی تبدیل نشود. برای این منظور باید راهکارهایی داشته باشیم که همه شانس پیروزی داشته باشند که رقابت منجر به ایجاد دوستی‌های پایدار شود، حس قدرشناسی نسبت به سایر اعضا را داشته باشند و باعث افزایش اعتماد به نفس، شناخت نقاط ضعف و قوت و افزایش مهارت‌های مختلف شود.

چه اهداف و برنامه‌هایی برای توسعه دانشکده در آینده دارید؟

توسعه پایدار ابعاد گوناگونی دارد که شامل ابعاد آموزشی، پژوهشی، اجتماعی و... می‌باشد. توسعه پایدار حالت تعادل و توازن میان ابعاد مختلف توسعه است که هدف آن بهبود بخشیدن به شرایط کیفی دانشکده می‌باشد. در این راستا لازم است که به توسعه دانشکده در تمام ابعاد اقدام گردد و تمام ابعاد آموزشی، پژوهشی، فرهنگی، اجتماعی و... را در نظر گرفت.

سخن پایانی

در پایان تشکر می‌کنم از تمام دوستانی که در تهیه و تنظیم نشریه نانوبین فعالیت می‌کنند و آرزوی موفقیت در این راه را دارم. از تمام دانشجویان عزیز که این نشریه را مطالعه می‌کنند خواهشمندم در تمام امورات دانشکده یار و یاور مسئولین دانشکده باشند تا بتوانیم به کمک همدیگر فضای آرام، علمی و پویایی را در دانشکده برای تمامی دانشجویان عزیز فراهم آوریم و به اهداف عالیه آموزشی، پژوهشی و فرهنگ برسیم.



شبنم اسماعیل زاده: دانشجوی دکتری نانوشیمی-پلیمر دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

گزارشی از بازدید علمی به تصفیه خانه فاضلاب تبریز

دانشجویان شیمی دانشگاه تبریز با هدف آشنایی عملی با فرآیندهای تصفیه فاضلاب و کاربرد دانش شیمی در صنعت، از تصفیه خانه فاضلاب تبریز بازدید کردند. این بازدید با همکاری انجمن‌های نانو شیمی و شیمی دانشگاه تبریز و با حضور رئیس دانشکده‌ی شیمی جناب آقای دکتر زارعی برگزار گردید و فرصتی ارزشمند برای دانشجویان فراهم آورد تا مفاهیم تئوری آموخته‌شده در کلاس‌های درس را به صورت عملی مشاهده نمایند.

طراحی و ساخت تصفیه خانه فاضلاب تبریز در سه مدول (بخش) و برای زیر پوشش قرار دادن جمعیت ۲ میلیون نفری در برنامه جامع و توسعه ای این شهر پیش بینی شده و زمینی به مساحت ۱۰۰ هکتار در غرب تبریز و در منطقه قراملک به این منظور اختصاص داده شده است. مدول اول این تصفیه خانه در زمینی به مساحت ۳۰ هکتار و با دربرگیری جمعیت حدود ۶۰۰ هزار نفری و خروجی ۱۵۰۰ لیتری بر ثانیه، از سال ۱۳۸۰ وارد مدار شده و اکنون بیش از ۲۲ سال است که فاضلاب ورودی را پس از انجام فرآیندهای لازم، به آبی در حد استاندارد آب های سطحی تبدیل و تصفیه کرده و به سمت دریاچه ارومیه رهاسازی می‌کند. از آنجا که مدول اول جوابگوی جمعیت رو به افزایش این شهر نبود به منظور جلوگیری از تبعات زیست محیطی و به عنوان یکی از طرح های جانبی احیای دریاچه ارومیه ایجاد مدول دوم در برنامه آبفای استان قرار گرفت .

دانشجویان در این بازدید با مراحل مختلف تصفیه فاضلاب از جمله آشغال‌گیری، شفاف‌سازی اولیه، هوادهی، شفاف‌سازی ثانویه، ضد عفونی با استفاده از کلر، تخلیه آب و دفع جامدات به صورت عملی آشنا شدند. مشاهده‌ی تجهیزات مدرن و آشنایی با مواد شیمیایی مورد استفاده در هر مرحله، درک عمیق‌تری از مفاهیم پیچیده شیمی را برای دانشجویان به ارمغان آورد.

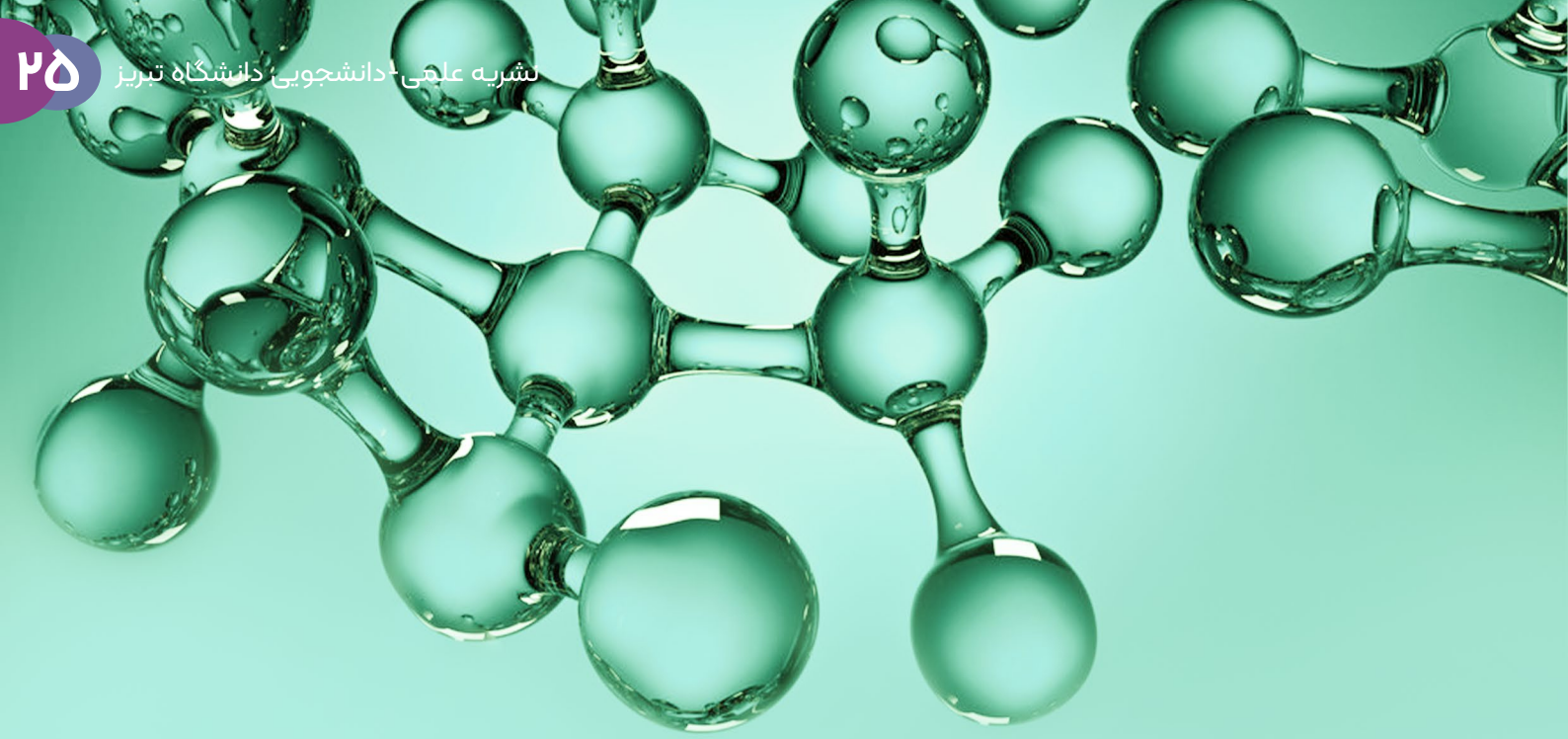
اهمیت بازدید و دستاوردها:
این بازدید علمی، دستاوردهای متعددی را برای دانشجویان به همراه داشت:

- تقویت مبانی تئوری: مشاهده‌ی عملی فرآیندها، درک دانشجویان را از مفاهیم تئوری شیمی تقویت کرد.
- ارتباط با صنعت: آشنایی با تجهیزات و فرآیندهای صنعتی، به دانشجویان کمک کرد تا با دنیای واقعی صنعت ارتباط برقرار کنند.
- آشنایی با چالش‌های زیست‌محیطی: بازدید از تصفیه‌خانه، اهمیت موضوع آب سالم و چالش‌های پیش روی صنعت آب را به خوبی نمایش داد.



کاربرد نانو در حوزه محیط زیست





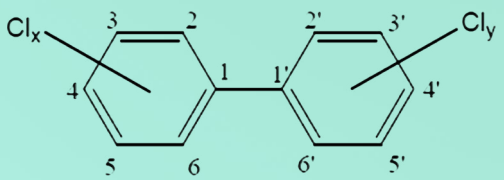
پلی کلرو بی فنیل

مقدمه:

ترکیبات پلی کلرو بی فنیل (PCB) که از نظر شیمیایی پایدار، غیر قابل اشتعال هستند و کاربرد اصلی آن‌ها در ترانسفورماتورها و خازن‌ها، تبادل حرارت و سیالات دی الکتریک و ... است که بعدها پس از اثبات اثرات زیان بار آن‌ها بر روی انسان و محیط زیست، استفاده از این ترکیبات ممنوع اعلام شد. این ترکیبات از نظر بیولوژیکی در زنجیره غذایی بزرگ شده و در ماهی، حیات وحش و بافت های انسانی یافت می‌شوند. پلی کلرو بی فنیل‌ها بسیار سمی هستند که وجود آن‌ها در محیط زیست بر سلامتی موجودات زنده تاثیر زیان باری دارد.

اطلاعات شیمیایی و فیزیکی:

پلی کلرو بی فنیل‌ها گروهی از مواد شیمیایی آلی ساخته دست بشر هستند که از اتم‌های کربن، هیدروژن و کلر تشکیل شده اند و به عنوان هیدروکربن‌های کلردار با فرمول $C_{12}H_{10-x}Cl_x$ شناخته می‌شوند که تعداد اتم‌های کلر و مکان آن‌ها در یک مولکول PCB بسیاری از خواص فیزیکی و شیمیایی آن را تعیین می‌کند. ساختار شیمیایی کلی بی فنیل‌های کلردار در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: ساختار شیمیایی کلی بی فنیل‌های کلردار

سیستم شماره‌گذاری پلی کلرو بی فنیل‌ها نیز در بالا نشان داده شده است. موقعیت‌های ۲، ۲، ۶ و ۶ را موقعیت‌های ارتو، موقعیت‌های ۳، ۳، ۵ و ۵ را موقعیت‌های متا و موقعیت‌های ۴ و ۴ را موقعیت‌های پارا می‌نامند. در موقعیت‌های ارتو جایگزینی اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کلر بزرگتر، حلقه‌های بنزن را مجبور می‌کند تا خارج از پیکربندی مسطح بچرخند. پلی کلرو بی فنیل‌ها فرار هستند و طعم یا بوی شناخته شده‌ای ندارند و دارای طیف وسیعی از سمیت هستند.

اثرات پلی کلرو بی فنیل‌ها:

در ایالات متحده، پلی کلرو بی فنیل‌ها به صورت تجاری از سال ۱۹۲۹ تولید می‌شدند تا زمانی که تولید آن در سال ۱۹۷۹ توسط قانون کنترل مواد سمی (TSCA) ممنوع شد. اثراتی که با قرار گرفتن در معرض پلی کلرو بی فنیل در سلامتی انسان و یا حیوانات دخیل بوده است شامل تغییرات کبد، تیروئید، پوست و چشم، تغییرات ایمنی، تغییرات رشد عصبی، کاهش وزن هنگام تولد و سرطان است. در حال حاضر در ایالات متحده هیچ محصول مصرفی شناخته شده‌ای تولید نمی‌شود که حاوی پلی کلرو بی فنیل باشد، اما PCB ها هنوز در طی برخی از فرآیندهای صنعتی آزاد می‌شوند و پس از انتشار در محیط از طریق فرآیندهایی مانند تبخیر و تبدیل شیمیایی یا بیولوژیکی و ... تغییر می‌کنند که این فرآیندها به درجه کلره شدن مولکول‌های بی فنیل بستگی دارد. این ترکیبات در زنجیره‌های غذایی تجمع

می‌یابنـد و بـه دلیـل پایـداری و چربـی دوسـتی در بافت‌هـای چربـی ذخیـره می‌شـوند. پلـی کلـرو بـی فنیل‌هـای انباشـته شـده بـه دلیـل مانـدگاری آن‌هـا در بـدن از اهمیـت ویـژه‌ای بـرای سـلامت انسـان برخـوردار هسـتند. امـروزه پلـی کلـرو بـی فنیل‌هـا هم‌چنـان می‌تواننـد از طریـق تخلیـه غیرقانونـی یـا نامناسـب زباله‌هـای حـاوی PCB، نشـت یـا انتشـار از ترانسـفورماتورهای الکتریکـی حـاوی PCB، و ... در محیـط منتشـر شـوند.

کاربرد:

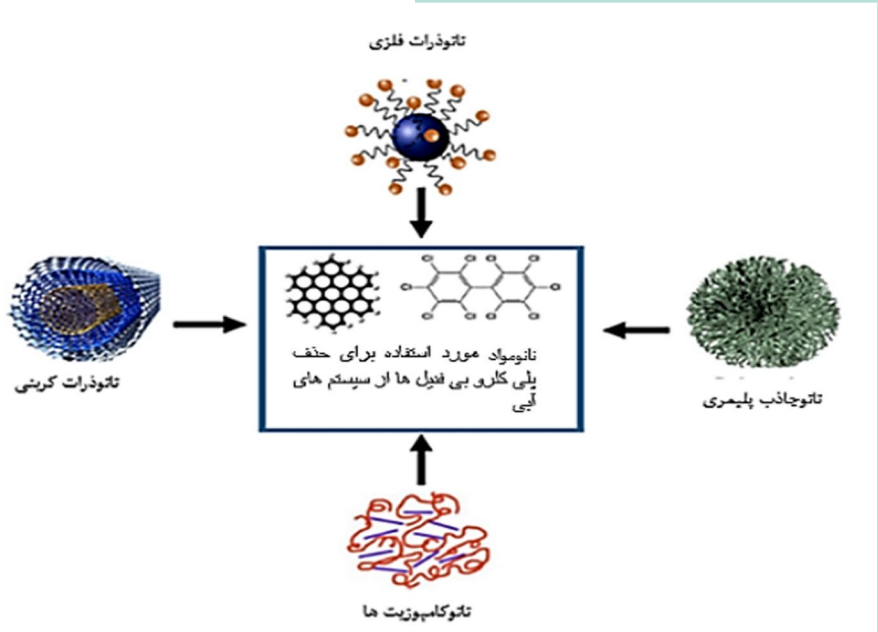
قبـل از سـال ۱۹۷۹، پلـی کلـرو بـی فنیل‌هـا بـه دلیـل عـدم اشـتعال، پایـداری شـیمیایی، نقطـه جـوش بـالا و خـواص عایق الکتریکـی، هـم بـرای کاربردهـای اسـمی بسـته (مانند خـازن و تجهیـزات الکتریکـی، انتقـال حـرارت و سـیالات هیدرولیـک) و هـم درکاربردهـای بـاز (ماننـد بازدارنده‌هـای شـعله، جوهرهـا، چسـب‌ها، رنگ‌هـا، گسـترش‌دهنده‌های آفت‌کش‌هـا، نرم‌کننده‌هـا، پوشـش‌های سـطحی، عایق‌هـای سـیمی، و پوشـش‌های فلـزی) بـکار مـی رفتنـد، کـه پـس از اثبـات اثـرات زیـان بـار آن بـرای سـلامتی انسـان و محیـط زیسـت اسـتفاده از ترکیبـات حـاوی ایـن ترکیبـات ممنـوع اعـلام شـد.

راهکارهـای کاهـش خطـرات پلـی کلـرو بـی فنیل‌هـا یـا حـذف آن‌هـا:

بـا توجـه بـه اثـرات زیـان بـار پلـی کلـرو بـی فنیل‌هـا، نیـاز بـه توسـعه فناوری‌هـای کارآمـد جهـت کاهـش یـا حـذف آن‌هـا وجـود دارد. یکـی از فناوری‌هایـی کـه اخیـراً معرفـی شـده، فنـاوری نانـو اسـت. نانومـواد بـکار بـرده شـده در ایـن فنـاوری، بـه دلیـل سـطح ویـژه بـالا، دارای خـواص منحصـر بـه فـرد وابسـته بـه انـدازه هسـتند. عـلاوه برایـن، دارای خـواص انحـلال سـریع، جـذب قـوی و ویژگی‌هـای ابـر مغناطیسـی‌اند و ایـن ویژگی‌هـا باعـث شـده اسـت کـه فنـاوری نانـو قابـل اعتمـاد، مقـرون بـه صرفـه، پایـدار و سـازگار بـا محیط‌زیسـت باشـد و بـرای کاهـش یـا حـذف آلاینده‌هـا و مـواد سـمی بـکار بـرده شـوند. چهـار نـوع از نانومـواد بـکار بـرده شـده بـرای حـذف ایـن ترکیبـات، در شـکل ۲ نشـان داده شـده اسـت.

نتیجه گیری:

ثابـت شـده اسـت کـه پلـی کلـرو بـی فنیل‌هـا باعـث ایجـاد سـرطان و تعـدادی اثـرات جـدی غیـر سـرطانی بـر سـلامتی در انسـان‌ها و حیوانـات می‌شـوند. تحقیقـات نشـان می‌دهـد کـه منابـع اصلـی انتشـار ایـن ترکیبـات کاهـش یافتـه امـا بـا ایـن حـال فرآیندهـای حرارتـی و محصـولات کوچـک بدرسـتی تصفیـه نمی‌شـوند، عـلاوه بـرآن، ممکـن اسـت انتشـارات ناشـناخته‌ای وجـود داشـته باشـد. بنابرایـن درک کامـل وقـوع پلـی کلـرو بـی فنیـل، نظـارت دقیـق بـر آن‌هـا و آگاهـی از پیامدهـای نامطلـوب آن‌هـا، راه‌هـای موثـری بـرای کاهـش خطـرات مرتبـط بـا آن‌هـا اسـت کـه محققـان در حـال بررسـی ایـن مـوارد هسـتند کـه اسـتفاده از فنـاوری نانـو بـه عنـوان روشـی مقـرون بـه صرفـه و دوسـتدار محیـط زیسـت و بکارگیـری نانومـواد مختلـف یکـی از ایـن راه‌هـا بشـمار مـی‌رود.



شکل ۲: نانومواد بکار برده شده برای حذف پلی کلرو بی فنیل‌ها

دکتر مهتاب پیروزمند: دانشیار گروه شیمی معدنی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز
سیده نازنین محسنی: دانشجوی دکتری شیمی تجزیه دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

کاربرد نانو تکنولوژی در انرژی های تجدیدپذیر (انرژی نو)



انرژی تجدیدپذیر(Renewable energy) که انرژی برگشت پذیر نیز نامیده می‌شود، به انواعی از انرژی می‌گویندکه منبع تولید آن نوع انرژی، برخلاف انرژی های تجدیدناپذیر(فسیلی) قابلیت آن رادارد که توسط طبیعت دریک بازه زمانی کوتاه مجدداً به وجود آمده یا به عبارتی منابعی هستند که پس از مصرف به راحتی جایگزین می‌شوند.

خوشبختانه بیشترممالک جهان به اهمیت و نقش منابع انرژی بویژه انرژی‌های تجدیدپذیر پی برده‌اند و به طور گسترده برای بهره برداری از این منابع تحقیقات وسیع و سرمایه‌گذاری‌های اصولی کرده‌اند. باتوجه به این موضوع درایران نیز لازم است راهبردها و برنامه‌های زیربنایی و اصولی تدوین شده وبه اجرا درآید.

می‌خواهیم به بررسی انواع انرژی‌های تجدید پذیر بپردازیم. ۵ نوع انرژی تجدید پذیر وجود دارد: انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی برق آبی، انرژی زیست توده.

مطالعاتی دررابطه با این انرژی‌ها برای کشورهای آمریکا و ایران صورت گرفته است که خلاصه آن به شرح زیر می‌باشد:

آمار

طبق آمار سازمان زمین شناسی ایالات متحده، انرژی مصرفی آمریکا در سال۲۰۱۴ به صورت زیر می‌باشد:

- انرژی زمین گرمایی ۲ درصد
- خورشیدی ۴ درصد
- باد ۱۸ درصد
- برق آبی ۲۶ درصد
- زیست توده ۵۰ درصد

در حال حاضر در ایران عمده انرژی مورد استفاده از سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود. اقدامات مثبتی که در سال‌های اخیر باساخت سدهای متعدد واتمام پروژه نیروگاه هسته‌ای بوشهر انجام گرفت باعث افزایش سهم انرژی هسته‌ای وانرژی برق آبی درسبد انرژی کشورشد. بااین حال ایران کشوری گرم وخشک است وتولید برق از نیروگاه‌های آبی منبع پایداری برای تامین انرژی به حساب نمی‌آید.

انرژی زمین گرمایی

انرژی موجود در عمق زمین است، که از انرژی خورشیدی ذخیره شده در عمق زمین در طول هزاران سال بوجود می‌آید.

- سیاره ما 10^{31} ژول از انرژی گرمایی را شامل می‌شود.
- این انرژی با میزان هدایت ۴۴/۲ تراوات جریان می‌یابد.

ایـران نیـز در شـمار کشـورهایی اسـت کـه دارای ذخایـر قابـل توجـه بـرای تولیـد بـرق از انـرژی زمیـن گرمایـی بـا اسـتفاده از سـیکل‌های تبخیـر لحظـه‌ای و باینـری (دوگانـه) اسـت وقابلیـت تولیـد بـرق زمیـن گرمایـی باظرفیـت بیـش از ۲۰۰ مـگاوات را دارد. براسـاس آخریـن مطالعـات بیـش از ۱۰ منطقـه مسـتعد درایـن خصـوص شناسـایی شده‌اسـت.

انرژی باد

انرژی حاصل از هوای متحرک می‌باشد.

ـ وزارت نیـرو تخمیـن زده‌اسـت کـه تـا سـال ۲۰۵۰، صنعـت انـرژی بـاد می‌توانـد ۳۵ درصـد از تولیـد بـرق ایـالات متحـده را تشـکیل دهـد.

ـ برآوردهـای شـورای جهانـی انـرژی بـاد وفضـای سـبز بیـن الملـل گویـای آن اسـت «انـرژی بـاد می‌توانـد تـا سـال ۲۰۵۰ بـه میـزان ۲۵ تـا ۳۰ درصـد بـرق جهانـی را تأمیـن کنـد.»

براسـاس پـروژه پتانسـیل سـنجی بـادی در ایـران، پتانسـیل بـادی قابـل اسـتحصال در کشـور حـدود ۱۰۰ گیـگاوات اسـت. درانتهـای سـال ۹۱ ظرفیـت نیروگاه‌هـای در حـال بهـره بـرداری کشـور ۱۰۶/۱مـگاوات بـوده اسـت.

انرژی خورشـید

به گرما ونور منتشر شده توسط خورشید گفته می‌شود.

طبـق تخمیـن آژانـس بیـن المللـی انـرژی تـا سـال ۲۰۵۰ انـرژی حرارتـی خورشـیدی و سیسـتم‌های فتوولتاییـک (سیسـتمی اسـت کـه قـادر بـه تبدیـل مسـتقیم انـرژی خورشـیدی بـه انـرژی الکتریسـیته می‌باشـد.) ۲۵ درصـد از بـازار انـرژی خواهندبـود.

ایـران کشـوری اسـت کـه بـه گفتـه متخصصـان ایـن فـن باوجـود۳۰۰ روز آفتابـی در بیـش از دو سـوم آن و متوسـط تابـش ۴/۵-۵/۵ کیلـووات سـاعت برمتـر مربـع درروز یکـی از کشـورهای بـا پتانسـیل بـالا در زمینـه انـرژی خورشـیدی معرفـی شـده اسـت. برخـی از کارشناسـان انـرژی خورشـیدی گام را فراتـر نهـاده ودر حالتـی آرمانـی ادعـا می‌کننـد کـه ایـران در صـورت تجهیـز مسـاحت بیابانـی خـود بـه سـامانه هـای دریافـت انـرژی تابشـی می‌توانـد انـرژی مـورد نیـاز بخـش هـای گسـترده‌ای از منطقـه رانیـز تأمیـن کنـد و در زمینـه صـدور انـرژی بـرق فعـال شـود.

انرژی زیست توده

بقایـا و مـواد مشـتق شـده از موجـودات زنـده را زیسـت تـوده می‌نامنـد.

اداره اطلاعـات انـرژی آمریـکا پیـش بینـی کرده‌اسـت کـه تولیـد زیسـت تـوده از۴/۲ کوادریلیـون واحـد حرارتـی بریتانیـا در سـال ۲۰۱۳ بـه ۵ کوادریلیـون واحـد در سـال ۲۰۴۰ افزایـش یابـد.

در محاسـبات تـراز انـرژی ایـران، تنهـا آن بخـش اندکـی اززیسـت تـوده جامـد تولیـدی کـه بـه عنـوان سـوخت مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد لحـاظ می‌شـود.

انرژی برق آبی

تولیـد بـرق از منابـع وپتانسـیل هـای آبـی را انـرژی بـرق آبـی می‌گوینـد.

ـ ۷ درصـد از کل انـرژی تولیـدی ایـالات متحـده راتشـکیل می‌دهـد.

ـ شـامل هزینه‌هـای پاییـن بـرای عملیـات و نگهـداری امـا هزینه‌هـای بـالای سـرمایه گـذاری می‌باشـد.

ایـران در سـال۲۰۱۷ توانسـته اسـت بـا بهره‌بـرداری از ۵۲۰ مـگاوات واحدهـای جدیـد بـرق آبـی درمیـان کشـورهای پیشـتاز ایـن بخـش قـرار گیـرد ورتبـه هفتـم جهـان را بـه لحـاظ افزایـش ظرفیـت نیروگاه‌هـای بـرق آبـی بـه خـود اختصـاص دهـد.

فنـاوری نانـو دارای پتانسـیل پیشـرفت‌های بنیـادی فراوانـی در بهبـود منابـع انـرژی متـداول (سـوخت‌های هسـته‌ای و فسـیلی) و هم‌چنیـن منابـع انـرژی تجدیدپذیـر اسـت. پیشـرفت‌های شـگرف فنـاوری نانـو بـه واسـطه معرفـی فناوری‌هایـی بـا بـازده بالاتـر، قیمـت کمتـر و مناسـب از لحـاظ زیسـت‌محیطی بـه مـا امـکان می‌دهـد در تأمیـن انـرژی بـرای سـامانه‌های مختلـف فراتـر از گزینه‌هـای فعلـی قـدم برداریـم. انرژی‌هـای تجدیدپذیـر و نانوتکنولـوژی دو حـوزه‌ای هسـتند که می‌تواننـد در صنعـت پالایـش نفـت تأثیـرات مثبتـی داشـته باشـند. انرژی‌هـای تجدیدپذیـر چـون خورشـیدی، بـادی، آبـی، زمین‌گرمایـی و بیوانـرژی می‌تواننـد بـه عنـوان منابـع انـرژی جایگزیـن بـرای تامیـن بـرق و حـرارت مـورد نیـاز پالایشـگاه‌ها بـه کار رونـد و کمـک کننـد تـا از وابسـتگی بـه سـوخت‌های فسـیلی کاسـته شـود. نانوتکنولـوژی در بهبـود فرآیندهـای پالایـش، افزایـش کارایـی، پایـداری تجهیـزات، کاتالیسـت‌ها و پاک‌سـازی محیـط زیسـت نقـش دارد. مثـلاً، اسـتفاده از نانوکاتالیسـت‌ها می‌توانـد سـرعت واکنش‌هـای شـیمیایی را افزایـش دهـد و مصـرف انـرژی را کاهـش دهـد. نانوفیلترهـا نیـز می‌تواننـد در تصفیـه فاضلاب‌هـای پالایشـگاهی مـورد اسـتفاده قـرار گیرنـد تـا آلاینده‌هـا را بـا دقـت بـالا جـدا کننـد. بـه طـور کلـی، ایـن فناوری‌هـا می‌تواننـد بـه افزایـش بهـره‌وری و کاهـش آثـار زیسـت‌محیطی ناشـی از فعالیت‌هـای پالایشـگاهی کمـک کننـد و گامـی بـزرگ در جهـت توسـعه پایـدار بـه شـمار می‌رونـد.



دنیای نانو ذرات



فریبا فتحی: دانشجوی دکتری شیمی
کاربردی دانشکده شیمی، دانشگاه امیرکبیر

دنیای نانوذرات (نانوذرات روی)



نانـوذرات تاریخچـه شـگفت انگیـز طولانـی دارنـد. نانـوذرات طبیعـی شـامل ترکیبـات آلـی (پروتئین‌هـا، پلی‌سـاکاریدها و غیـره) و هم‌چنیـن ترکیبـات معدنـی (اکسـی هیدروکسـید آهـن، آلومینوسـیلیکات‌ها، فلـزات و غیـره) هسـتند و در اثـر هوازدگـی، فوران‌هـای آتشفشـانی، آتش‌سـوزی‌های جنگلـی یـا فرآیندهـای میکروبـی تولیـد می‌شـوند. نانـوذرات لزومـاً توسـط آزمایشـگاه‌های سـنتز مـدرن تولیـد نمی‌شـوند، امـا بدیهـی اسـت کـه بـرای مـدت طولانـی در طبیعـت وجـود داشـته‌اند و بنابرایـن اسـتفاده از آن‌هـا را می‌تـوان بـه دوران باسـتان ردیابـی کـرد.

نانوذرات اکسیدروی:

اکسـیدروی(ZnO) یـک مـاده منحصربه‌فـرد اسـت کـه خـواص چندگانـه نیمـه هـادی، پیزوالکتریـک و پیروالکتریـک را از خـود نشـان می‌دهـد. ایـن نانوسـاختارهای منحصربه‌فـرد به‌طـور واضـح نشـان می‌دهنـد کـه ZnO احتمـالاً غنی‌تریـن خانـواده نانوسـاختارها در بیـن همـه مـواد اسـت، هـم از نظـر سـاختار و هـم از نظـر خـواص. نانـوذرات اکسـیدروی (ZnO-NPs) یکـی از نانومـواد اکسـید فلـزی و یـک ترکیـب معدنـی ارزشـمند و همـه کاره بـه دلیـل ویژگی‌هـای فیزیکـی و شـیمیایی منحصـر بـه فـرد آن اسـت. ZnO-NPs بـه طـور گسـترده در محصـولات تجـاری و افزودنـی مختلـف، از جملـه سـرامیک، سـیمان، پلاسـتیک، شیشـه، پمادهـا، روان کننده‌هـا، چسـب‌ها، درزگیرهـا، رنگدانه‌هـا، باتری‌هـا، ضدحریـق، لـوازم آرایشـی و ضدآفتـاب و هم‌چنیـن در غذاهـا بـه عنـوان منبـع مـاده مغـذی روی اسـتفاده می‌شـوند.

روش‌های تهیه نانوذرات اکسیدروی:

در ادامـه، بـه طـور خلاصـه چنـد تکنیـک کلیـدی بـرای تهیـه و بـه دسـت آوردن نانـوذرات ZnO مـورد بحـث قـرار داده می‌شـود. بـا دسـتکاری فرآیندهـای سـنتز، نانـوذرات ZnO ممکـن اسـت بـا اسـتفاده از تکنیک‌هـای مختلـف تولیـد شـوند. کاربـرد، تـا حـد زیـادی روش مـورد اسـتفاده را تعییـن می‌کنـد، زیـرا چندیـن تکنیـک ذرات اکسـید روی را بـا مورفولوژی‌هـا و اندازه‌هـای مختلـف تولیـد می‌کننـد. روش‌هـای مختلفـی بـرای تهیـه نانـوذرات اکسـیدروی وجـود دارد کـه بـه شـرح زیـر اسـت.

الف) روش‌های سنتز مرسوم

- **روش هیدروترمال**
- **روش رسوب**
- **روش انتقال بخار شیمیایی**

ب) روش‌های سنتز بیولوژیکی/سبز:

یـک شـکل امیدوارکننده‌تـر و متفاوت‌تـر از سـنتز شـیمیایی و فیزیکـی، تولیـد بیولوژیکـی یـا سـبز نانـوذرات اسـت. ZnO در

درجه اول به عنوان یک افزودنی غذایی، مکمل غذایی و جزء داروها استفاده می‌شد. استفاده از معرف‌های ایمن، مانند آب و عصاره‌های طبیعی، نیاز به استفاده از مواد خطرناک را از بین برد و راهی شگفت‌انگیز برای ایجاد نانوذرات فلزی بود.

- ❖ **سنتز با واسطه گیاه**
- ❖ **سنتز با واسطه میکروارگانیسم‌ها**

ج) روش‌های سنتز فیزیکی:

این فرآیندها عمدتاً به دلیل استفاده از معرف‌های شیمیایی خالص و فناوری ساده شناخته شده بودند که آن‌ها را برای انجام فرآیندهای صنعتی با نرخ تولید بالا ایده‌آل می‌کند.

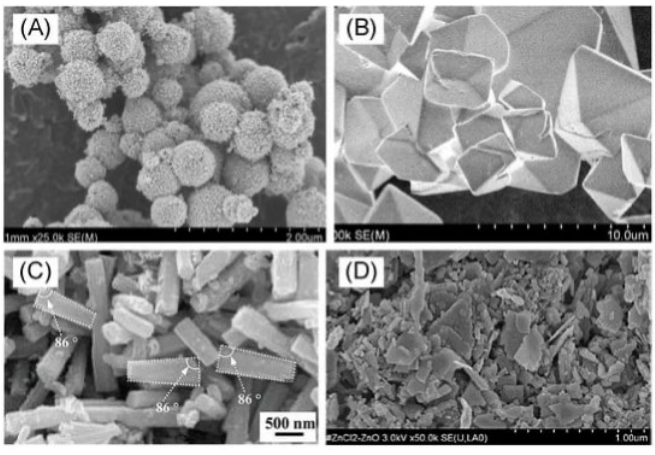
- ❖ **قوس پلاسما**
- ❖ **تبخیر حرارتی**
- ❖ **رسوب بخار فیزیکی**
- ❖ **تابش التراسونیک**
- ❖ **کندوسوز لیزر**

اصلاح نانوذرات اکسیدروی:

یک ماده را می‌توان برای اصلاح ویژگی‌های خاصی مانند اندازه، ساختار، مورفولوژی، رنگ، سختی، نرمی و استحکام تغییر داد. این اصلاح ممکن است سازگاری ZnO-NPs با ترکیبات آلی (اسید کربوکسیلیک، سیلان‌ها)، معدنی (اکسیدهای فلزی) و پلیمرها و غیره را بهبود بخشد، که می‌تواند ویژگی‌های عملکرد ZnO-NP مانند زمان مصرف، چرخه عمر، خواص نوری، و هم‌چنین سودمندتر شدن و به دست آوردن مزایای بیشتر و کاهش قابل توجه عیوب را بهبود بخشد.

بررسی مورفولوژی در نانوذرات اکسیدروی:

چندین استراتژی توسط محققان برای تعیین کمیت اثرات مورفولوژیکی ZnO-NPs مستند شده است که تأثیر قابل توجهی بر فعالیت ضد باکتریایی آن‌ها دارد. شرایط سنتز، شکل ZnO-NPs را تعیین می‌کند.



اشکال غیرقابل شمارشی دارند (نانو میله‌ها، نانوسیم‌ها، نانولوله‌ها، نانوکره‌ها، نانو سوزن‌ها، حلقه‌های نانو، مارپیچ‌ها، چندوجهی‌ها، دیسک‌ها، صفحات و ...) که هر کدام از نظر مورفولوژیکی نشان داده می‌شوند. خواص فیزیکوشیمیایی وابسته، با توجه به برخی مکانیسم‌های سنتز گزارش شده است.

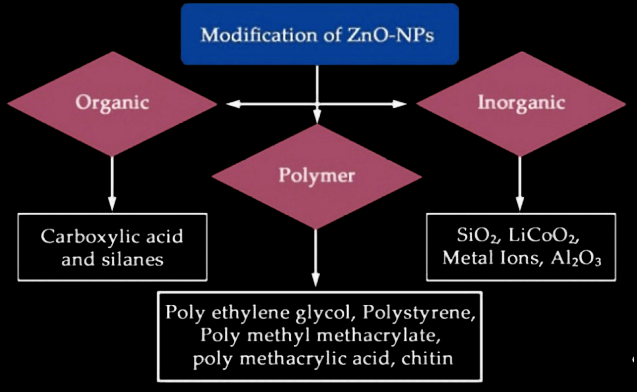
خطرات احتمالی نانوذرات اکسیدروی:

یکی از زمینه‌های کلیدی مورد توجه ZnO-NPs، ایمنی است. استفاده از ZnO-NPs در صنایع کشاورزی و غذایی باعث علاقه فزاینده‌ای در بین محققان شده است. اولین راه‌هایی که افراد در معرض نانوذرات تصادفی قرار می‌گیرند، تماس با پوست، استنشاق یا بلعیدن است. نانوذرات پس از ورود به سیستم گردش خون در سراسر بدن پخش می‌شوند. ZnO-NPs می‌توانند ویژگی‌های بیولوژیکی و فیزیکوشیمیایی قابل توجهی را در مکان‌های خاص در مقایسه با نوع معمول خود نشان دهند و این ویژگی‌های ناشناخته می‌توانند خطرات غیرمنتظره‌ای برای سلامت انسان ایجاد کند.

اگرچه تحقیقات بیشتر هنوز در حال انجام است، اما مشخص شده است که مصرف قابل توجه حلال‌های آلی و امولسیفایرها در طول ساخت نانوحامل‌ها به دلیل اثرات سم‌شناسی احتمالی آن‌ها بر سلامت عمومی، خطراتی را به همراه دارد. با این حال، چندین نگرانی مرتبط با استفاده از نانوذرات وجود دارد که باید در نظر گرفته شود، از جمله سمیت بالقوه و تجمع آن‌ها در خوراک و غذا که ممکن است نشان دهنده ورود آن‌ها به زنجیره غذایی باشد.

کاربرد نانوذرات اکسیدروی:

به دلیل ویژگی‌های متمایز و طیف وسیعی از کاربردها، نانوذرات ZnO-NP در سال‌های اخیر موضوع تحقیقات علمی زیادی به‌ویژه در بخش‌های دارویی (عامل ضد میکروبی در برابر پاتوژن‌های منتقله از غذا)، آرایشی، غذایی (فرآوری و ذخیره سازی مواد غذایی، بسته بندی مواد غذایی، طعم دهنده غذا)، کشاورزی و زیست‌پزشکی بوده است.



کاربرد نانو در حوزه پلیمر

دکتر غلامرضا کیانی: دانشیار گروه شیمی آلی و بیوشیمی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز



پلیمرهای رسانا:

مقدمه‌ای بر خواص، ساختار و کاربردهای حسگر-بیوحسگری آن‌ها

معرفی

پلیمرهای رسانا دسته‌ای از مواد آلی هستند که خواص الکتریکی فلزات را با قابلیت پردازش و انعطاف‌پذیری پلیمرهای آلی ترکیب می‌کنند. این ترکیب منحصر به فرد از ویژگی‌ها، منجر به کاوش آن‌ها در کاربردهای مختلف، از الکترونیک گرفته تا حسگرهای زیستی شده است. این مواد منحصر به فرد، دارای رسانایی الکتریکی ویژه‌ای هستند. این ویژگی قابل‌توجه، همراه با مزایای ذاتی پلیمرها نظیر انعطاف‌پذیری، وزن سبک و سهولت پردازش، کاربردهای فراوانی را در زمینه‌های مختلف فراهم کرده است.

کشف پلیمرهای رسانا در اواخر قرن بیستم پیشرفتی در علم مواد بوجود آورد و این تصور سنتی که پلیمرها ذاتاً عایق هستند را به چالش کشید. این پلیمرها، رسانایی الکتریکی را از طریق حرکت حامل‌های بار در ساختارهای زنجیر مزدوج خود نشان می‌دهند. از سوی دیگر، رسانایی را می‌توان از طریق دوپینگ تعدیل کرد، فرآیندی که حامل‌های بار به پلیمر افزوده شده و درنتیجه خواص الکتریکی آن را افزایش می‌دهد. در این مقدمه، ما به دنیای پلیمرهای رسانا می‌پردازیم و خواص، ساختار، کاربرد آن‌ها در حسگرها و حسگرهای زیستی و همچنین مزایایی که ارائه می‌دهند را بررسی خواهیم کرد.

ساختار (سنتز و دوپینگ)

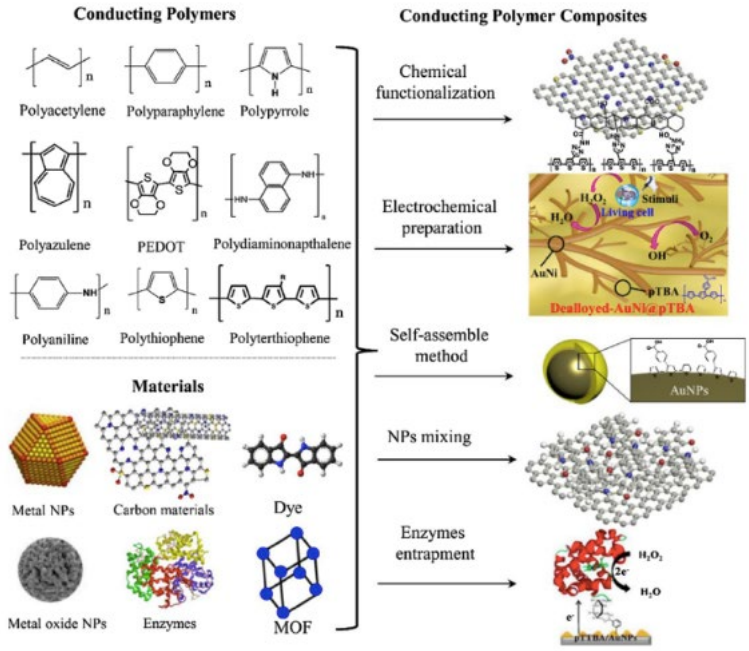
پلیمرهای رسانا معمولاً از طریق پلیمریزاسیون شیمیایی یا الکتروشیمیایی مونومرهای حاوی سیستم‌های مزدوج -الکترون سنتز می‌شوند. نمونه‌هایی از این مونومرها عبارتند از آنیلین، پیرول، تیوفن و استیلن. فرآیند پلیمریزاسیون، یک پلیمر با زنجیره بلند با پیوندهای دوگانه و منفرد متناوب ایجاد می‌کند که امکان جابجایی الکترون‌های π را در امتداد زنجیر پلیمری فراهم می‌کند.

فرآیند دوپینگ، گامی حیاتی در افزایش رسانایی این پلیمرها است. این امر، شامل افزودن مولکول‌ها یا یون‌های کوچکی است که یا الکترون‌ها را حذف می‌کنند (p-doping) یا الکترون‌ها را به زنجیره پلیمر اضافه می‌کنند (n-doping) و به‌ترتیب حفره‌ها یا الکترون‌ها را به‌عنوان حامل بار ایجاد می‌کنند. سطح دوپینگ می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی بر هدایت الکتریکی تأثیر بگذارد، هم‌چنین سطوح دوپینگ بالاتر، معمولاً منجر به رسانایی بالاتری می‌شود.

خواص

پلیمرهای رسانا بسته به ساختار و سطح دوپینگ خود طیف وسیعی از رسانایی الکتریکی تا حد فلز را نشان می‌دهند. آن‌ها هم‌چنین انعطاف‌پذیری مکانیکی و پردازش‌پذیری پلیمرهای سنتی را حفظ می‌کنند و

آن‌هـا را بـرای کاربردهـای مختلـف مناسـب می‌کنـد. علاوه‌بـر ایـن، برخـی از پلیمرهـای رسـانا دارای خـواص نـوری منحصربه‌فردی هسـتند، ماننـد توانایـی تغییـر رنـگ بـا تحریـک الکتریکـی کـه در دسـتگاه‌هایی ماننـد الکتروکرومیـک و دیودهـای سـاطع نـور (LED) مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد.

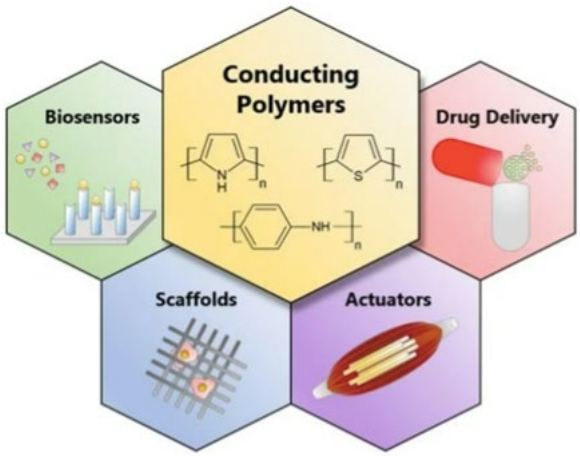


شکل ۱: ساختار، خواص و روش‌های تهیه پلیمرهای رسانا

کاربردها

خـواص منحصـر بـه فـرد پلیمرهـای رسـانا کاربردهـای متعـددی را در صنایـع مختلـف بـاز کـرده اسـت. در الکترونیـک، در سـاخت دیودهـای سـاطع نـور آلـی (OLED)، سـلول‌های فتوولتائیـک آلـی (OPV) و نمایشـگرهای انعطاف‌پذیـر اسـتفاده می‌شـوند. رسـانایی و انعطاف‌پذیـری ایـن پلیمرهـا، آن‌هـا را بـرای اسـتفاده در پوشـش‌های ضـد الکتریسـیته سـاکن، محافـظ تداخـل الکترومغناطیسـی (EMI) و به‌عنـوان اجزایـی در حسـگرها و حسـگرهای زیسـتی ایـده‌آل می‌کنـد.

در زمینـه زیست‌پزشـکی نیـز، پلیمرهـای رسـانا به‌منظـور اسـتفاده در رابط‌هـای عصبـی، سیسـتم‌های دارورسـانی و داربسـت‌های مهندسـی بافـت به‌دلیـل زیست‌سـازگاری و توانایـی آن‌هـا در تعامـل بـا سیسـتم‌های بیولوژیکـی مـورد بررسـی قـرار می‌گیرنـد. علاوه‌بـر ایـن، کاربـرد آن‌هـا در



دسـتگاه‌های ذخیره‌سـازی انـرژی، ماننـد باتری‌هـا و ابرخازن‌هـا، باتوجـه بـه پتانسـیل آن‌هـا بـرای ذخیـره و حمـل بـار کارآمـد، یـک حـوزه تحقیقاتـی فعـال اسـت. هم‌چنیـن حساسـیت آن‌هـا بـه تغییـرات محیطـی، آن‌هـا را بـرای اسـتفاده در حسـگرهایی کـه گازهـا، مـواد شـیمیایی و مـواد بیولوژیکـی را تشـخیص می‌دهنـد، ایـده‌آل می‌کنـد. پلیمرهـای رسـانا در حسـگرهای زیسـتی بـرای تشـخیص مولکول‌هـای زیسـتی اسـتفاده می‌شـوند کـه حساسـیت و گزینش‌پذیـری بالایـی را ارائـه می‌دهنـد.

کاربردهـای حسـگری و بیوحسـگری، یکـی از مهیج‌تریـن زمینه‌هـای کاربـردی پلیمرهـای رسـانا، در زمینـه سـنجش اسـت. به‌دلیـل توانایـی آن‌هـا در تغییـر خـواص الکتریکـی در پاسـخ بـه محرک‌هـای خارجـی، بـرای اسـتفاده در حسـگرها و حسـگرهای زیسـتی بسـیار مناسـب هسـتند.

در کاربردهـای حسـگر، پلیمرهـای رسـانا می‌تواننـد حضـور گازهـا و مـواد شـیمیایی مختلـف را بـا تغییـر رسـانایی آن‌هـا در هنـگام قـرار گرفتـن در معـرض، تشـخیص دهنـد. ایـن تغییـر را می‌تـوان اندازه‌گیـری نمـود و بـا غلظـت آنالیـت مرتبـط کـرد و مکانیـزم سـنجش حسـاس و انتخابـی را فراهـم کـرد.

بـرای حسـگرهای زیسـتی، پلیمرهـای رسـانا را می‌تـوان بـا بیومولکول‌هایـی ماننـد آنزیم‌هـا، آنتـی بادی‌هـا یـا اسـیدهای نوکلئیـک عامـل‌دار کـرد. هنگامی‌کـه آنالیـت هـدف بـا مولکـول زیسـتی برهمکنـش می‌کنـد، باعـث تغییـر در خـواص الکتریکـی پلیمـر می‌شـود کـه می‌توانـد به‌عنـوان یـک سـیگنال الکتریکـی اندازه‌گیـری شـود. ایـن رویکـرد، امـکان توسـعه حسـگرهای زیسـتی بسـیار حسـاس و انتخابـی را بـرای تشـخیص پزشـکی، نظـارت بـر محیط‌زیسـت و ایمنـی مـواد غذایـی فراهـم می‌کنـد.

از مزایـای سنسـورهای مبتنی‌بـر پلیمـر رسـانا، حساسـیت بـالای آن‌هـا اسـت. پلیمرهـای رسـانا نسـبت سـطح بـه حجـم بالایـی دارنـد کـه بـه آن‌هـا اجـازه می‌دهـد تـا به‌طـور مؤثرتـری بـا آنالیت‌هـا تعامـل داشـته باشـند کـه منجـر بـه درجـه بالایـی از حساسـیت

می‌شود. برخلاف حسگرهای سنتی که ممکن است برای تولید، به تجهیزات گران‌قیمت و پیچیده نیاز داشته باشند، سنسورهای مبتنی‌بر پلیمر رسانا را می‌توان با استفاده از روش‌های کم هزینه و ساده مانند چاپ جوهر افشان یا چاپ روی صفحه تولید کرد. علاوه‌بر این، پلیمرهای رسانا سبک و انعطاف‌پذیر هستند و آن‌ها را برای دستگاه‌های پوشیدنی مناسب می‌کند.

پیشرفت‌ها و چالش‌های پلیمرهای رسانا در حوزه حسگرها

همانطور که اشاره شد، پلیمرهای رسانا به‌دلیل خواص الکترونیکی و فیزیکی منحصر به فرد خود که می‌توانند از طریق اصلاحات شیمیایی و تکنیک‌های پردازش طراحی شوند، به عنوان یک دسته امیدوارکننده از مواد برای کاربردهای حسگر ظاهر شده‌اند. این پلیمرها می‌توانند هدایت الکتریکی خود را در پاسخ به محرک‌های خارجی مانند نور، دما، pH و تنش مکانیکی تغییر دهند و برای طیف وسیعی از کاربردهای حسی ایده‌آل باشند. پیشرفت‌ها در این زمینه منجر به توسعه حسگرهای بسیار حساس و انتخابی برای آنالیت‌های مختلف از جمله گازها، یون‌ها و مولکول‌های بیولوژیکی شده است. به‌عنوان مثال، حسگرهای گاز مبتنی‌بر پلیمر رسانا، حساسیت عالی و زمان پاسخ سریع به ترکیبات آلی فرار و گازهای سمی را نشان داده‌اند که برای نظارت بر محیط زیست و کاربردهای ایمنی بسیار مهم است.

با وجود این پیشرفت‌ها، چالش‌های متعددی وجود دارد که باید برای پذیرش گسترده پلیمرهای رسانا در حسگرها مورد توجه قرار گیرد. یکی از چالش‌های اصلی، پایداری و دوام این مواد است، زیرا بسیاری از پلیمرهای رسانا می‌توانند در طول زمان یا در شرایط محیطی سخت تخریب شده و منجر به کاهش عملکرد سنسور شوند. علاوه‌بر این، تکرارپذیری پاسخ‌های حسگر می‌تواند تحت تأثیر کیفیت و یکنواختی لایه‌های پلیمری قرار گیرد که نیاز به کنترل دقیق بر فرآیندهای سنتز و رسوب دارد. علاوه‌بر این، ادغام حسگرهای رسانای مبتنی بر پلیمر در دستگاه‌های عملی اغلب شامل مراحل ساخت پیچیده و نیاز به الکترونیک سازگار است که می‌تواند پرهزینه و از نظر فنی چالش برانگیز باشد. تحقیقات در حال انجام بر بهبود خواص مواد، توسعه روش‌های سنتز و پردازش جدید و ادغام پلیمرهای رسانا با مواد دیگر برای افزایش عملکرد و قابلیت اطمینان سنسور متمرکز است، در نتیجه بر این چالش‌ها غلبه کرده و پتانسیل کامل پلیمرهای رسانا در زمینه حسگرها را باز می‌کند. در دهه‌های اخیر، نانومواد به دلیل خواص الکتروکاتالیستی عالی، مکان‌های فعال متعدد، خواص ساختاری و پایداری خوب، متداول‌ترین مواد ناخالص مورد استفاده بوده‌اند. چنین نانومواد‌ی هم‌چنین می‌توانند به طور موثر در ترکیب با پلیمرهای رسانا در اصلاح الکترودهای حسگر زیستی استفاده شوند. ساده سازی شرایط سنتز نانومواد مختلف منجر به افزایش تعداد کارها در زمینه نانوکامپوزیت با پلیمرهای رسانا در ۱۰ سال گذشته شده است.

نتیجه‌گیری

نانوکامپوزیت‌های مبتنی بر پلیمرهای رسانا نشان‌دهنده پیشرفت قابل‌توجهی در علم مواد هستند و ترکیب جدیدی از رسانایی الکتریکی و خواص پلیمری را ارائه می‌دهند. سنتز، دوپینگ و خواص حاصل از آن‌ها موضوع تحقیقات گسترده‌ای بوده است که منجر به کاربرد آن‌ها در طیف متنوعی از فناوری‌ها شده است. همانطورکه درک ما از این مواد هم‌چنان در حال تکامل است، این احتمال وجود دارد که برنامه‌های کاربردی جدیدی ظهور کنند و اهمیت نانوپلیمرهای رسانا را در توسعه فناوری‌های آینده بیشتر تقویت کنند.



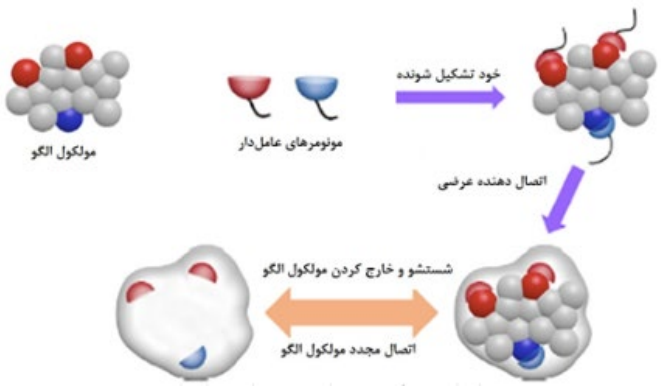
کاربرد علم نانو در زمینه پلیمرهای قالب مولکولی

دکتر رضا محمدی: دانشیار گروه شیمی آلی و بیوشیمی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

دکتر نگین سهرابی: محقق پسادکتری گروه شیمی کاربردی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

پلیمرهای قالب مولکولی

پلیمر جدیدی که قالب مولکولی نامیده می‌شد و اساساً به آن آنتی‌بادی مصنوعی گفته می‌شود، برای اوّلین بار در سال ۱۹۷۲گزارش شد. به‌وسیله این پلیمر می‌توان ترکیبات قالبی با انتخاب‌گری بالا را فرآهم آورد. پلیمر قالب مولکولی شامل آماده‌سازی یک قالب پلیمری با واکنش دادن مجدد مونومرهای عاملی، در حضور یک قالب مولکولی می‌باشد. وقتی‌که قالب مولکولی با استخراج حذف می‌شود مکان‌هایی در پلیمر باقی‌مانده که مکمل قالب به شکل و موقعیت عامل‌های شیمیایی است. به عبارت دیگر پلیمرهای قالب مولکولی به پلیمرهایی گفته می‌شود که دارای مکان‌های تشخیص انتخابی بوده و تمایل بالایی نسبت به ترکیب هدف دارند. تولید پلیمر قالب مولکولی شامل آماده‌سازی یک قالب پلیمر با واکنش‌دادن مونومرهای عاملی و اتصال‌دهنده عرضی در حضور یک مولکول الگو است. وقتی‌که مولکول الگو از ساختار پلیمر حذف می‌شود مکان‌هایی در پلیمر باقی می‌ماند که از نظر شکل و موقعیت گروه‌های عاملی مشابه مولکول الگو هستند. در شکل ۱ طرحواره سنتز این پلیمرها نشان داده شده است.



شکل ۱: طرحواره پلیمرهای قالب مولکولی

اصول قالب‌گیری مولکولی

تشکیل پلیمرهای قالب مولکولی شامل سه مرحله است:

- ابتدا بین مونومر عاملی و مولکول الگو، کمپلکس کووالانسی یا غیر کووالانسی تشکیل می‌شود. تخصیص زمان مناسب برای انجام برهم‌کنش کامل، حائز اهمیت است.
- اضافه‌شدن اتصال‌دهنده‌ی عرضی سبب می‌شود که کمپلکس مونومر-مولکول الگو در یک شبکه پلیمریزه شود.

- سومین مرحله، شست و شو و خارج کردن مولکول الگوست. حلال مناسب می‌تواند مولکول الگو را از ساختار پلیمری خارج کند و در نتیجه فضاهای خالی به شکل مولکول الگو باقی می‌ماند که در شرایط مناسب سنتز، شکل، اندازه و عاملیت مولکول الگو حفظ می‌شود. در صورت تماس مجدد مولکول الگو، پلیمر توانایی به دام‌اندازی مولکول هدف را خواهد داشت.

ویژگی‌های پلیمر قالب مولکولی

پلیمر قالب‌مولکولی دارای سایت‌های تشخیص سنتزشده‌ای است که می‌تواند به صورت انتخاب‌پذیر مولکول الگو را در میان دیگر ترکیبات شناسایی و جذب کند. حفره‌های ناشی از حضور مولکول الگو در ماتریس پلیمری، شکل، اندازه و گروه‌های عاملی مطابق با مولکول الگو خواهند داشت که سبب انتخاب‌پذیری مناسب نسبت به مولکول هدف می‌شود. مورفولوژی سطح، پایداری حرارتی، فرم بلوری، تعداد مکان‌های اتصال (Nt) و فاکتور قالب‌زنی (IF) از ویژگی‌های قابل ارزیابی پلیمر قالب‌مولکولی هستند.

کاربرد پلیمر قالب مولکولی

پلیمرهای قالب مولکولی می‌توانند به عنوان یک حامل خوب در انتقال داروها برای درمان بیماری‌های مختلف مانند سرطان، آریتمی، آویتامینوز، بیماری‌های قلبی عروقی و مغزی، التهاب، بیماری اعتیادآور و غیره مورد استفاده قرار گرفته و در زمینه‌های مختلفی مانند حسگر، کروماتوگرافی، میکروسیال و سیستم‌های دیگر کاربرد پیدا کند.

نانوپلیمرهای قالب مولکولی

توانایی انتخابی عمل کردن پلیمرهای قالب مولکولی به‌شدت تحت تأثیر تعداد مکان‌های پیوندی، در دسترس بودن این مکان‌ها، شستشو و خارج کردن کامل مولکول الگو از ساختار پلیمر است، که این مسائل در پلیمرهای قالب مولکولی سنتی که به‌صورت توده پلیمر سنتز می‌شوند، غالباً رعایت نشده‌اند. به منظور رفع این نواقص و ارتقای سطح قالب زده شده پلیمرها، در مطالعات بسیاری از نانوذرات و نانوکامپوزیت‌های مختلفی مانند TiO_2، Fe_3O_4، rGO/Fe_3O_4، نانولوله‌های کربنی و غیره در سنتز و تولید پلیمرهای قالب مولکولی استفاده شده است. زیرا نانوساختارها دارای ابعاد کوچک و نسبت سطح به حجم بزرگ هستند و می‌توان با استفاده از آن‌ها سایت‌های پیوندی بیشتری تولید و توانایی جذب پلیمر را افزایش داد.

کارهای انجام شده در زمینه نانو مواد در آزمایشگاه پژوهشی پلیمر

یکی از زمینه‌های استفاده از نانوپلیمرها به‌عنوان ماده فعال حسگر در حسگرهای مختلف می‌باشد. همان‌طور که پیشتر بیان گردید دو ویژگی بارز مواد نانو نسبت سطح به حجم بالای آن‌ها و کوانتومی بودن می‌باشد که این امر در زمینه حسگر و استفاده از آن‌ها به‌عنوان ماده حس‌کننده نقش کلیدی و تأثیر بسزایی دارد. برای مثال در مطالعات مختلفی پلیمرهای قالب مولکولی مبتنی بر نانوکامپوزیت‌ها به عنوان ماده فعال حسگری مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

در سال‌های اخیر توجه فراوانی به تهیه نانو حامل‌های نوین دارورسانی جهت تغییر خصوصیات فارموکینتیک دارو از جمله بهبود عملکرد دارو، رساندن دوز مناسب دارو به محل اثر و اجتناب از عوارض جانبی داروها شده است. در تهیه‌ی نانوپلیمرها به منظور انتقال مؤثر مولکول‌های فعال بیولوژیکی نظیر داروها از مواد مختلف مانند پلیمرها، لیپیدها، سرامیک‌ها و ... استفاده می‌شود که بسته به روش تولید می‌توان انواع اشکال دارویی با اندازه‌های متفاوت را تولید نمود. بنابراین مطالعات بسیاری در زمینه استفاده از نانوپلیمرها در زمینه دارورسانی انجام شده است.



از جنایت تا نانو



فرناز محمدی مطهری: دانشجوی کارشناسی ارشد
شیمی تجزیه دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

کاربرد نانو در شیمی جنایی



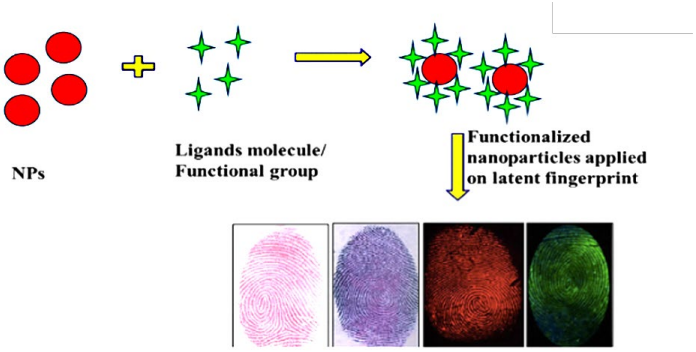


علم پزشکی قانونی استفاده از علم و فناوری برای تحقیقات جرم، قوانین مدنی، شناسایی شواهد و آیین دادرسی کیفری است. این یک شاخه چند رشته‌ای است که زمینه‌های مختلفی از علوم مانند شیمی، مهندسی، فیزیک، روان‌شناسی، علوم اجتماعی و پزشکی را پوشش می‌دهد. بنابراین، پیشرفت در علوم پزشکی قانونی تنها کلید برای به حداقل رساندن میزان جرم و جنایت و عاری از جرم کردن جامعه است. یکی از رویکردهای مهم و قابل توجه نانوتکنولوژی، سودمندی آن‌ها در جرم شناسی و علوم پزشکی قانونی است، زیرا استفاده از آن‌ها شواهد قابل توجهی را نشان می‌دهد که در تحقیقات جنایی قابل توجه است. ادغام فناوری نانو و علم پزشکی قانونی می‌تواند معجزه‌هایی مانند نتیجه بهتر و دقیق، بررسی سریع و دستگاه‌های حساس تر در زمینه پزشکی قانونی داشته باشد.

کاربرد نانوتکنولوژی در پزشکی قانونی

شناسایی اثر انگشت

تکنیک‌های زیادی در تحقیقات پزشکی قانونی برای ایجاد اثر انگشت نهفته استفاده می‌شود. ترکیبات رنگی مانند نین هیدرین، کربن سیاه برای پس‌زمینه سفید و تکه‌های آلومینیومی برای پس‌زمینه سیاه معمولاً برای تجسم اثر انگشت نهفته استفاده می‌شوند. اشکال این روش مرسوم این است که نتیجه مناسب و واضحی نمی‌دهد زیرا پودرها به پس زمینه می‌چسبند. نانو پودرها و نانومواد با اندازه جدید برای توسعه اثر انگشت برای غلبه بر این اشکال استفاده می‌شوند. هم‌چنین، فناوری نانو می‌تواند به طور موثر برای جمع‌آوری، بررسی و تجزیه و تحلیل اثر انگشت در صحنه جرم استفاده شود. برای ارتباط هر انسانی با جرم یا اثبات بی‌گناهی آن‌ها، بازرسان پزشکی قانونی همیشه شواهد فیزیکی مانند اثر انگشت را انتخاب می‌کنند. به عنوان بخشی از روش سنتی، شواهد جمع‌آوری می‌شوند، به‌طور هماهنگ بسته‌بندی می‌شوند و برای تجزیه و تحلیل به آزمایشگاه فرستاده می‌شوند، اما این کار زمان‌بر است و احتمال آلودگی و خطا زیاد است. نانوتکنولوژی می‌تواند به عنوان یک موهبت برای غلبه بر این معایب عمل کند.



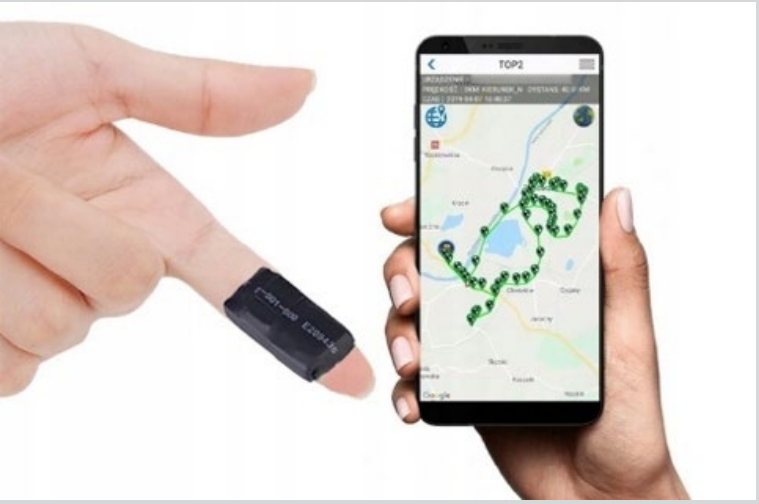
به عنوان مثال، از نانوساختارهای طلا و نقره در تشخیص اثرانگشت نهفته استفاده می‌شود. نانوساختارهای اکسید تیتانیوم یا اکسید روی قادر به تشخیص اثر انگشت روی سطوح هستند. هنگامی که به عنوان نانوکریستال یا نانوکامپوزیت استفاده می‌شود، نانوذرات سولفید فلز در مکان یابی اثر انگشت روی فویل آلومینیومی و قوطی های نوشابه بسیار موثر هستند. اخیراً گروهی از محققان نانوپودر جدید $ZnO\text{-}SiO_2$ را سنتز کرده‌اند. این روش به طور موثر بر روی سطوح مختلف خشک (نیمه متخلخل و غیر متخلخل) و مرطوب (غیر متخلخل) برای تجسم اثر انگشت نهفته اعمال شده است. جزئیات برجستگی انگشت نسبت به سایر پودرهای سفید تجاری موجود، قابل تشخیص است.

تشخیص پسماند مواد منفجره

نانوتکنولوژی را می‌توان برای شناسایی مقادیر کمی از مواد منفجره تکه تکه شده استفاده کرد. برای نتایج بهتر، زمانی که آزمایشگر قادر به ارائه شواهد کافی نباشد و نتواند قطعات غیرقابل تنظیم ماده منفجره را بیابد، می‌توان از دستگاه‌های مبتنی بر فناوری نانو استفاده کرد.

آنالیز DNA

DNA حاوی مواد ژنتیکی است و از این رو یکی از تاثیرگذارترین شواهدی است که به تعیین حضور یک فرد خاص در صحنه جرم کمک می‌کند. یک مطالعه اخیر ثابت کرده است که برای استخراج DNA از منابع مختلف موجود در ناحیه جرم مانند مو، خون، بزاق و مایع منی، می‌توان از نانوذرات مغناطیسی استفاده کرد. نانوذرات مغناطیسی به DNA آسیب نمی‌رسانند و اطلاعات را می‌توان به راحتی از نمونه‌های مختلف یافت شده استخراج کرد. هم‌چنین با قرار دادن مولکول DNA بر روی سطح نانولوله‌های کربنی، می‌توان از میکروسکوپ



نیروی اتمی (AFM) نیز برای آنالیز آن مولکول DNA استفاده کرد.

ردیاب نانو

ردیاب‌ها و بارکدها به‌عنوان یک الگوی مخفی روی محصولات قرار می‌گیرند که برای جلوگیری از دزدی محصول منحصربه‌فرد است. هم‌چنین از ردیاب‌ها برای ردیابی اشیایی که به سرقت رفته یا گم شده‌اند، استفاده می‌شود. برای جلوگیری از فرار مجرم از زندان، می‌توان ردیاب‌هایی را نیز در داخل بدن مجرم قرار داد. نانو ردیاب‌ها ردیاب‌های دقیقه‌ای در ابعاد نانو هستند که به آرامی در بدن زندانی قرار می‌گیرند و به ردیابی و یافتن آن‌ها در زمان سپری شدن از زندان کمک می‌کنند.

نانوتکنولوژی ابزارهای مختلفی را توسعه داده است که می‌تواند محصول اصلی را از نمونه جعلی متمایز کند. نقاط کوانتومی و نانوالیاف با رنگ‌های مختلف برای تشخیص محصولات تقلبی ساخته شده‌اند. رمزگشایی این نانوالیاف و نقاط کوانتومی درحال انجام است و با استفاده از نورهای مختلف پزشکی قانونی شناسایی شده است.

نانوساختارها در سم شناسی و آنالیز داروها

استفاده موثر از نانوتکنولوژی کنونی در سم شناسی پزشکی قانونی شامل شناسایی و تعیین کمیت مواد سمی مختلف از طیف وسیعی از شواهد پزشکی قانونی، از جمله خون، مو، بزاق، ادرار، زجاجیه، اثر انگشت و بقایای اسکلتی است. در این توسعه از ذرات نانو طلا (Au-NPs)، نانو نقره و نانو دی اکسید تیتانیوم (TiO_2) به همراه الکتروفورز مویرگی، SEM، TEM و FTIR استفاده شده است. به لطف پیشرفت های مدرن در این روش‌ها، اکنون می‌توان نانو گرمی از داروها و فرمولاسیون های دارویی را در رسانه‌های مختلف از جمله خون، ادرار و مو یافت.

نانو حسگرهای زیستی

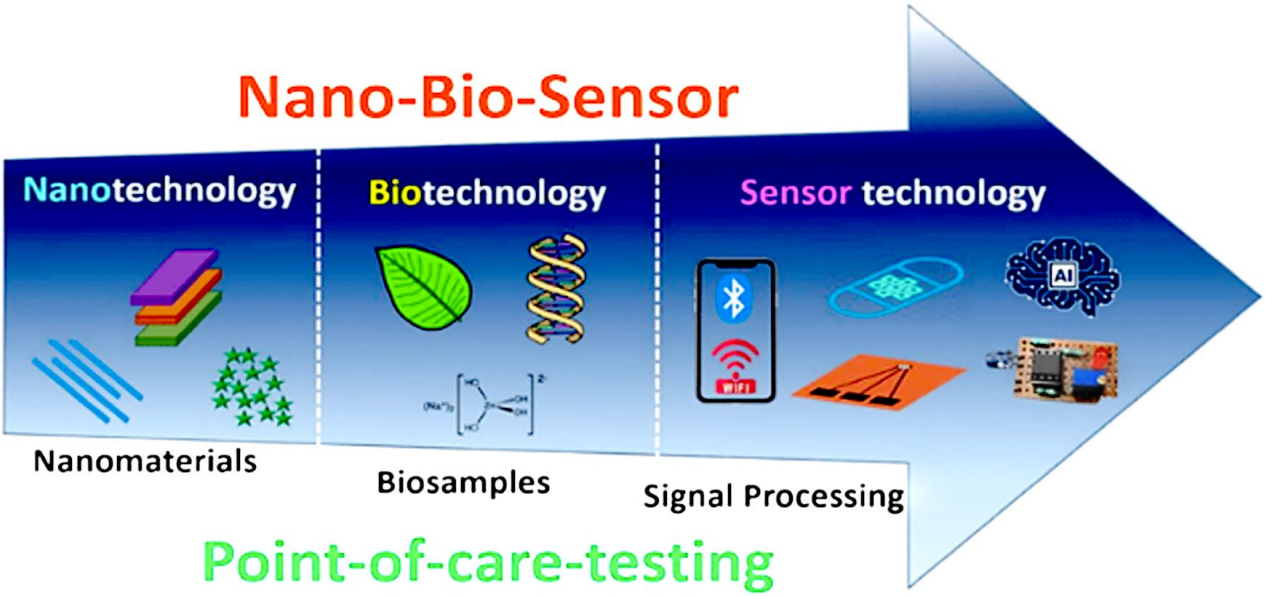
هر دو زمینه تجزیه و تحلیل پزشکی قانونی و تحقیقات پزشکی قانونی شاخه‌های اساسی شیمی تحلیلی مدرن با امنیت اجتماعی و مفاهیم حقوقی هستند. حسگر زیستی کارآمدترین و چندوجهی‌ترین فناوری است که نقش بسیار مهمی در علوم پزشکی قانونی دارد. بیوسنسورها بیشترین کاربرد را در آنالیز سم شناسی پزشکی قانونی ترکیبات و مواد شیمیایی مختلف مانند سموم، الکل و داروهای غیرقانونی دارند. به کمک این حسگرهای زیستی می‌توان سلاح‌ها و مواد منفجره شیمیایی و بیولوژیکی را نیز شناسایی کرد. ژنو سنسورها نیز برای تشخیص سموم مختلف استفاده می‌شود. حسگرهای زیستی با فناوری نانو تحولی شگرف در تحقیقات پزشکی قانونی ایجاد کرده‌اند. استفاده از مواد حسگر بیولوژیکی بر پایه نانو، حسگرهای زیستی را با عملکرد بهبود یافته حساس تر می کند .

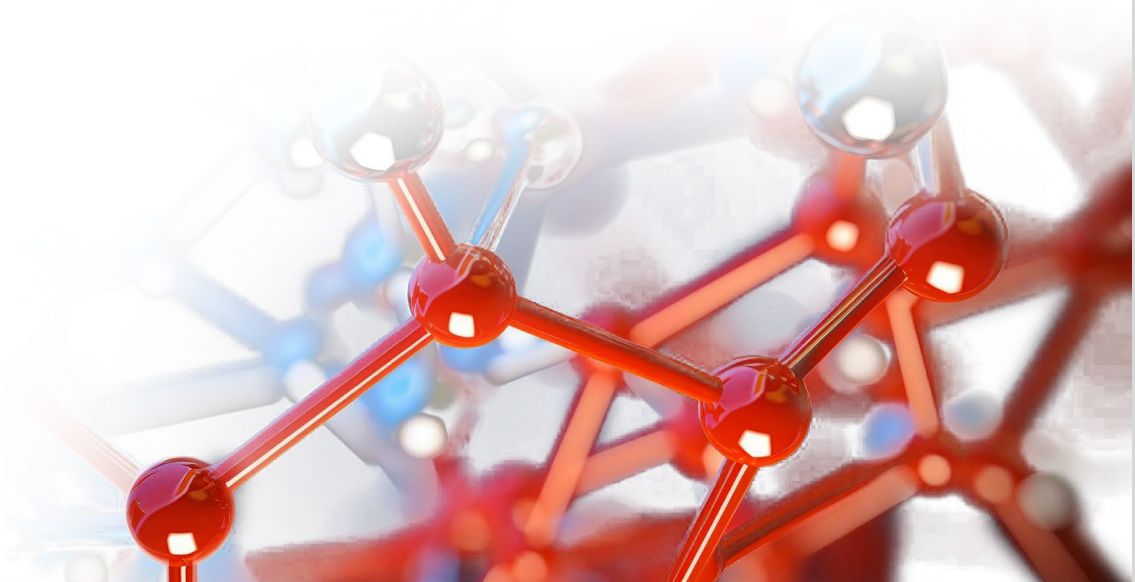
استفاده از فناوری نانو برای تخمین زمان مرگ

تخمین زمان دقیق مرگ عاملی مهمی در تحقیقات جنایی است. در سیستم مرسوم، پارامترهای مختلفی برای پیش‌بینی زمان مرگ مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. برخی از پارامترهای مهم عبارتند از:

+ تغییرات چشم
+ هیپوستازی پس از مرگ
+ محتویات مثانه
+ تغییر در تجزیه

با این حال، روش‌های مرسوم تنها می‌توانند زمان تقریبی مرگ را پیش‌بینی کنند. محققان معتقدند که فناوری نانو، به عبارت دیگر نانوذرات فلورسنت می‌توانند برای تخمین سطح اسیدهای آمینه (VH) با کمک فلوسیتومتر(flow cytometry) مورد استفاده قرارگیرند.





جایزه نوبل





جایزه نوبل: به رسمیت شناختن دستاوردهای پیشگامانه

زهرا دواتگران: دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

جایزه نوبل یکی از معتبرترین جوایز جهان است که با اراده آلفرد نوبل، مخترع دینامیت، در سال ۱۸۹۵ تاسیس شد. این جایزه سالانه به افراد و سازمان‌هایی اعطا می‌شود که در زمینه‌های فیزیک، شیمی، فیزیولوژی یا پزشکی، ادبیات، صلح و علوم اقتصادی کمک‌های چشمگیری به بشریت کرده‌اند. هر جایزه نوبل که به عنوان یکی از بالاترین افتخارات شناخته می‌شود، شامل یک مدال، یک دیپلم و یک جایزه نقدی است که طی مراسمی در ۱۰ دسامبر، سالگرد درگذشت نوبل، اهدا می‌شود. جوایز نوبل دستاوردهای برجسته را جشن می‌گیرند و الهام بخش پیشرفت‌های مستمر در علم، فرهنگ و تلاش‌های بشردوستانه در سطح جهان هستند.

نقاط کوانتومی: جهشی انقلابی در شیمی و جایزه نوبل ۲۰۲۳

جایزه نوبل شیمی سال ۲۰۲۳ بر کشفی پیشگامانه که نوید انقلابی در فناوری و پزشکی را می‌دهد، متمرکز شد. این جایزه معتبر به سه دانشمند برجسته اعطا شد، Moungi G. Bawendi، Louis E. Brus و Aleksey Yekimov که کار پیشگامانه آن‌ها پتانسیل باورنکردنی این ذرات کوچک اما قدرتمند را آشکار کرده است.

سفر به نقاط کوانتومی

مفهوم اثرات کوانتومی وابسته به اندازه برای اولین‌بار در اوایل دهه ۱۹۸۰ مورد بررسی قرار گرفت. الکسی یکیموف این اثرات را در شیشه‌های رنگی نشان داد و نشان داد که اندازه نانوذرات به دلیل پدیده‌های کوانتومی بر رنگ تأثیر می‌گذارد. سپس لوئیس بروس این کشف را با اثبات اثرات کوانتومی وابسته به اندازه در ذرات معلق در محلول‌ها گسترش داد.

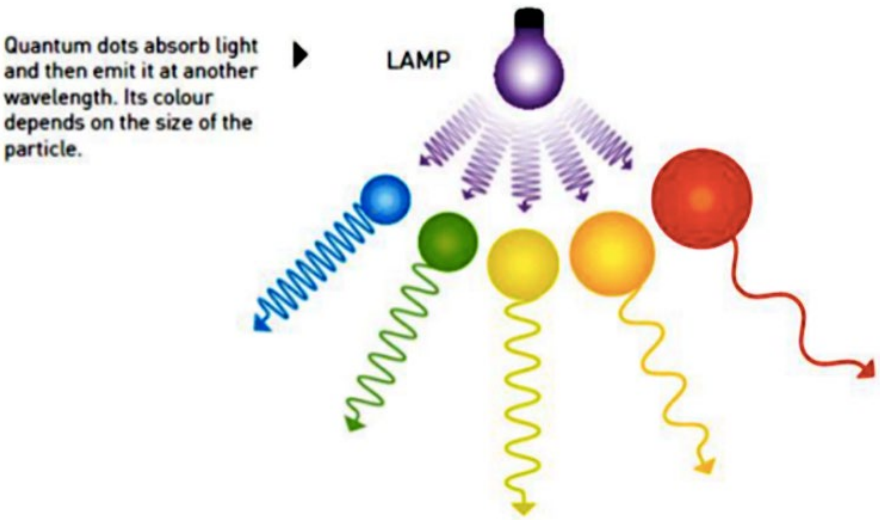
پیشرفت بزرگ بعدی از مونگی باوندی در سال ۱۹۹۳ حاصل شد که روشی را برای کنترل رشد نقاط کوانتومی بادقت قابل‌توجهی توسعه داد. این نوآوری امکان تولید ذرات تقریبا کامل را فراهم کرد و آن‌ها را برای کاربردهای عملی، قابل‌دوام ساخت.

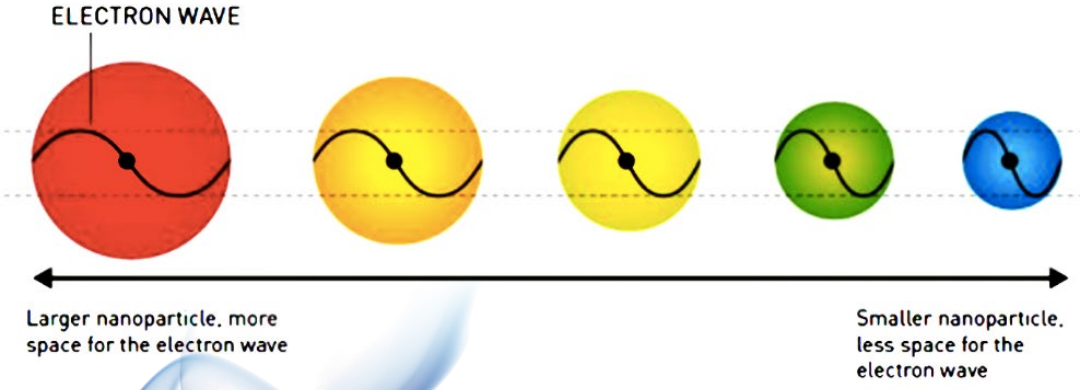
نقاط کوانتومی چیست؟

نقاط کوانتومی ذرات نیمه‌رسانا به‌اندازه نانومتر هستند که به دلیل اثرات محصور شدن کوانتومی، خواص نوری و الکترونیکی منحصربه‌فردی از خود نشان می‌دهند. نقاط کوانتومی که معمولا از ۲ تا ۱۰ نانومتر اندازه دارند، ابعاد بسیار کوچکی دارند که حرکت الکترون‌ها را محدود می‌کنند و به‌جای نوارهای انرژی پیوسته موجود در مواد حجیم، منجر به سطوح انرژی گسسته می‌شوند. این رفتار وابسته به‌اندازه اجازه می‌دهد تا کنترل دقیقی بر ویژگی‌های آن‌ها، مانند طول‌موج نوری که ساطع می‌کنند، داشته باشند و آن‌ها را برای کاربردهای مختلف بسیار متنوع می‌کند.

هنگامی که نقاط کوانتومی روشن می‌شوند، می‌توانند نورهایی با رنگ‌های خاص که بر اساس اندازه آن‌ها تعیین می‌شود، ساطع کنند، با نقاط کوچک‌تر نور

آبی‌تر(طول‌مـوج کوتاه‌تـر) و نقـاط بزرگ‌تـر کـه نـور قرمزتر(طول‌مـوج بلندتـر) سـاطع می‌کننـد. ایـن ویژگـی انتشـار قابل‌تنظیـم، آن‌هـا را در زمینه‌هایـی ماننـد اپتوالکترونیـک، جایـی کـه رنـگ و کارایـی نمایشـگرها و نـور را افزایـش می‌دهنـد، و در پزشـکی زیسـتی، جایـی کـه به‌عنـوان نشـانگرهای فلورسـنت روشـن و پایـدار بـرای اهـداف تصویربـرداری و تشـخیصی اسـتفاده می‌شـوند، ارزشـمند می‌کنـد. عـلاوه بـر ایـن، نقـاط کوانتومـی در انـرژی خورشـیدی، محاسـبات کوانتومـی و سـایر فناوری‌هـای پیشـرفته مـورد بررسـی قـرار می‌گیرنـد کـه پتانسـیل گسـترده آن‌هـا را در علـم و صنعـت مـدرن نشـان می‌دهـد.





کاربردهای شیمی و فراتر از آن

اپتوالکترونیـک: نقـاط کوانتومـی فناوری‌هـای نمایشـگر را متحـول می‌کننـد. در نمایشـگرهای نقطـه کوانتومـی(QLED)، خلـوص رنـگ و کارایـی بالایـی ارائـه می‌دهنـد. آن‌هـا هم‌چنیـن در افزایـش عملکـرد سـلول‌های فتوولتائیـک امیدوارکننـده هسـتند.

زیسـت پزشـکی: در تصویربـرداری بیولوژیکـی، نقـاط کوانتومـی به عنـوان کاوشـگر فلورسـنت عمـل می‌کننـد. روشـنایی، پایـداری نـور و طیف‌هـای انتشـار قابـل تنظیـم، آن‌هـا را نسـبت بـه رنگ‌هـای ارگانیـک سـنتی برتـری می‌دهـد و تکنیک‌هـای تصویربـرداری پیشـرفته را در سـطح سـلولی ممکـن می‌سـازد. بـه عنـوان مثـال، فلورسـانس آن‌هـا می‌توانـد بـه جراحـان کمـک کنـد تـا تومورهـا را بـا دقـت بیشـتری پیـدا کننـد.

کاتالیـز: نقـاط کوانتومـی می‌تواننـد بـه عنـوان فوتوکاتالیسـت عمـل کننـد و از سـطح بـالای آن‌هـا و ویژگی‌هـای قابـل تنظیـم، بـرای هدایـت واکنش‌هـای شـیمیایی اسـتفاده کننـد. کاتالیـز کاربردهـای بالقـوه‌ای در راه حل‌هـای انـرژی پایـدار، ماننـد تقسـیم آب و کاهـش CO_2 دارد.

با برندگان جایزه نوبل آشنا شوید



Moungi G. Bawendi، استاد شیمی لستر ولف (Lester Wolfe) در موسسه فناوری ماساچوست (MIT)، به دلیل مشارکت های نوآورانه خود در سنتز و عامل سازی نقاط کوانتومی، ذرات نیمه رسانا کوچک با خواص نوری و الکترونیکی منحصر به فرد مشهور است. کار پیشگامانه او در توسعه نقاط کوانتومی با کیفیت بالا و تک‌پراکنده، انقلابی در حوزه فناوری نانو ایجاد کرده است. روش‌های باوندی امکان کنترل دقیق بر روی اندازه و خواص سطح نقاط کوانتومی را فراهم می‌کند و از ثبات و تکرارپذیری در کاربردهای مختلف اطمینان می‌دهد.

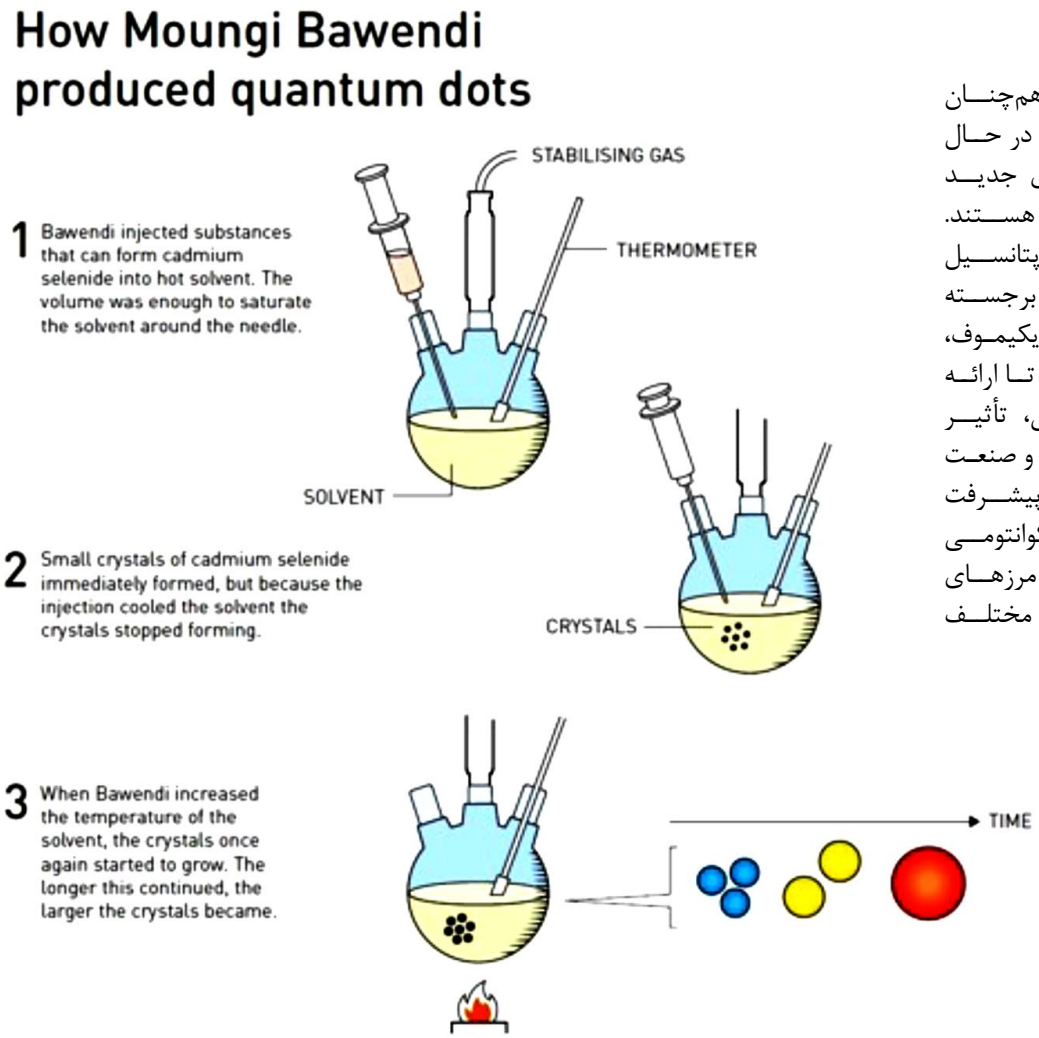


Aleksey Yekimov، فیزیکدان برجسته روسی است که در کشف و توسعه نقاط کوانتومی مشارکت های پیشگامانه‌ای داشته است. در اوایل دهه ۱۹۸۰، یکیموف اولین کسی بود که به طور تجربی اثرات اندازه کوانتومی را در نانوبلورها نشان داد. کار پیشگامانه او شامل تعبیه نانو کریستال های نیمه رسانا در ماتریس های شیشه ای و مشاهده این بود که این ذرات ریز خواص نوری وابسته به اندازه را نشان می‌دهند و پیش‌بینی‌های نظری در مورد محصور شدن کوانتومی را تأیید می‌کند. این کشف نقطه عطف مهمی در فناوری نانو محسوب می‌شود، زیرا شواهد تجربی نشان‌می‌دهد که چگونه کاهش اندازه ذرات نیمه‌رسانا به مقیاس نانو می‌تواند اساسا رفتارهای الکترونیکی و نوری آن‌ها را تغییر دهد.



Louis E. Brus، شیمیدان برجسته آمریکایی، بیشتر به دلیل کشف پیشگامانه نانوبلورهای نیمه رسانا کلوئیدی که امروزه معمولا به عنوان نقاط کوانتومی شناخته می شوند، شناخته شده است. به عنوان استاد دانشگاه کلمبیا، بروس اثر محصور شدن کوانتومی را در این نانوبلورها شناسایی کرد و نشان داد که کاهش اندازه ذرات نیمه رسانا به مقیاس نانو منجر به سطوح انرژی گسسته، به جای نوارهای انرژی پیوسته مشاهده شده در مواد حجیم می‌شود. این کار پیشگامانه پایه‌های نظری را برای درک خواص نوری و الکترونیکی منحصر به فرد نقاط کوانتومی ایجاد کرد.

حوزه نقاط کوانتومی همچنان درحال‌رشد است و محققان در حال بررسی مواد و تکنیک‌های جدید برای مهار خواص آن‌ها هستند. جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۳ پتانسیل دگرگونی نقاط کوانتومی را برجسته می‌کند. کار باوندی، بروس و یکیموف، از تقویت الکترونیک روزمره تا ارائه پیشرفت‌های مهم پزشکی، تأثیر عمیق نانوتکنولوژی را بر علم و صنعت مدرن نشان می‌دهد. با پیشرفت تحقیقات، کاربرد نقاط کوانتومی احتمالا گسترش می‌یابد و مرزهای جدیدی را در زمینه‌های مختلف علمی باز می‌کند.



کافه کتاب شیمی



سینا داداشی معقانی: دانشجوی کارشناسی ارشد
شیمی تجزیه دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

کاربرد فناوری نانو در پزشکی، داروسانی و سلامت



نام: کاربرد فناوری نانو در پزشکی، داروسانی و سلامت

منتشرکننده: هایتک مانیتور

تعداد صفحات: ۶۲

تاریخ تهیه : بهمن ۱۳۸۶

تاریخ انتشار : بهمن ۱۳۹۵

معرفی مختصر منتشرکننده

امروزه در دنیا شاهد رشد تولید و تحقیقات علمی در حوزه محصولات با فناوری‌های پیشرفته هستیم. ایران نیز از این تحولات دور نبوده و روز به روز محققان بسیاری در کشور به فعالیت در این حوزه‌ها علاقمند می‌شوند و شاهد رشد شرکت‌های دانش‌بنیان هستیم. هر کسب و کاری برای حضور موثر در بازارهای رقابتی، نیازمند دانش و اطلاعات در خصوص بازارهای هدف است و به دست آوردن این اطلاعات در گرو رصد و تحلیل حرفه‌ای بازار است.

گروه دیده‌بان فناوری‌های نوین با نام تجاری Hitech Monitor، برای پاسخ به نیاز داخلی فعالیت خود را در خصوص رصد و تحلیل بازار در حوزه فناوری‌های نوین و نوظهور در کشور آغاز کرده است و نتایج فعالیت‌های خود را منتشر می‌کند و با همکاری ستاد نانو، اقدام به تهیه خبرنامه‌ای با عنوان «ویژه‌نامه توسعه بازار فناوری نانو» می‌نماید.

درباره کتاب

در این گزارش به معرفی کاربرد فناوری نانو در حوزه پزشکی، داروسانی و سلامت پرداخته شده و تحلیلی بر روند پیشرفت‌ها و بازار این فناوری در حوزه پزشکی ارائه شده است. نانوفناوری توانایی قابل توجهی در داروسانی هدفمند، ترمیم اعضای آسیب دیده، بهبود کیفیت و خواص محصولات این حوزه دارد.

پزشکی نانو در واقع کاربرد فناوری نانو در شناخت، پیشگیری و درمان بیماری‌ها در بدن انسان است. این دانش در حالت تکامل، این ظرفیت بالقوه را دارد که علم پزشکی را کاملاً دگرگون کند. یکی از مشکلاتی که در حال حاضر در این بخش پیش روی محققان قرارگرفته است، درک اثرات ذرات نانو بر محیط‌های زیستی در بدن و میزان سمی بودن آن‌ها درون بدن است. دولت‌های مختلف در سراسر جهان کارهای زیادی در این بخش انجام داده‌اند و تا سال ۲۰۰۶ حدود ۱۳۰ نوع دارو و سیستم تحویل دارو در بدن به ثبت رسیده که در آن‌ها از فناوری نانو استفاده شده است. از آن‌جا که فناوری نانو، یک رویکرد جدید به همه علوم و فنون می‌باشد، این فناوری، کاربردهای زیادی در حوزه پزشکی یافته است. امروزه حوزه پزشکی، به دلیل ارائه راه‌حل‌های جدید و پیشرفته جهت درمان و ارتقا روش‌های موجود درمانی بسیار مورد توجه است.



پیشرفت‌های حوزه نانوفناوری و محیط‌زیست

نام: پیشرفت‌های حوزه نانوفناوری و محیط‌زیست

نویسنده: پونه سعیدی

تعداد صفحات: ۱۶۶

انتشارات: نشر عطران

تاریخ چاپ اول: ۱۳۹۶

نوبت چاپ:۱

درباره نویسنده

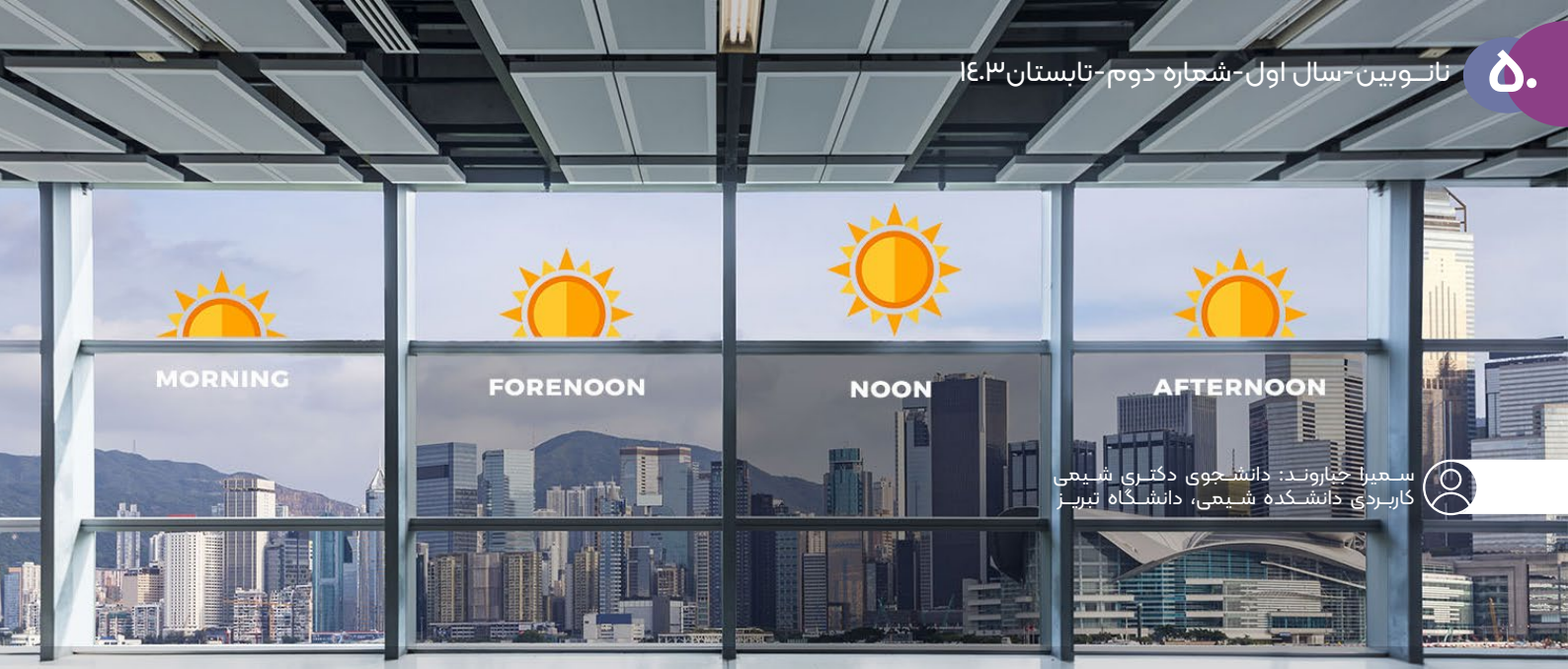
مهندس پونه سعیدی دانشجوی دکترای منابع آب دانشگاه تهران هستند. ایشان در حال حاضر بر روی رساله خود در زمینه «توسعه مدل‌سازی مصب» مشغول فعالیت هستند. مطالعات و مدل‌سازی کیفی منابع آب سطحی بخصوص لایه‌بندی حرارتی و تغذیه‌گرایی مخازن در رئوس فعالیت‌های وی است. هم‌چنین مدل‌سازی روان خود پالایی رودخانه ها، پهنه‌بندی سیلاب، مطالعات بارش و رواناب حوضه‌های آبریز بدون آمار نیز از فعالیت‌های وی است.

درباره کتاب

نقش نانوفناوری در فناوری‌های جدید پیشرفته این است که موادی را برای پیشرفت و تحقق فناوری ارائه می‌کند. بنابراین نانوذرات و موادی با اندازه نانو مانند مواد نانوچاپ، نانولیتوگرافی، حسگرهای با اندازه نانو، هم‌چنین آشکارسازهای با اندازه نانو برای مولکول های زیستی در سنجش DNA و تصویربرداری زیستی سلول‌ها به طور گسترده در زیست‌فناوری و فناوری اطلاعات استفاده می‌شوند. با این وجود، تحقیقات کمی درباره کاربرد نانوذرات در فناوری زیست‌محیطی و تأثیر آن‌ها بر محیط‌زیست انجام شده است. بیشترین کاربردهای زیست‌محیطی نانوذرات به تولید نانوحسگرهای شناسایی VOC و کاتالیزورهای با اندازه نانو برای سیستم‌های تصفیه هوا محدود شده است. استفاده از نانوذرات برای حذف مستقیم آلاینده‌ها از خاک و فاضلاب آلوده به ندرت گزارش شده است. فرایندهای زیست‌محیطی برای بازسازی خاک، تصفیه فاضلاب و تصفیه هوا هنوز به بهبود عملکرد و بازدهی نیاز دارند. بنابراین، تقاضا برای موادی که با استفاده از فناوری نانو در فناوری زیست‌محیطی تولید می‌شوند بسیار بیشتر از قبل است.

این کتاب، کاربردهای محتمل مواد با اندازه نانو را در فرآیندهای زیست‌محیطی ارائه می‌دهد و تاکنون معتبرترین راهنمای انتخاب نانومواد برای بهبود بازدهی فرآیندهای زیست‌محیطی و هم‌چنین طراحی نانومواد برای فرآیندهای خاص زیست‌محیطی و آلاینده‌ها بوده است. هم‌چنین در این کتاب در مورد تأثیر نانومواد بر محیط‌زیست برای کمک به جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه ناشی از نانومواد بحث شده است و اطلاعات مناسبی درباره نانومواد به کاربرانی که تمایل به استفاده از این مواد در فناوری زیست‌محیطی دارند، ارائه می‌شود.


تازه های نانو



سمیرا جیاروند: دانشجوی دکتری شیمی کاربردی دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

آشنایی با پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند:
نسل جدید در صنایع درب و پنجره

پیشرفت فناوری به دست انسان از مدت‌ها پیش مدام در حال توسعه بوده است و هرساله خبرهایی از ظهور فناوری‌های جدید به گوش ما می‌رسد. در این قسمت، قصد داریم شما را با تکنولوژی پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند و ویژگی‌های آن‌ها آشنا کنیم. پنجره‌های هوشمند که به عنوان پنجره‌های قابل تغییر یا پویا نیز شناخته می‌شوند، یک پیشرفت اساسی در حوزه‌ی معماری و ساخت‌وساز مدرن به حساب می‌آیند. برخلاف پنجره‌های سنتی که ثابت می‌مانند، با ادغام فناوری و مواد پیشرفته، پنجره‌های هوشمند دارای توانایی قابل‌توجهی برای تغییر ویژگی‌های بصری خود در پاسخ به عوامل خارجی مانند نور، گرما و ولتاژ هستند. در زمینه‌ی نوآوری‌های معماری معاصر، پنجره‌های هوشمند به دلیل پتانسیل ذاتی‌شان برای افزایش بهره‌وری انرژی، افزایش راحتی ساکنین و تقویت پایداری کلی ساختمان اهمیت زیادی دارند. پنجره‌های الکتروکرومیک، ترموکرومیک، فوتوکرومیک، کریستال مایع و ذرات معلق از انواع پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند می‌باشند که توانایی درک و پردازش پیشامدهای محیطی را داشته و نسبت به آن واکنش نشان می‌دهند. به عبارت دیگر، این پنجره‌ها از طریق تغییر در شکل، رنگ، فرم و انرژی درونی خود می‌توانند به تأثیرات فیزیکی یا شیمیایی محیط اطراف خود به‌طور برگشت‌پذیر پاسخ دهند و از این طریق به سازگاری ساختمان با محیط اطراف کمک کنند. شیشه‌های پنجره‌های هوشمند در دو نوع اصلی فعال و غیرفعال طبقه‌بندی می‌شوند. در صورتی‌که شیشه‌های هوشمند برای تغییرپذیری به بار الکتریکی نیاز داشته باشند، فعال و در غیر اینصورت به عنوان غیر فعال طبقه‌بندی می‌شوند. شیشه‌های کریستال مایع پراکنده در پلیمر (PDLC)، شیشه‌های دستگاه ذرات معلق (SPD) و شیشه‌های الکتروکرومیک (EC) در گروه شیشه‌های هوشمند فعال قرارمی‌گیرند و در حضور بار الکتریکی، جلوه‌های بصری خود را تغییر می‌دهند. در حالی‌که شیشه‌های فوتوکرومیک در برابر نور خورشید و شیشه‌های ترموکرومیک در اثر تغییرات دمایی هوا به‌طور خودکار دچار تغییر رنگ می‌شوند و بنابراین در گروه شیشه‌های هوشمند غیرفعال قرار می‌گیرند. شیشه‌های ترموکرومیک هنگامی‌که در معرض گرما قرار می‌گیرند، تغییر رنگ می‌دهند. این تغییر رنگ ناشی از وجود کریستال‌های مایع ترموکروماتیک هست که با تغییرات دما تحریک می‌شوند. این شیشه‌ها کاربردهای مختلفی در پنجره‌های خودرو، طراحی معماری، دستگاه‌های پزشکی و اکسسوری‌های مد دارند. شیشه‌های فوتوکرومیک نیز هنگامی‌که در معرض نور قرار می‌گیرند، قابلیت تغییر رنگ را دارا هستند. این شیشه‌ها در حضور اشعه‌ی ماورای بنفش تیره می‌شوند و در داخل ساختمان یا تاریکی به حالت شفاف اولیه‌ی خود باز می‌گردند. شیشه‌های فوتوکرومیک در عینک، شیشه‌های ماشین، ساختمان و هواپیما می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند. این شیشه‌ها هم در برابر اشعه‌های مضر UVA و UVB خورشید محافظت می‌کنند و هم جلوه‌ای زیبا به محیط می‌دهند که می‌تواند مطابق



با سلیقه‌های فردی باشد. البته استفاده از شیشه‌های فتوکرومیک معایبی نیز به همراه دارد. زمان تغییر رنگ شیشه‌های فتوکرومیک می‌تواند بسیار کندتر از سایر شیشه‌های الکتروکرومیک یا ترموکرومیک باشد. شیشه‌های فتوکرومیک در برابر تغییرات دما می‌توانند حساس باشند و این حساسیت ممکن است باعث شود که قابلیت تغییر رنگ را در دماهای شدید نداشته باشند. به علاوه، پوشش‌های فتوکرومیک می‌توانند به مرور زمان از بین بروند و بنابراین برای حفظ اثر خود نیاز به تعویض منظم دارند. در شکل یک، عملکرد پنجره‌های فتوکرومیک در زمان‌های مختلفی از روز نشان داده شده است.



شکل ۱: تغییر رنگ شیشه‌های فتوکرومیک در ساعات مختلفی از روز.

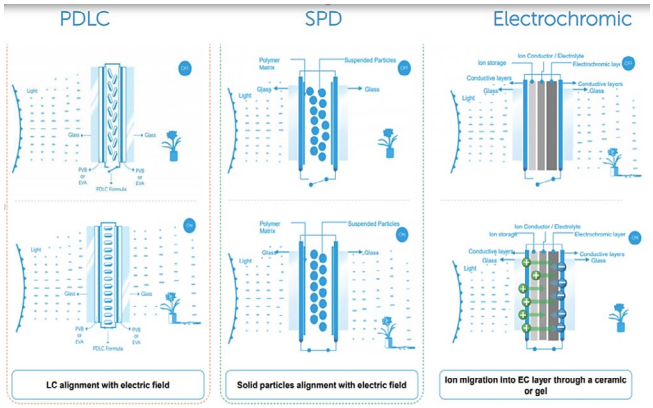
در ادامه برای آشنایی بیشتر با شیشه‌های هوشمند فعال، به فناوری مورد استفاده در این شیشه‌ها می‌پردازیم.

در فناوری PDLC، کریستال‌های مایع پراکنده شده در فیلم پلیمری به عنوان لایه‌ی میانی در بین دو صفحه از مواد شفاف که هرکدام با فیلم نازک رسانای ITO پوشش داده شده است، قرار گرفته‌اند. فیلم‌های نازک رسانای ITO شفاف هستند و مخلوطی از ترکیبات معدنی ایندیم (III) اکسید و قلع (IV) اکسید هستند. در پنجره‌های هوشمند بر پایه‌ی فناوری PDLC، فیلم PDLC در بین لایه‌های شیشه محصور می‌شوند. هنگامی‌که جریان الکتریکی وجود ندارد، ذرات کریستال مایع به صورت معلق و پراکنده در بین دو شیشه مانع از انتقال نور توسط شیشه می‌شوند. در نتیجه، شیشه مات دیده می‌شود. اما هنگامی که جریان الکتریکی وجود دارد، ذرات کریستال مایع به دلیل حضور پوشش رسانای ITO قطبی می‌شوند، بلافاصله در یک راستا قرار می‌گیرند و اجازه می‌دهند تا نور به طرف دیگر عبور کند و شیشه شفاف دیده شود. بنابراین، به لطف این فناوری، می‌توان بین شیشه مات و شیشه شفاف با یک جریان الکتریکی ساده سوئیچ کرد. در فناوری SPD، ذرات جامد ریز در مایع معلق شده و بین دو لایه‌ی نازک رسانای PET-ITO برای ایجاد یک میکروفیلم قرار می‌گیرند. در پنجره‌های هوشمند بر پایه‌ی فناوری SPD، امولسیون‌های SPD به هنگام اعمال جریان الکتریکی پلاریزه می‌شوند، ذرات یا مولکول‌ها در یک راستا قرار می‌گیرند و به نور اجازه‌ی عبور می‌دهند و شفافیت ایجاد می‌شود. در غیاب جریان الکتریکی، امولسیون‌های SPD دپلاریزه می‌شوند و شیشه مات دیده می‌شود. پنجره‌های SPD گزینه‌ی مناسبی برای ایجاد سایه و خنکی در فضای داخلی هستند و در عرض چند ثانیه پس از تغییر ولتاژ، حدود ۹۹ درصد از از نور طبیعی یا مصنوعی ورودی را مسدود می‌کنند. پنجره‌های شیشه‌ای با فناوری SPD همانند PDLC می‌توانند تا حدی کم‌نور شده و



شکل ۲: نحوه‌ی عملکرد شیشه‌های هوشمند فعال PDLC، SPD و EC در غیاب و حضور جریان الکتریکی.

یک سایه‌ی سفارشی ایجاد کنند، اما برخلاف پنجره‌های PDLC کاملا مات نمی‌شوند و بنابراین برای حفظ حریم خصوصی گزینه‌ی خوبی نیستند. عملکرد پنجره‌های شیشه‌ای EC به مواد الکتروکرومیک متکی است و از پدیده‌ای به نام الکتروکرومیسم بهره می‌گیرند. مواد الکتروکرومیک معمولا اکسیدهای فلزات واسطه مثل اکسید تنگستن و اکسید نیکل می‌باشند و این مواد زمانی‌که در معرض بار الکتریکی قرار می‌گیرند، تغییرات رنگ برگشت‌پذیری را نشان می‌دهند. البته تهیه‌ی لایه‌ی نازک پوشش اکسید- فلز در این نوع شیشه‌ها بسیار مشکل و پیچیده است و برای اینکه لایه یکنواخت باشد، نیاز به رسوب‌گذاری دقیق‌تری دارد. فرآیند رسوب‌گذاری مشابه فرآیند تولید مدارهای مجتمع است. شیشه‌های EC از پنج لایه‌ی نازک تشکیل شده‌اند که شامل دو الکترود آند و کاتد، الکترولیت و دولایه هادی شفاف می‌باشند. پنجره‌های هوشمند بر پایه‌ی فناوری EC در حالت عادی شفاف هستند و امکان انتقال حداکثری نور را فراهم می‌کنند. هنگامی که جریان الکتریکی در شیشه برقرار می‌شود، یون‌ها از لایه‌ی هادی به سمت لایه‌ی الکتروکرومیک حرکت می‌کنند و باعث واکنش شیمیایی می‌شوند. در نتیجه‌ی واکنش اکسایش-کاهش حالت اکسیداسیون ماده‌ی الکتروکرومیک تغییر پیدا می‌کند و به دنبال آن، خواص نوری ماده عوض می‌شود. بسته به این‌که سطح سایه مورد نظر چه اندازه باشد، شیشه از حالت شفاف به حالت رنگی یا مات تغییر پیدا می‌کند. در غیاب جریان الکتریکی، مواد الکتروکرومیک دوباره به حالت اولیه‌ی خود باز می‌گردند و شیشه‌ی پنجره شفاف می‌شود. شیشه‌های هوشمند EC برای کاربردهای بیرونی مثل پنجره‌های کم‌مصرف ایده‌آل هستند، اما برای شیشه‌های حریم خصوصی مناسب نیستند. چون این قابلیت را ندارند که کاملا مات شوند. شکل‌های دو و سه نحوه‌ی عملکرد شیشه‌های هوشمند فعال را نشان می‌دهد.



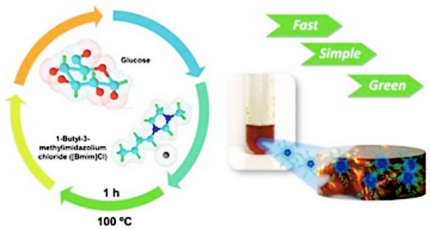
شکل ۳: پنجره‌های هوشمند فعال PDLC در غیاب جریان الکتریکی (شفاف) و حضور جریان الکتریکی (مات).

نقش فناوری نانو در پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند

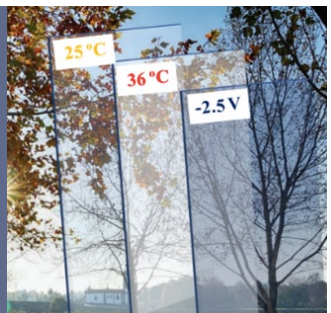
فناوری نانو نقشی اساسی در پیشرفت پنجره‌های هوشمند دارد. دستکاری مواد در مقیاس نانو، امکان کنترل دقیق خواصی مانند شفافیت، رنگ و عایق حرارتی را فراهم می‌کند. این فناوری بستر مناسبی را برای تولید پنجره‌هایی فراهم می‌کند که نه‌تنها با سطوح نور بلکه با طول موج‌های خاص بتوانند سازگار شوند و تغییرات رنگ پویا را ممکن سازند. علاوه بر این، ادغام نانومواد می‌تواند دوام و طول عمر پنجره‌های هوشمند را افزایش و نگرانی‌های مربوطه را کاهش دهد.

برمیودز و گروه تحقیقاتی او که در در زمینه‌ی پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند مطالعه می‌کنند، معتقدند که بخش ساختمان‌ها بزرگترین مصرف‌کننده‌ی انرژی در جهان هستند و کنترل دقیق دو پارامتر نور (تابش مرئی) و گرما (تابش فروسرخ نزدیک) در طیف خورشیدی به‌طور چشمگیری بر کاهش انرژی و هم‌چنین آسایش حرارتی و بصری ساکنان ساختمان تأثیر می‌گذارد. این

تیم تحقیقاتی یک پلتفرم نوآورانه بر پایه‌ی فناوری نانو را برای ایجاد نسل بعدی پنجره‌های هوشمند کم‌هزینه در ساختمان‌های با انرژی کارآمد ارائه کرده‌اند. این فناوری جدید به نانوسیال غیرنیوتونی بر پایه‌ی نقاط کربنی تولید شده از گلوکز و مایع یونی ۱- بوتیل- ۳- متیل ایمیدازولیوم کلرید متکی است (شکل ۴). این نانوسیال با بهره‌گیری از تکنیک هیدروترمال و با استفاده از روش ملایم، غیرسمی و تک‌مرحله‌ای سنتز شده است. همان‌طور که می‌دانیم، سنتز هیدروترمال یکی از محبوب‌ترین روش‌ها برای سنتز مواد نانوساختار می‌باشد. نقاط کربنی نانومواد کربنی هستند که به دلیل داشتن خواص نوری جذاب چشم‌انداز بزرگی را در حوزه‌ی کاربردهای انرژی نشان می‌دهند. طراحی اندازه‌ی نقاط کربنی امکان تنظیم دقیق ویژگی‌های تحریک/ انتشار آن‌ها را فراهم می‌کند و خصوصیات جذب یا انتقال آن‌ها ممکن است از طریق پدیده‌ی تشدید پلاسمون سطحی (SPRE) به میزان زیادی افزایش یابد. گفتنی است که نقاط کربنی عموما از کربن‌های آمورف و گرافیتی تشکیل شده‌اند و از این‌رو، پلاسمون‌های سطحی را می‌توان در میان اتم‌های کربن با هیبریداسیون sp^2 مشاهده کرد که به‌طور قابل‌توجهی اثر پلاسمونیکی را افزایش می‌دهند. از دیگر مزیت‌های نقاط کربنی می‌توان به تولید آن‌ها از کربوهیدرات‌هایی اشاره کرد که در طبیعت فراوان هستند، دمای کربونیزاسیون پایینی دارند و غیرسمی هستند. البته ناگفته نماند که این نانوذرات یک عیب مهم دارند و آن اینست که برای آبدوست شدن به یک سری اصلاحات گران قیمت و وقت‌گیر نیاز دارند. اگرچه قابلیت دیسپرس آن‌ها در آب با اصلاح سطح و استفاده از سورفکتانت‌ها بسیار بهبود یافته است، اما این روش‌ها گران‌قیمت و کم‌بازده هستند. طبق تحقیقات انجام شده، استفاده از مایع یونی به همراه نقاط کوانتومی منجر به تشکیل یک نانوسیال غیرنیوتونی، چسبناک و محلول در آب با رسانایی بهبودیافته، قابلیت استفاده‌ی مجدد و توانایی مسدود کردن اشعه‌ی ماورای بنفش شده است. به علاوه، نقاط کوانتومی قابلیت دیسپرس و پخش آسانی را در مایع یونی ۱- بوتیل- ۳- متیل ایمیدازولیوم کلرید به نمایش گذاشته‌اند. نانوسیالات به عنوان سوسپانسیون‌های پایدار نانوذرات در سیالات پایه توصیف می‌شوند و مزایای متعددی نسبت به سیال پایه دارند. برای مثال، نانوسیالات سرعت انتقال حرارت عالی دارند و هر زمان که رفتار غیرنیوتنی از خود نشان دهند، سرعت انتقال حرارت ممکن است به‌طور غیرعادی بالا رود. برمیودز و همکارانش با قرار دادن نانوسیال در بین دو بستر شیشه‌ای که پوشش مناسبی برای القای اثر پلاسمونیک داشتند، توانستند پنجره‌های شیشه‌ای هوشمند را تهیه کنند. طبق تحقیقات به عمل آمده، این پنجره‌های هوشمند در حالت الکتروکرومیک به ولتاژ پایینی در محدوده‌ی ۲/۵- ولت نیاز دارند تا از حالت گرم و روشن به حالت سرد و تاریک تغییر حالت دهند (شکل ۵). به علاوه، پنجره‌های تهیه شده برای انتقال از حالت خاموش به حالت روشن به مقدار بسیار کمی شارژ نیاز دارند.



شکل ۴: شماتیکی از سنتز نانوسیال با استفاده از گلوکز بی آب به عنوان ماده‌ی اولیه و مایع یونی ۱- بوتیل- ۳- متیل ایمیدازولیوم کلرید هم به عنوان محیط واکنش و هم مولکول عامل‌دارکننده.



شکل ۵: پنجره‌ی هوشمند ساخته شده با نانوسیال که با اعمال ولتاژ ۲/۵- ولت از حالت گرم و روشن به حالت سرد و تاریک تغییر رنگ داده است.




اخبار
NEWS

یونس بهادری: دکتری شیمی تجزیه دانشکده علوم، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان



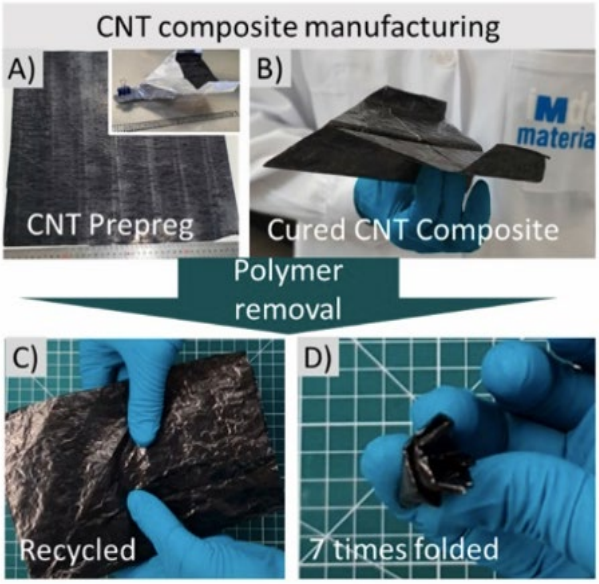
بازیافت ورق‌های نانولوله کربنی با حفظ ویژگی‌های ساختاری

در حال حاضر، ظرفیت تولید نانولوله کربنی (CNTs) در جهان در حدود ۱۰ تن در سال است، نرخی که سالانه تقریباً ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. این الیاف و ورق‌های CNT دارای چقرمگی ساختاری و انعطاف پذیری بالا و هم‌چنین خواص مکانیکی، الکتریکی و حرارتی بالایی هستند. این امکان استفاده از آن‌ها را در تقویت ساختاری در ورقه‌های کامپوزیتی و هم‌چنین حسگرهای فشار، هدایت‌گرهای الکتریکی و آند باتری انعطاف‌پذیر فراهم می‌کند.

پژوهشگران مؤسسه مواد IMDEA برای اولین بار توانایی بازیافت ورق‌های نانولوله کربنی با کارایی بالا را با حفظ شکل، تراز ساختاری، خواص مکانیکی و الکتریکی و انعطاف‌پذیری ذاتی آن‌ها انجام دادند. این پیشرفت قابل توجه در زمینه بازیافت مواد نانو ساختار پایدار و احیای دوباره الیاف، ورق‌ها و منسوجات ساخته شده از نانولوله‌های کربنی برای ایفای نقش کلیدی در انتقال انرژی سبز آینده است.

دکتر آناستازیا میخالچان توضیح داد: این تحقیق نشان دهنده گامی مهم در جهت تولید و استفاده از الیاف و ورق‌های CNT پایدار و قابل بازیافت است. هم‌چنین باعث می‌شود موادی مانند الیاف کربن که CO_2 در خود دارند در صورت بازیافت ردپای انتشار CO_2 را در آینده کاهش دهند.

با این کار نشان داده شد که نانولوله‌های کربنی قابل بازیافت هستند و می‌توانند در همان کاربردهای تقویت‌کننده ساختاری یا هادی‌های الکتریکی مورد استفاده مجدد قرار گیرند. این به این دلیل است که استحکام، هم ترازی، خواص مکانیکی و هدایت آن‌ها تحت تأثیر بازیافت قرار نمی‌گیرد.



یونـس بهـادری: دکتـری شـیمی تجزیـه دانشـکده علـوم، دانشـگاه شـهید مدنـی آذربایجـان

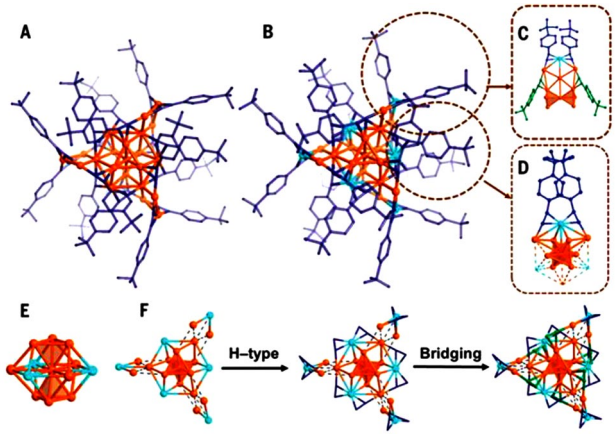
دستیابی محققان به بازده کوانتومی فوتولومینسانس بیش از ۹۹ درصد در نانو خوشه‌های فلزی

دسـتیابی محققـان بـه بـازده کوانتومـی فوتولومینسـانس بیـش از ۹۹ درصـد در نانـو خوشـه‌های فلـزی

تیـم پروفسـور ژو منـگ از دانشـگاه علـم و صنعت چین، بـا همکاری گـروه پروفسـور وانـگ کوانمینـگ از دانشـگاه تسـینگ‌هوا، در زمینـه نورتابـی پیشـرفت چشـمگیری داشـته‌اند. تحقیقـات آن‌هـا کـه در مجلـه Science منتشـر شـده اسـت جزئیـات چگونگـی دسـتیابی آن‌هـا بـه بـازده کوانتومـی فوتولومینسـانس (PLQY) بیـش از۹۹ درصـد در دمـای اتـاق در تابـش نزدیـک بـه فروسـرخ نانـو خوشـه‌های فلـزی در محلـول را نشـان می‌دهـد.

نانـو خوشـه‌های طـلا (AuNCs) بـه دلیـل انتشـارات مـادون قرمـز نزدیـک (NIR) بـرای اسـتفاده‌های زیسـت پزشـکی بـه عنـوان یـک گزینـه امیدوارکننـده در آینـده هسـتند. بـا ایـن حـال، PLQY آن‌هـا در طیـف NIR بـه طـرز ناامیدکننـده‌ای پاییـن بـوده اسـت و معمـولاً زیـر ۱۰ درصـد می‌باشـد. بـرای غلبـه بـر ایـن مسـئله، محققـان سـاختارهای (Au_{22}) $Au_{22}(tBuPhC{\equiv}C)_{18}$ و ($Au_{16}Cu_6$) $Au_{16}Cu_6(tBuPhC{\equiv}C)_{18}$ را سـنتز و رفتارهـای فوتوفیزیکـی آن‌هـا را بررسـی کردنـد. پـراش اشـعه ایکـس نشـان داد کـه Au_{22} و $Au_{16}Cu_6$ سـاختارهای مشـابهی بـا پیک‌هـای نشـری بـه ترتیـب در ۶۹۰ و ۷۲۰ نانومتـر دارنـد. نکتـه قابـل توجـه ایـن بـود کـه Au_{22} دارای PLQY حـدود ۹ درصـد در حضـور هـوا بـود، در حالـی کـه $Au_{16}Cu_6$ در یـک محلـول بـدون هـوا PLQY آن بـه ۹۵ درصـد و حتـی ۱۰۰ درصـد افزایـش یافـت.

بررسـی بیشـتر بـا اسـتفاده از طیف‌سـنجی جذبـی عبـوری، دینامیـک حالـت برانگیختـه ایـن نانـو خوشـه‌ها را مـورد مطالعـه قـرار داد و لومینسـانس آن‌هـا را بـه حالـت سـه‌گانه ردیابـی کـرد. تحـت شـرایط خـاص، Au_{22} واکنـش کندتـری از خـود نشـان داد، در حالـی کـه $Au_{16}Cu_6$ بـه دلیـل سـرعت عبـور سـریع‌تر بیـن سیسـتمی واکنـش سـریع‌تری از خـود نشـان داد. ایـن پیشـرفت، امـکان دسـتیابی بـه PLQY حـدود۱۰۰ درصـد را بـا نانـو خوشـه‌های آلیـاژ طلا-مـس در دمـای اتـاق نشـان می‌دهـد و راه را بـرای کاربـرد آن‌هـا در تصویربـرداری بیولوژیکـی و دسـتگاه‌هایی کـه تابـش لومینسـانس دارنـد همـوار می‌کنـد.

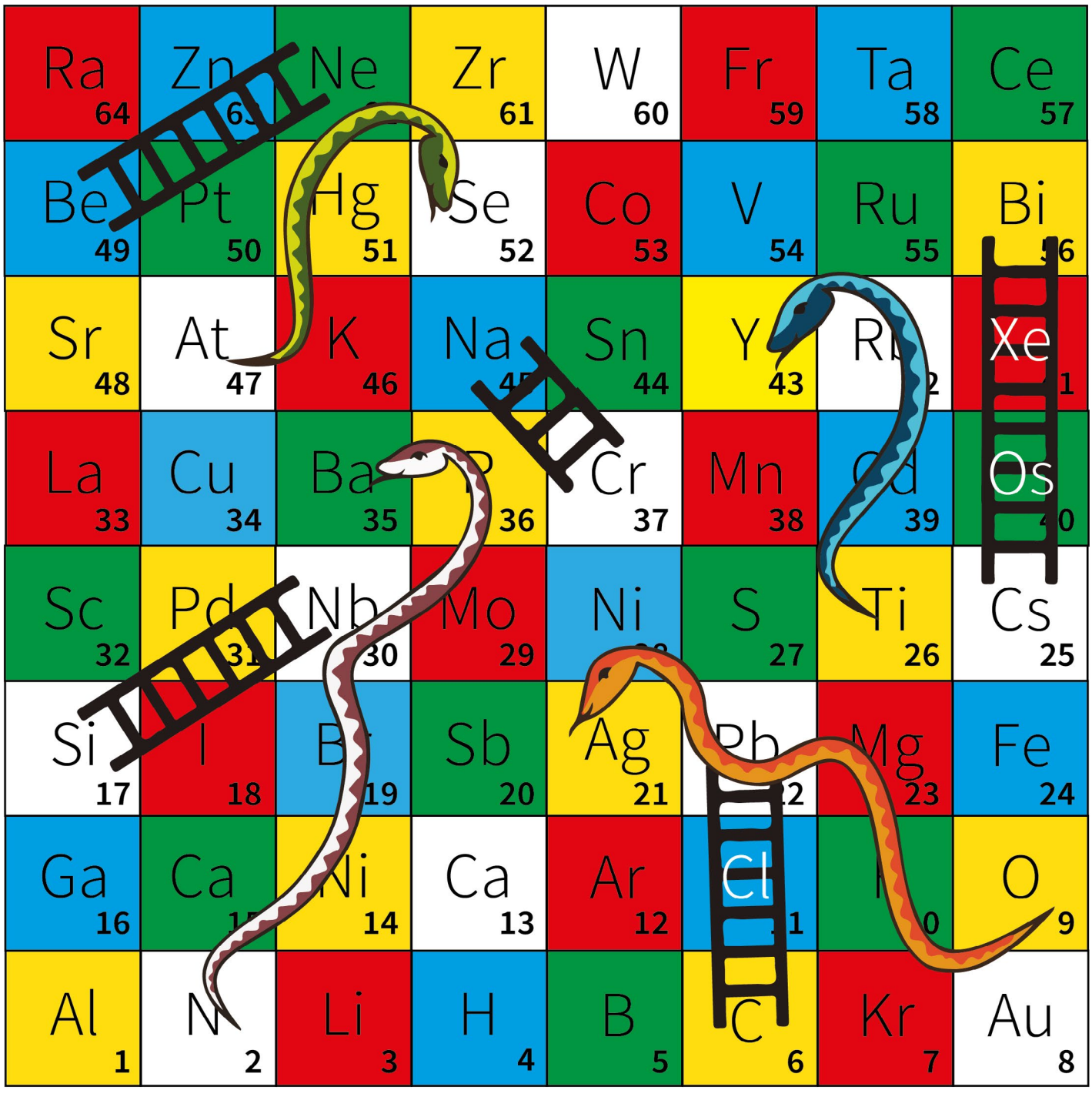


سرگرمی با رنگ و بوی شیمی



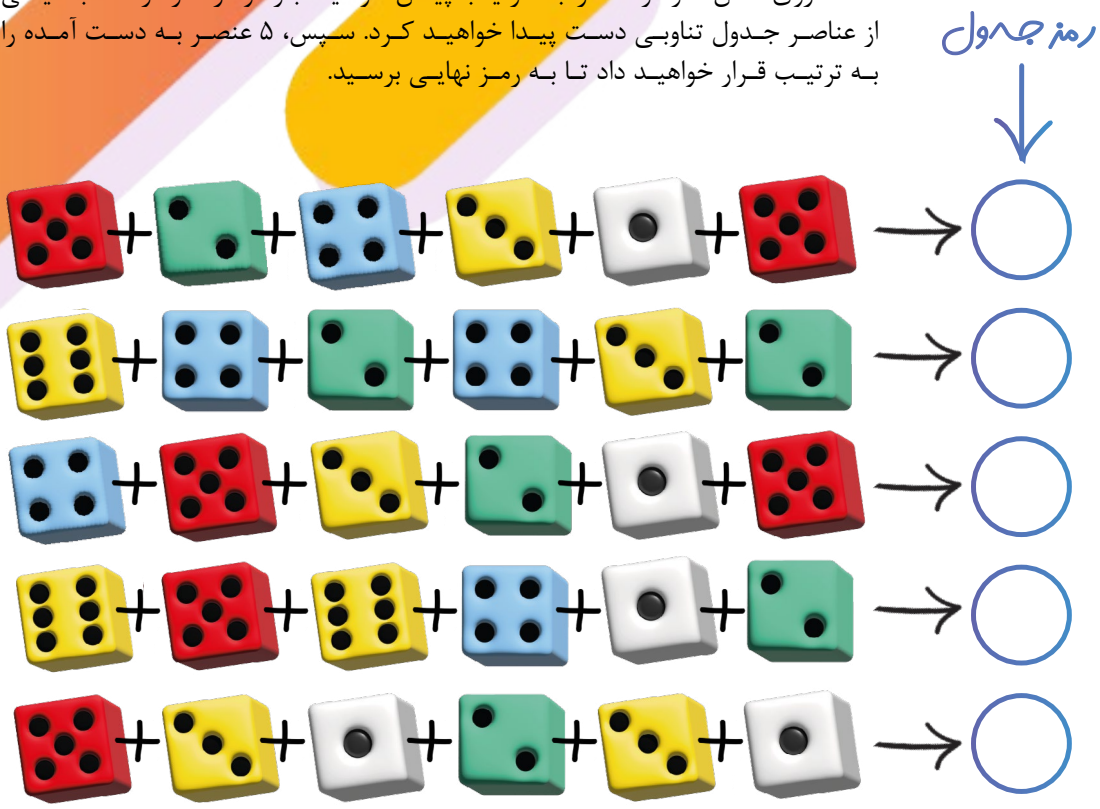
رقیه محمودی ملکی: دانشجوی کارشناسی ارشد
شیمی تجزیه دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز

در جستجوی رمز



با سلام خدمت همراهان همیشگی نانوبین

در این شماره یک جدول مار و پله‌ای طراحی شده که شامل ۶۴ عنصر از جدول تناوبی است. طبق تصویر ۵ مرحله برای بازی قرار داده شده است که شما طبق اعداد روی تاس هر مرحله را به ترتیب پیش خواهید برد و در هر مرحله به یکی از عناصر جدول تناوبی دست پیدا خواهید کرد. سپس، ۵ عنصر به دست آمده را به ترتیب قرار خواهید داد تا به رمز نهایی برسید.



برای ۳ نفر اولی که پاسخ درست را تا ۳۰ آذر ارسال نمایند، تخفیف ۲۰ درصدی شرکت درکارگاه‌های آموزشی انجمن علمی شامل خواهد شد.

ایمیل برای ارسال پاسخ رمز جدول: roghayehmahmoudimaleki79@gmail.com

برندگان شماره اول:

علی یاری پارام

مریم احدی انباردان



ارتباط با ما

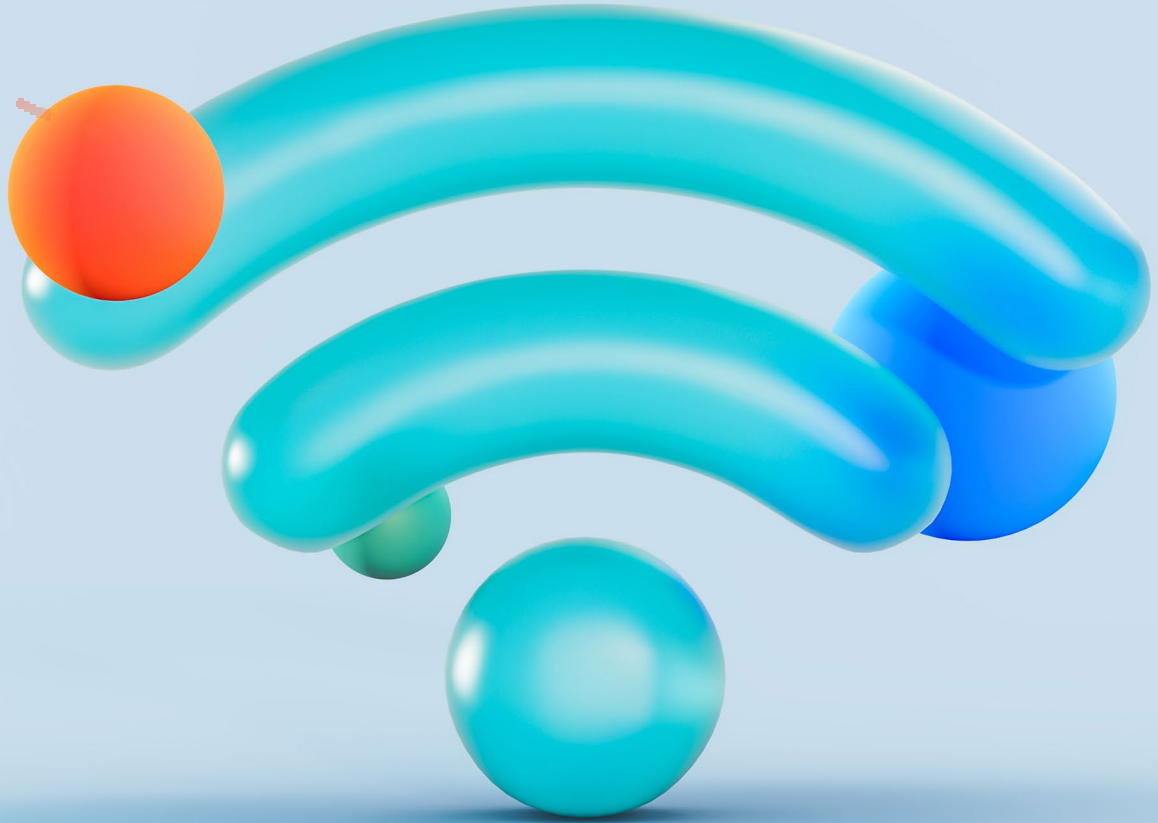
کانال تلگرامی انجمن: @Nanochem_Tbz

پیج اینستاگرام انجمن: nanochem_tbz

لینکدین: chemistry and nanochemistry Association

آپارات: anjoman.chem.tbz

تبریز- بلوار ۲۹ بهمن- دانشگاه تبریز- دانشکده شیمی- انجمن نانوشیمی





NANOBINE

The Quarterly Journal of the Scientific-Student Association of Nanochemistry, Tabriz University; First year - second issue - summer 1403

design by sama._graphic



Periodic Table of the Elements

								VIIIB									
		3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9	10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	
												5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305											13 Al Aluminium 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.933	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.972	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Caesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium [223]	88 Ra Radium 226.025	89-103	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium	116 Lv Livermorium [292]	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium
			57 La Lanthanum 138.906	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.966	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967
			89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium [257.095]	101 Md Mendelevium [258.1]	102 No Nobelium [259.101]	103 Lr Lawrencium [262]