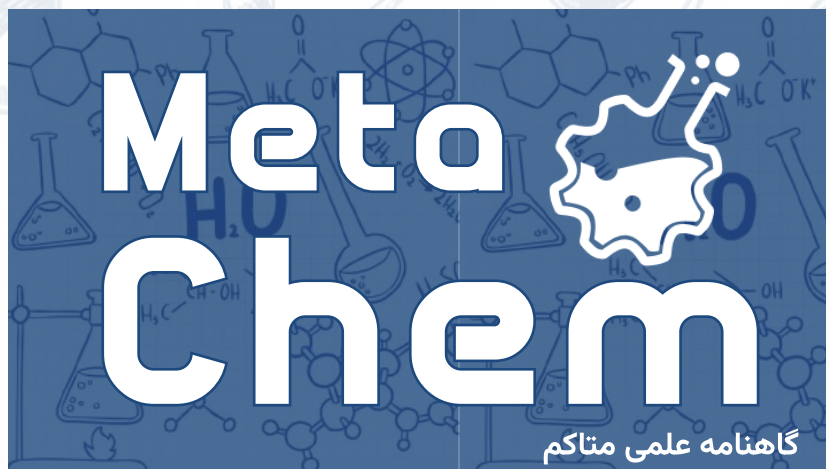


Meta Chem

گاهنامه علمی متاکم

سال اول / شماره اول / ۱۹ آبان ۱۴۰۴



سال اول / شماره اول / ۱۹ آبان ۱۴۰۴

صاحب امتیاز

سردبیر

مدیر مسئول

مدیران اجرایی

تیم طراحی

هیئت نظارت

هیئت تحریریه

مهندس مهدی امینی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک تبدیل انرژی - کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - کاتالیست)

غزاله رنجبر (دانشجوی دکتری نانوشیمی)

شیما شعبانی (دانشجوی دکتری شیمی)

یاسین سرپله (دانشجوی کارشناسی ارشد کاتالیست)
رها دوست محمدی (دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی)
محمد کعبی (دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی)
محمد امین ذکاری (دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی)

مهندس رامتین قیامی (دانشجوی کارشناسی ارشد داده‌کاوی)
زهرا مقصودی (دانشجوی کارشناسی رشته شیمی)
سیمین بهرامی (دانشجوی کارشناسی رشته شیمی)

دکتر محسن اشجاری (عضو هیئت علمی گروه مهندسی شیمی) - دکتر مسعودخواجه نوری (عضو هیئت علمی و مدیر گروه مهندسی شیمی) - دکتر عبدالله ایرانخواه (عضو هیئت علمی گروه مهندسی شیمی) - مهندس پگاه ایزدی (مهندسی بازرسی فنی) - مهندس امیر حسین رجبی (مهندس مکانیک) - مهندس محمد علی موسوی (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - صنایع گاز) - دکتر سید محمد موسوی خطاط (استاد دانشگاه/دکتری نانو) - مهندس محسن یعقوبیان (دانشجوی دکتری مهندسی شیمی) - زهرا ولی محمدی (دانشجوی دکتری نانوشیمی) - مهندس احمد مومنی (دانشجوی دکتری مکانیک) - سید محمد امین داعی ناصری (دانشجوی دکتری نانو شیمی)

مهندسی شیمی حدیث نوروزی (دانشجوی کارشناسی ارشد کاتالیست) - فاضله حدادی (دانشجوی کارشناسی ارشد جدا سازی) - زهرا سراجی (دانشجوی کارشناسی ارشد جداسازی) - سارا کرلایی (کارشناسی مهندسی شیمی) - زهرا جمالی (دانشجوی کارشناسی ارشد کاتالیست) - پوریا تفرشی (دانشجوی کارشناسی ارشد کاتالیست) - حسین شجاعی (دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی) - حسین علیان (دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی) **رشته شیمی** شیما شعبانی (دانشجوی دکتری شیمی) - عبدالحمیددهقانی (دانشجوی دکتری شیمی) - فروغ الله بیگی (دانشجوی دکتری شیمی) - اعظم مودنی (دانشجوی دکتری شیمی) - زینب جمشیدی (دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی) - فرزانه هامانی (دانشجوی دکتری شیمی) - علی افراسیابی (دانشجوی کارشناسی شیمی) - **نانوشیمی** غزاله رنجبر (دانشجو دکتری نانو) - شیما براتی (دانشجوی دکتری نانو) - نرگس علاف زاده (دانشجوی دکتری نانو) - مریم رضایی (دانشجوی کارشناسی ارشد نانو) - سیدمحمد امین داعی ناصری (دانشجوی دکتری نانو)

فهرست محتوا

سخن سردبیر

با کمال مسرت و افتخار، نخستین شماره از مجله‌ی Metachem را خدمت شما عزیزان تقدیم می‌کنم. این آغاز مسیری است که با هدف ایجاد پلی میان دنیای علم شیمی و مخاطبان علاقه‌مند، شکل گرفته است.

در این راه، تلاش ما بر آن بوده است که مطالبی کوتاه، خواندنی و کاربردی فراهم آوریم تا در هر شماره بتوانید با صرف کمترین زمان، به اطلاعاتی مفید و به‌روز دست یابید. امیدواریم این سبک، شما را در همراهی با ما در شماره‌های آتی دلگرم و شوق‌مند نگه دارد. این مجله، حاصل تلاش گروهی از علاقه‌مندان و اهل قلم است. صمیمانه از هیئت تحریریه‌ی پرتلاش و تمامی دوستانی که در مراحل مختلف همراه ما بودند، سپاسگزارم. مشتاقانه منتظر دریافت بازخوردها و پیشنهادات ارزشمندتان هستیم؛ تا با هم این مسیر را بهتر و پربارتر بسازیم.

با آرزوی تعالی، غزاله رنجبر

سخن صاحب امتیاز

پیش روی شما، شماره‌ی نخستین مجله‌ی Metachem قرار دارد؛ حاصل باور ما به اهمیت علم و نقش آن در توسعه‌ی جامعه. این مجله فرصتی است برای گردآوری اندیشه‌ها و انتقال دانش به شیوه‌ای نوین و جذاب.

از همهی همکاران و همراهان گران‌قدر که در هموار کردن این مسیر یاری‌مان کردند، صمیمانه سپاسگزارم و امیدوارم با حمایت و همراهی شما، این آغاز به راهی روشن و ماندگار تبدیل شود.

با احترام، مهدی امینی

سخن مدیرمسئول

اساتید و پژوهشگران گرامی، با خوشوقتی، نسخه‌ی نخست MetaChem را در اختیار شما قرار می‌دهیم؛ نشریه‌ای علمی که با تلاش تیم تحریریه‌ای متشکل از دانشجویان و اساتید برجسته شکل گرفته است. مقالات این شماره بر پایه‌ی استانداردهای دقیق پژوهشی و ارائه‌ی منظم اطلاعات تدوین شده‌اند تا الهام‌بخش گسترش افق‌های علمی شما باشند. از همراهی و حمایت شما سپاسگزاریم و چشم‌انتظار دیدگاه‌ها و پیشنهادهای ارزشمندتان خواهیم بود.

با احترام، شیما شعبانی

شگفتی‌های تکنولوژی صنعتی

- آینده‌ای از جنس مولکول ۴
- وقتی ضایعات کشاورزی، پساب نساجی را پاک می‌کنند! ۶
- پیل سوختی در دل فاضلاب‌ها ۸
- راز سطوح خود تمیز شونده ۱۰
- حسگرهای نانولوله‌ای؛ ۱۲
- فیلترهای نانوکربن؛ ۱۴
- راکتور اسپیندینگ دیسک (SDR) ۱۶

پروژه و پایان‌نامه‌های دانشجویی

- تری‌کلرواتیلن ۱۸

صنعت

- بازرسی نفت و گاز ۲۰

شیمی در گذر تاریخ

- تاریخچه MOF ها ۲۲

عجیب‌تر از علم

- نانو ربات هایی که مثل جاسوس عمل میکنند!!!! ۲۴
- شیمی پنهان در دل گوشی شما ۲۶

مصاحبه با اساتید

- گفت‌وگویی خواندنی با دکتر رضا گل‌حسینی ۲۸

آینده‌ای از جنس مولکول

چهار دستاورد هیجان‌انگیز که مرزهای شیمی را جابه‌جا کردند



نویسنده: اعظم مؤذنی

در جهانی که دغدغه انرژی پاک، محیط‌زیست، و منابع کمیاب بیش از همیشه بر سر زبان‌هاست، دانشمندان شیمی در خط مقدم نبرد با چالش‌های قرن ۲۱ ایستاده‌اند. از کنترل گازهای گلخانه‌ای تا بازیافت طلا از زباله‌های الکترونیکی، هر کشف تازه نه تنها یک گام علمی است، بلکه تکه‌ای از پازلی بزرگ‌تر برای ساخت آینده‌ای پایدارتر و هوشمندانه‌تر است.

در این گزارش، با چهار نوآوری بزرگ علمی آشنا می‌شویم که هر کدام، در جای خود یک انقلاب شیمیایی به حساب می‌آیند.

متان و دی‌اکسیدکربن، این دو یار همیشگی گرم شدن زمین، حالا به کمک فناوری جدیدی در نقش قهرمان ظاهر شده‌اند! دانشمندان با توسعه فرآیندی نو به نام "ریفرمینگ فوق‌خشک متان" موفق شده‌اند این دو گاز را به‌طور هم‌زمان و با بازدهی فوق‌العاده به گاز سنتز (مخلوط هیدروژن و مونوکسیدکربن) تبدیل کنند.

چرا مهم است؟

چون این فناوری نه تنها از شر گازهای گلخانه‌ای خلاص می‌شود، بلکه آن‌ها را به مواد اولیه ارزشمند تبدیل می‌کند—یک تیر و دو نشان!

۲. تصفیه پساب با کمک برگ نیم و ساقه تف: نانوذراتی از دل طبیعت

تصفیه فاضلاب‌های صنعتی، به‌ویژه در صنایع نساجی، یکی از چالش‌های زیست‌محیطی بزرگ است. اما پژوهشگران با الهام از طبیعت، راهکاری سبز و خلاقانه ارائه داده‌اند: نانوذرات ZnO ساخته‌شده با عصاره گیاه نیم و ضایعات گیاه تف (Teff).

این نانوذرات دوست‌دار محیط‌زیست، نه تنها بدون نیاز به مواد شیمیایی خطرناک تولید می‌شوند، بلکه کارایی چشم‌گیری در حذف رنگ متیلن بلو از آب دارند. در شرایط بهینه، بازده حذف رنگ به حدود ۹۹.۷٪ رسید. حتی در فاضلاب واقعی، عملکرد آن‌ها همچنان بالا و قابل‌توجه بود.

مطالعات سینتیکی نشان داد که فرایند جذب از نوع شیمیایی و چندلایه‌ای بوده و داده‌ها با مدل فروندلیچ تطابق کامل داشتند.

این نانوذرات نه تنها مؤثر هستند، بلکه حاصل بازیافت ضایعات کشاورزی‌اند. با یک راهکار ساده، مشکل بزرگ آلودگی آب به روشی پایدار حل می‌شود.

۳. طلا، نور و نانو: انقلابی بی‌صدا در بازیافت فلزهای گران‌بها

اگر بگوییم استخراج طلا می‌تواند بدون قطره‌ای سیانید یا جیوه انجام شود، شاید کمی عجیب به نظر برسد.

اما پژوهشگران دانشگاه فلیندرز استرالیا دقیقاً همین کار را انجام داده‌اند. آن‌ها با استفاده از نور و یک نمک ساده، روشی فوتوشیمیایی ابداع کرده‌اند که به کمک آن یون‌های طلا به‌صورت انتخابی آزاد و به نانوذرات طلای پایدار تبدیل می‌شوند.

این نانوذرات نه تنها از نظر نوری و ساختاری منحصر به فردند، بلکه عملکرد خیره‌کننده‌ای در استخراج طلا از سنگ معدن و حتی زباله‌های الکترونیکی نشان داده‌اند—آن هم بدون آلودگی محیط‌زیست.



و اما چرا ارزشمند است؟

در جهانی که منابع فلزهای گران بها محدودند، این فناوری می‌تواند بازیافت را متحول کرده و مسیر تولید طلا را برای همیشه تغییر دهد.

۴. شیمی فرااورانیمی: برکلیوسن، ستاره‌ای از دل جدول تناوبی

وقتی صحبت از عناصر سنگین و رادیواکتیو می‌شود، کمتر کسی انتظار کشفی «زیبا» را دارد. اما شیمیدانان آزمایشگاه ملی برکلی آمریکا موفق به سنتز مولکولی به نام برکلیوسن (Berkelocene) شده‌اند که چشم‌انداز تازه‌ای در شیمی عناصر فراپلوترونیومی گشوده است.

در این ترکیب، یون Bk^{4+} میان دو لیگاند آلی شبه‌ساندویچی قرار گرفته و پیوندهایی شکل داده که چیزی فراتر از تعامل یونی ساده‌اند. محاسبات کوانتومی و آزمایش‌های پیشرفته نشان دادند که این پیوندها از نوع نیمه‌کووالانسی هستند—رفتاری متفاوت و جالب‌توجه نسبت به هم‌تایان سبک‌تری مانند اورانوسن.

منابع:

Super-dry reforming of methane using a tandem electro-thermocatalytic system" — Houfu Lv, Xue Dong, Rongtan Li, Chaobin Zeng, Xiaomin Zhang, Yuefeng Song, Haolin Liu, Jiaqi Shao, Na Ta, Qiao Zhao, Qiang Fu, Jianping Xiao, Guoxiong Wang, Xinhe Bao. Nature Chemistry, 21 2025

وقتی ضایعات کشاورزی، پساب نساجی را پاک می‌کنند!

صنعت نساجی یکی از صنایع استراتژیک و در عین حال آلاینده جهان به شمار می‌رود. مصرف بالای آب و استفاده گسترده از رنگ‌های شیمیایی مصنوعی، منجر به تولید مقادیر قابل‌توجهی پساب رنگی می‌شود که به‌راحتی وارد منابع آبی و خاکی می‌گردد. وجود ترکیبات آلی پایدار در این پساب‌ها، تجزیه زیستی آن‌ها را دشوار کرده و علاوه بر تغییر رنگ و کیفیت ظاهری آب، باعث کاهش نفوذ نور، اختلال در فتوسنتز جلبک‌ها و در نهایت آسیب به زنجیره غذایی آبزیان می‌شود.

رنگ متیلن بلو یکی از رنگ‌های پرکاربرد در صنایع نساجی است که اثرات زیان‌باری بر سلامت انسان و محیط زیست دارد. این رنگ در صورت ورود به بدن می‌تواند مشکلاتی مانند تهوع، سوزش پوست و اختلالات تنفسی ایجاد کند. از این رو، توسعه روش‌های کارآمد و پایدار برای حذف این نوع آلاینده‌ها از پساب‌های صنعتی اهمیت فراوانی دارد.



نویسنده: زهرا سراجی

سنتز سبز نانوذرات؛ رویکردی پایدار

یکی از نوآوری‌های مهم این پژوهش، استفاده از رویکرد سنتز سبز (Green Synthesis) در تولید نانوذرات ZnO-TSA است.

عصاره برگ درخت نیم (Azadirachta indica) به‌عنوان عامل کاهنده و پایدارکننده در فرآیند سنتز استفاده شد. این عصاره به‌دلیل دارا بودن ترکیبات زیست‌فعال (مانند فلاونوئیدها و پلی‌فنول‌ها) توانایی تبدیل یون‌های فلزی به نانوذرات پایدار را دارد. افزون بر این، خاصیت‌های ضدباکتریایی، ضدقارچی و آنتی‌اکسیدانی آن، بر ارزش افزوده این فرآیند می‌افزاید.

یکی دیگر از جنبه‌های نوآورانه این پژوهش، بهره‌گیری از تف تف است. این ماده بخش ساقه‌ای گیاه غله‌ای تف می‌باشد که معمولاً به‌عنوان ضایعات کشاورزی دور ریخته می‌شود.

در این مطالعه، تف تف به‌عنوان ماده حامل و اصلاح‌کننده سطح نانوذرات استفاده شد. مزایای استفاده از تف تف عبارت‌اند از:

- افزایش چشمگیر سطح فعال نانوذرات،
- بهبود توان جذب آلاینده‌ها،
- کاهش هزینه و استفاده مجدد از ضایعات کشاورزی،
- ارتقای پایداری نانوذرات در محیط‌های واقعی.

این ترکیب خلاقانه، رویکردی دوسودمند (Dual-Benefit) ایجاد کرده است: از یک سو با کاهش ضایعات کشاورزی به حفاظت از محیط زیست کمک می‌کند و از سوی دیگر کارایی جذب آلاینده‌ها را افزایش می‌دهد.

بررسی شرایط بهینه جذب رنگ

برای ارزیابی عملکرد نانوذرات ZnO-TSA، رنگ متیلن بلو به‌عنوان یک آلاینده شاخص انتخاب شد. نتایج نشان داد که بازده جذب تحت تأثیر پارامترهای مختلفی قرار دارد:

- pH محلول: عامل کلیدی در تغییر بار سطح نانوذرات و حالت یونیزاسیون رنگ.
- دوز نانوذرات: تعیین‌کننده سطح فعال در دسترس برای جذب.
- زمان تماس: مدت‌زمان لازم برای رسیدن به تعادل جذب.
- غلظت اولیه رنگ: مشخص‌کننده نیروی محرکه برای انتقال مولکول‌های رنگ به سطح نانوذرات.

برای بهینه‌سازی این شرایط، از روش RSM (Response Surface Methodology) و طراحی آزمایش CCD (Central Composite Design) استفاده شد.

شرایط بهینه به دست آمده

pH: 6.9 (نزدیک به خنثی)

دوز نانوذرات: 0.265 گرم در 100 میلی‌لیتر

زمان تماس: 78 دقیقه

غلظت اولیه رنگ: 68.5 میلی‌گرم بر لیتر

در این شرایط، بازده حذف رنگ به حدود 99.7٪ رسید که نشان‌دهنده کارایی بسیار بالا و قابل رقابت با فناوری‌های موجود است.

عملکرد در مقیاس واقعی

برای بررسی قابلیت عملیاتی، نانوذرات ZnO-TSA بر روی پساب واقعی صنایع نساجی نیز آزمایش شدند. نتایج نشان دادند که این نانوذرات قادر به حذف 92.5٪ رنگ‌ها بودند. این موضوع اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا کارایی بالای بسیاری از جاذب‌ها در شرایط آزمایشگاهی لزوماً به معنای موفقیت در محیط‌های واقعی نیست. بنابراین، این یافته نشان‌دهنده پتانسیل بالای کاربرد صنعتی این فناوری است.

مکانیزم جذب؛ از تئوری تا واقعیت

نوع جذب: فرآیند جذب در این مطالعه به‌صورت جذب شیمیایی (Chemisorption) رخ داد. این بدین معناست که پیوندهای قوی میان مولکول‌های رنگ و سطح نانوذرات تشکیل می‌شود، از جمله:

برهم‌کنش‌های الکترواستاتیکی بین بارهای مخالف،

برهم‌کنش‌های $\pi-\pi$ میان ساختار آروماتیک رنگ و سطح نانوذرات.

مدل‌های سینتیکی

داده‌های سینتیکی بیشترین انطباق را با مدل شبه‌دوم‌مرحله‌ای داشتند. این نتیجه نشان می‌دهد که سرعت فرآیند جذب نه تنها به غلظت رنگ، بلکه به واکنش‌های شیمیایی سطحی نیز وابسته است.

• ظرفیت جذب رنگ: 23.85 میلی‌گرم بر گرم

مدل‌های ایزوترمی

نتایج ایزوترمی بهترین انطباق را با مدل فروندلیچ (Freundlich Isotherm) نشان دادند. مقدار ضریب تعیین ($R^2 = 0.999$) دقت بالای این مدل را تأیید می‌کند. بر اساس این مدل: جذب به‌صورت چندلایه انجام می‌شود، سطح جاذب ماهیتی ناهمگن دارد.

نقش pH و مقدار نانوذرات در کارایی

در محیط اسیدی (pH پایین): یون‌های H^+ با مولکول‌های رنگ رقابت می‌کنند و مانع جذب مؤثر می‌شوند.

در pH نزدیک به خنثی (حدود 6.9): بار سطحی نانوذرات به گونه‌ای است که شرایط برای جذب مطلوب‌تر فراهم می‌شود.

افزایش مقدار نانوذرات تا حد مشخصی باعث افزایش بازده جذب می‌شود.

پس از رسیدن به حالت اشباع سطح، تجمع نانوذرات منجر به کاهش سطح فعال مؤثر و افت راندمان می‌شود.

اهمیت پژوهش و چشم‌انداز آینده

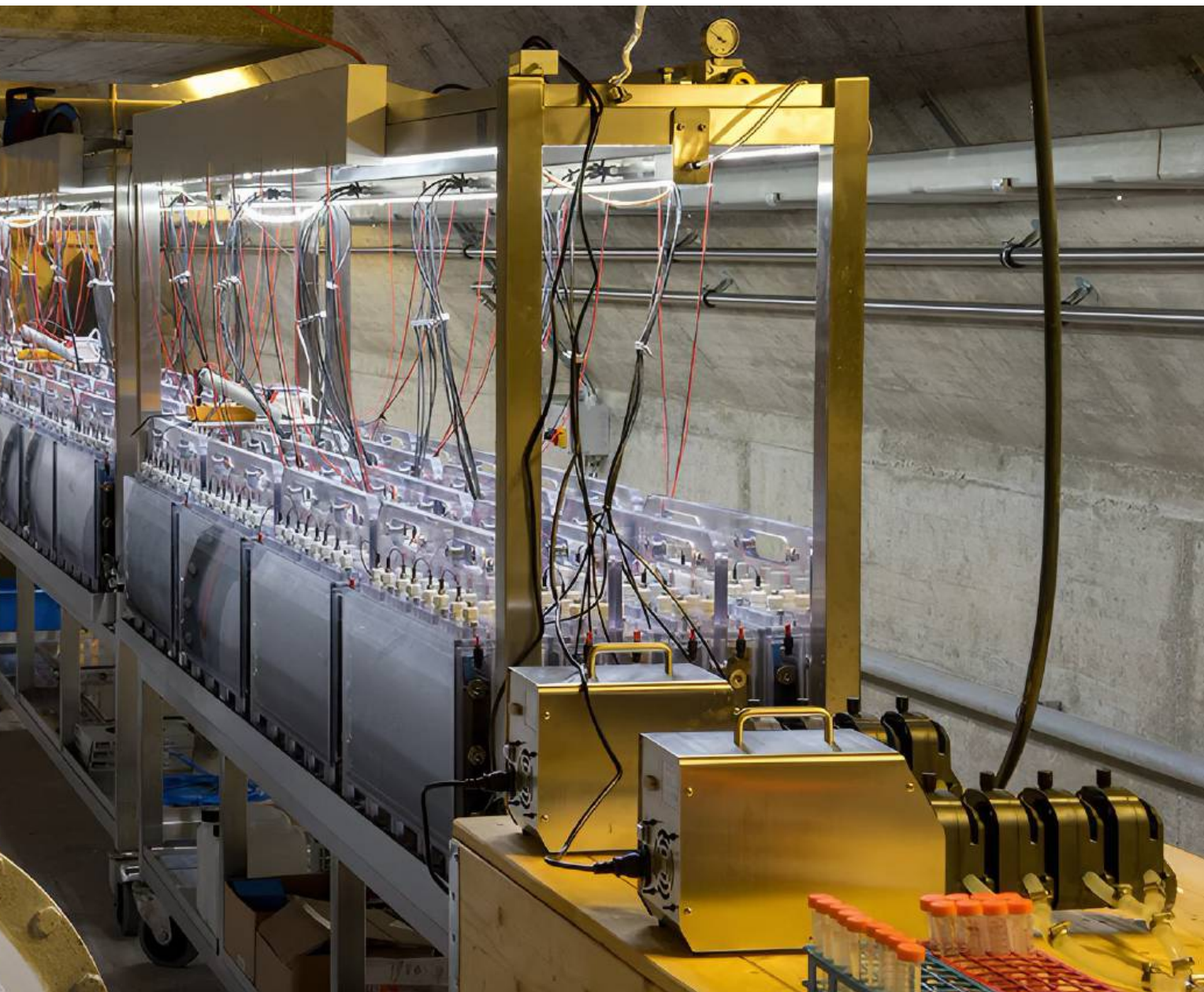
این پژوهش نمونه‌ای موفق از تلفیق فناوری نانو، سنتز سبز و مدیریت پایدار منابع است. نتایج آن نشان می‌دهد که می‌توان با استفاده از مواد طبیعی و ضایعات کشاورزی، نانوذراتی تولید کرد که در حذف آلاینده‌های صنعتی بسیار مؤثر عمل کنند.

منابع:



نانوذرات ZnO-TSA سنتز شده به روش سبز، کارایی بسیار بالایی در حذف رنگ متیلن بلو از محلول‌های آزمایشگاهی و پساب واقعی نساجی دارند. استفاده از عصاره طبیعی درخت نیم و تف نه تنها سبب تولید نانوذرات پایدارتر و کارآمدتر شد، بلکه روشی دوستدار محیط زیست و اقتصادی را نیز فراهم ساخت.

این دستاورد نشان می‌دهد که می‌توان با ترکیب دانش نانوفناوری، منابع طبیعی و مدیریت ضایعات کشاورزی، راهکارهایی نوین و پایدار برای مقابله با بحران آلودگی‌های صنعتی ارائه داد.



پیل سوختی در دل فاضلاب‌ها؛

تولدی دوباره از زباله‌ها

نویسنده: پوریا تفرشی

شاید عجیب به نظر برسد، اما این فناوری می‌تواند از فاضلاب‌های شهری، پسماندهای آلی و حتی لجن‌های صنعتی، برق تولید کند!

در دنیایی که دغدغه حفظ محیط زیست و تامین انرژی پاک هر روز جدی‌تر می‌شود، فناوری نوظهوری به نام پیل سوختی میکروبی (MFC) پا به میدان گذاشته است؛ ترکیبی شگفت‌انگیز از زیست‌فناوری، مهندسی شیمی و انرژی سبز که نوید آینده‌ای متفاوت را می‌دهد.



کاربردهای نوآورانه و رو به گسترش

امروزه، پیل‌های سوختی میکروبی در مرحله آزمایشگاهی و پایلوت، در حال تجربه کاربردهای جذابی مانند تصفیه فاضلاب‌های صنعتی و شهری، به‌کارگیری به‌عنوان سنسورهای زیستی برای کنترل کیفیت آب و تولید انرژی از پسماندهای آلی در مناطق فاقد برق هستند.

نگاهی به آینده‌ای روشن

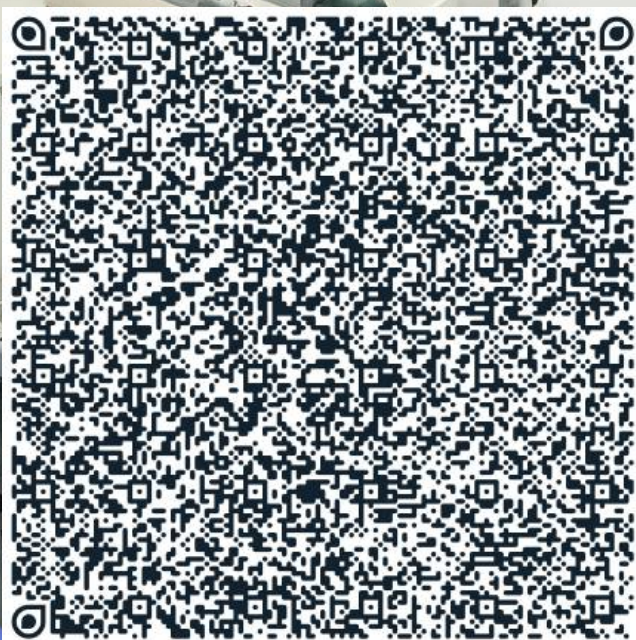
پیل سوختی میکروبی ثابت کرده که حتی فاضلاب‌ها و پسماندهای بدبو می‌توانند منابعی ارزشمند برای تولید انرژی پاک باشند. این فناوری، نمونه‌ای بارز از خلاقیت و همکاری میان‌رشته‌ای در مهندسی شیمی است که می‌تواند ترکیبی ایده‌آل از حفاظت محیط زیست، انرژی پاک و فناوری‌های نوین را به ارمغان بیاورد.

چگونه این اتفاق می‌افتد؟

در قلب این سیستم، میکروارگانیسم‌های ریز و زنده‌ای قرار دارند که نقش کاتالیزور را بازی می‌کنند. این موجودات در محیط بی‌هوازی در بخش آند، مواد آلی را می‌بلعند و در طی متابولیسم خود، الکترون‌هایی آزاد می‌کنند. این الکترون‌ها از طریق یک مدار الکتریکی به سمت کاتد هدایت می‌شوند و در آنجا با اکسیژن واکنش می‌دهند. حاصل این فرآیند، تولید جریان برق است.

چرا پیل‌های سوختی میکروبی انقلابی‌اند؟

- همزمان با تصفیه فاضلاب، برق تولید می‌کنند.
- بدون نیاز به سوخت‌های فسیلی و بدون سوزاندن مواد، پس کاملاً پاک و دوستدار محیط زیست هستند.
- بازدهی بالا و امکان کار در اندازه‌های کوچک، آنها را برای استفاده در مناطق دورافتاده و بدون دسترسی به شبکه برق بسیار مناسب می‌کند.



منابع:

راز سطوح خود تمیز شونده



در دهه ۱۹۹۰، پژوهشگران آلمانی ساختار سطحی این برگ را شناسایی کردند: برجستگی‌های میکرومتری پوشیده‌شده با نانوذرات مومی که باعث می‌شوند آب روی سطح به صورت قطرات کروی حرکت کند و همزمان آلودگی را نیز با خود ببرد. این پدیده با عنوان اثر لوتوس شناخته شد و سرآغازی برای توسعه سطوح مصنوعی خودتمیزشونده شد.

سطوح خودتمیزشونده، نسل نوینی از پوشش‌های هوشمند هستند که بدون نیاز به مواد شوینده یا شست‌وشوی مکانیکی، آلودگی، گرد و غبار و حتی میکروارگانیسم‌ها را از خود دور می‌کنند. این خاصیت منحصربه‌فرد، برگرفته از طبیعت و ساختار برگ نیلوفر آبی است که همواره تمیز باقی می‌ماند، حتی در محیط‌های گل‌آلود.



نویسنده: اعظم موذنی

کاربرد این فناوری‌ها امروز در صنایع مختلف دیده می‌شود. در ساختمان‌سازی، از شیشه‌های نما گرفته تا کاشی‌های سرویس بهداشتی، سطوح خودتمیزشونده باعث کاهش نیاز به نظافت‌های مکرر می‌شوند. در صنعت خودرو، رنگ‌ها و پوشش‌های خودتمیزشونده از تجمع گرد و غبار و گل جلوگیری می‌کنند. حتی در صفحه‌های خورشیدی و لنزهای دوربین، این فناوری مانع کاهش کارایی بر اثر آلودگی سطح می‌شود. در پزشکی نیز پوشش‌های ضدچسبندگی می‌توانند جلوی تشکیل لایه‌های باکتریایی را بگیرند.

البته هنوز چالش‌هایی باقی است: مقاومت پایین برخی پوشش‌ها در برابر سایش، حساسیت به نور فرابنفش، و هزینه‌های بالای تولید. پژوهشگران در تلاش‌اند تا با ساخت سطوح چندمنظوره، مقاوم و حتی خودترمیم‌شونده، این مشکلات را برطرف کنند. در نهایت، سطوح خودتمیزشونده ترکیبی شگفت‌انگیز از علم مواد، نانوفناوری و الهام از طبیعت هستند - راه‌حلی نو برای یکی از قدیمی‌ترین دردهای بشر: شستن شیشه‌ها!

در سطوح ابرآب‌گریز، زاویه تماس قطره‌ی آب با سطح بیش از ۱۵۰ درجه است، یعنی آب به‌جای پخش شدن، کروی می‌ماند و با حرکت خود، آلودگی‌ها را می‌زداید. در مقابل، سطوح ابرآب‌دوست آب را روی سطح پخش می‌کنند؛ این لایه‌ی نازک از آب آلودگی‌های آلی را شسته و از بین می‌برد. این نوع خاصیت معمولاً با پوشش‌هایی از جنس تیتانیوم دی‌اکسید ایجاد می‌شود که تحت نور فرابنفش فعال می‌شوند و حتی ترکیب‌های آلی را تجزیه می‌کنند.

روش‌های ساخت این سطوح بسیار متنوع‌اند: از لایه‌نشانی نانوذره‌های سیلیکا یا تیتانیوم دی‌اکسید گرفته تا رسوب بخار شیمیایی، اسپری‌های فوق‌آب‌گریز و اصلاح شیمیایی سطح با پلیمرهای فلورینه. انتخاب روش، به جنس بستر و شرایط محیطی بستگی دارد.

سطوح خودتمیزشونده به لطف ویژگی‌های فیزیکی یا شیمیایی خاص‌شان، می‌توانند گرد و خاک، چربی یا حتی باکتری‌ها را دفع کنند. این خاصیت معمولاً به یکی از دو سازوکار ابرآب‌گریزی یا ابرآب‌دوستی وابسته است - هر دو حاصل طراحی‌های هوشمندانه در مقیاس میکرو و نانو هستند.

ماجرای کشف این پدیده از طبیعت آغاز شد. در دهه ۱۹۷۰، پژوهشگران با مشاهده‌ی برگ نیلوفر آبی متوجه شدند که این برگ‌ها همیشه تمیز می‌مانند، حتی بدون هیچ ماده‌ی شوینده‌ای! در دهه ۱۹۹۰، دانشمندان آلمانی ویلهلم بارتلوت و همکارانش ساختار سطحی این برگ را بررسی کردند و دریافتند که سطح آن از برجستگی‌های میکرومتری پوشیده از نانوذره‌های مومی تشکیل شده است؛ ساختاری که باعث می‌شود آب به شکل قطره‌های کروی روی برگ بماند و با غلتیدن، گرد و خاک را با خود ببرد. این همان چیزی بود که بعدها به نام اثر لوتوس (Lotus Effect) شناخته شد و الهام‌بخش توسعه‌ی سطوح مصنوعی خودتمیزشونده شد.



حسگرهای نانولوله‌ای؛

آزمایشگاه تشخیصی در یک بازدم



نویسنده: عبدالحمید دهقانی

بدن انسان در هنگام ابتلا به بسیاری از بیماری‌ها، از جمله سرطان‌ها، دیابت، عفونت‌های ویروسی و حتی آلزایمر، ترکیبات خاصی از مولکول‌های آلی فرار (VOCs) را از طریق بازدم آزاد می‌کند. نانولوله‌های کربنی که در این حسگرها به کار می‌روند، می‌توانند این مولکول‌ها را در غلظت‌هایی به کوچکی یک در تریلیون (ppt) شناسایی کنند.

عملکرد این حسگرها شبیه به بینی دیجیتال است: مولکول‌های هدف به سطح نانولوله‌های اصلاح‌شده می‌چسبند و باعث تغییر در رسانایی آن‌ها می‌شوند؛ تغییری که می‌تواند نشانگر حضور یک بیماری خاص باشد. دقت این روش آنقدر بالاست که در برخی آزمایش‌ها توانسته سرطان را با دقت خیره‌کننده ۹۹/۹ درصد و در زمانی کمتر از ۳۰ ثانیه شناسایی کند.

فناوری‌ای که از دل نانومقیاس سر بر آورده و آمده تا مرزهای دیداری ما را گسترش دهد.

نانوکریستال‌هایی به درخشش نور

کوانتوم‌دات‌ها ذراتی در ابعاد نانومتری هستند که بسته به اندازه‌شان، می‌توانند طول‌موج مشخصی از نور را منتشر کنند. اما آنچه کوانتوم‌دات‌های پروسکایتی را متمایز می‌کند، بازده کوانتومی نزدیک به ۱۰۰ درصد، درخشندگی خیره‌کننده، و توانایی آن‌ها در تولید رنگ‌هایی کاملاً خالص و زنده است. رنگ‌هایی که این نمایشگرها تولید می‌کنند، نه‌تنها واقعی‌تر از آن چیزی هستند که چشم ما پیش‌تر دیده، بلکه با گستره‌ی رنگی (Color Gamut) بی‌سابقه‌ای ارائه می‌شوند. این یعنی تصاویری نزدیک به آنچه طبیعت واقعاً هست، نه آنچه در نمایشگرهای فعلی می‌بینیم.

این حسگرها تنها به یک تنفس ساده نیاز دارند. این ویژگی آن‌ها را برای غربالگری جمعیتی در مقیاس وسیع، تشخیص زودهنگام در مناطق کم‌برخوردار، یا حتی مانیتورینگ روزانه بیماران بسیار ارزشمند کرده است.

فناوری حسگرهای نانولوله‌ای نه‌تنها نحوه‌ی تشخیص بیماری‌ها را متحول کرده، بلکه آینده‌ای را نوید می‌دهد که در آن، سلامت افراد تنها با نفس کشیدن پایش می‌شود [۱، ۲].

کوانتوم‌دات‌های پروسکایتی

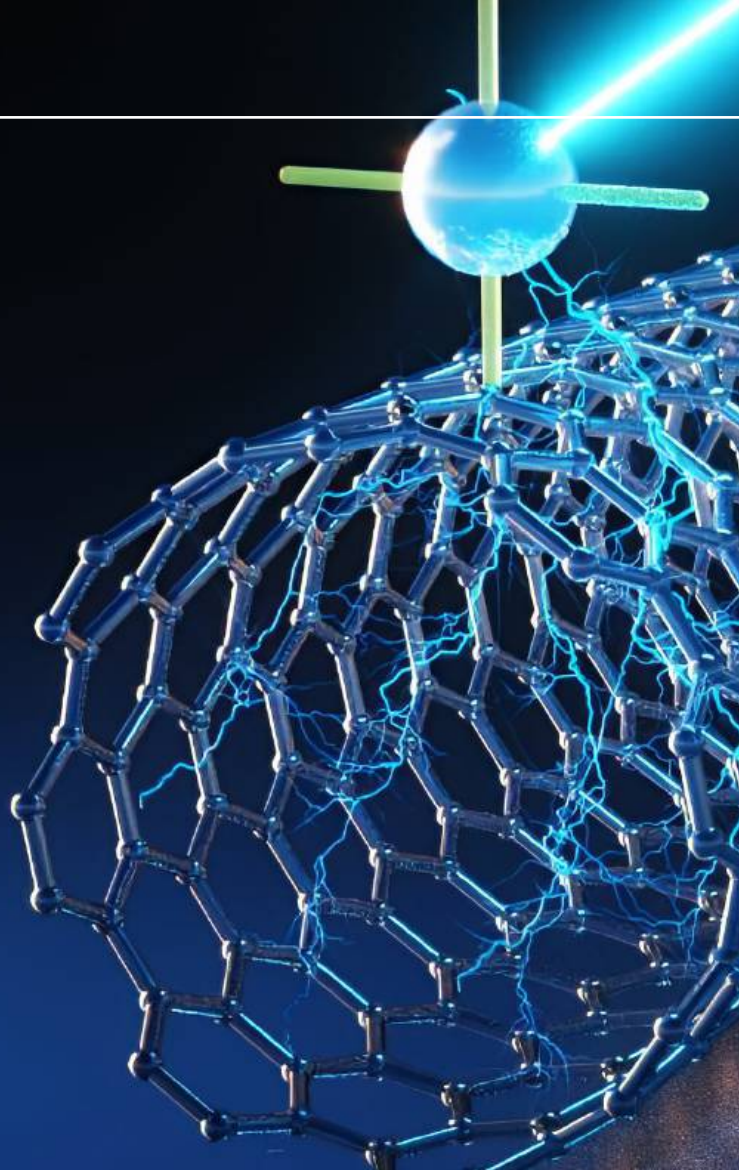
نمایشگرهایی شفاف‌تر از واقعیت؛ رنگ‌هایی که زندگی می‌کنند. در دنیایی که کیفیت تصویر و مصرف انرژی، دو فاکتور کلیدی در انتخاب نمایشگرها هستند، کوانتوم‌دات‌های پروسکایتی انقلابی واقعی به‌راه انداخته‌اند.

هوش مصنوعی در کنار نفس انسان

نسل جدید این فناوری‌ها نه‌تنها به تحلیل یک یا دو نشانگر زیستی محدود نمی‌شود، بلکه می‌تواند تا ۱۷ نشانگر مختلف را به‌صورت هم‌زمان بررسی کند. ترکیب این فناوری با الگوریتم‌های یادگیری ماشین باعث شده تا دقت تشخیص به سطح جدیدی برسد. این سامانه‌ها با هر بار استفاده، دقیق‌تر و هوشمندتر می‌شوند. حتی اپلیکیشن‌های موبایلی طراحی شده‌اند که داده‌های حسگر را تحلیل کرده و نتیجه‌ی غربالگری را در لحظه نمایش می‌دهند.

پایان دوران بیوپسی؟

مزیت بزرگ این فناوری در غیرتهاجمی بودن آن است. برخلاف روش‌هایی مانند بیوپسی، که نیاز به نمونه‌برداری از بافت دارند و ممکن است دردناک، پرهزینه یا حتی خطرناک باشند،



آینده‌ای روشن در دستان این فناوری

کوانتوم‌دادهای پروسکایتی اکنون از مرحله‌ی آزمایشگاهی عبور کرده‌اند و در آستانه‌ی تجاری‌سازی گسترده قرار دارند. از گوشی‌های هوشمند گرفته تا تلویزیون‌های نسل آینده و حتی فناوری‌های واقعیت افزوده، همه و همه از مزایای این فناوری بهره‌مند خواهند شد.

ممکن است در آینده‌ای نزدیک، هنگام تماشای فیلم یا بازی، با تصاویری روبه‌رو شویم که آن‌قدر زنده و دقیق هستند که مرز بین واقعیت و تصویر را از میان می‌برند. و این، تنها بخشی از انقلابی است که کوانتوم‌دادهای پروسکایتی در راه آن‌اند [۳-۵].

منبع:

- [1] Liu, F. L., Xiao, P., Fang, H. L., Dai, H. F., Qiao, L., & Zhang, Y. H. (2011). Single-walled carbon nanotube-based biosensors for the detection of volatile organic compounds of lung cancer. *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures*, 44(2), 367-372.
- [2] Nath, N., Kumar, A., Chakroborty, S., Soren, S., Barik, A., Pal, K., & de Souza Jr, F. G. (2023). Carbon nanostructure embedded novel sensor implementation for detection of aromatic volatile organic compounds: an organized review. *ACS omega*, 8(5), 4436-4452.
- [3] Shan, Q., Dong, Y., Xiang, H., Yan, D., Hu, T., Yuan, B., ... & Zeng, H. (2024). Perovskite quantum dots for the next-generation displays: progress and prospect. *Advanced Functional Materials*, 34(36), 2401284.
- [4] Lin, J., Lu, Y., Li, X., Huang, F., Yang, C., Liu, M., ... & Chen, D. (2021). Perovskite quantum dots glasses based backlit displays. *ACS Energy Letters*, 6(2), 519-528.
- [5] Bai, Z., & Zhong, H. (2015). Halide perovskite quantum dots: potential candidates for display technology. *Science Bulletin*, 60(18), 1622-1624.

نازک، کم‌مصرف، بادوام

یکی از چالش‌های بزرگ نمایشگرهای امروزی مانند OLED، مصرف انرژی بالاست. اما کوانتوم‌دادهای پروسکایتی توانسته‌اند این مشکل را تا حد زیادی حل کنند. نمایشگرهایی که با این فناوری ساخته می‌شوند، تا ۵۰ درصد کمتر از OLEDها انرژی مصرف می‌کنند، آن‌هم بدون هیچ افت کیفیتی.

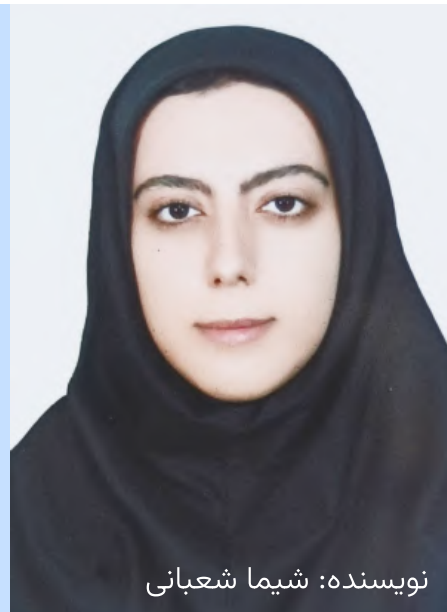
ساختار کریستالی خاص پروسکایت‌ها با فرمول عمومی ABX_3 ، کلید این بازده فوق‌العاده است. علاوه بر این، نمایشگرهای مبتنی بر این فناوری نه تنها نازک‌تر و سبک‌ترند، بلکه طول عمر بیشتری نیز دارند، و در برابر نور و گرما مقاوم‌تر عمل می‌کنند.

فیلترهای نانوکربن؛

انقلاب سیاه‌رنگ در تصفیه آب پاک

در آینده‌ای نه‌چندان دور، ممکن است مراجعه به پزشک به‌جای آزمایش خون، سونوگرافی یا حتی بیوپسی، تنها نیازمند یک بازدم ساده باشد. تصویری شبیه به داستان‌های علمی‌تخیلی، اما اکنون با کمک نانوفناوری به واقعیت نزدیک شده است.

در قلب این تحول، حسگرهای نانولوله‌ای کربنی قرار دارند؛ ابزارهایی فوق‌پیشرفته که می‌توانند تنها با تحلیل ترکیبات موجود در هوای بازدم انسان، اطلاعات دقیقی درباره وضعیت سلامت او ارائه دهند.



نویسنده: شیمای شعبانی

هورمون‌ها و مسکن‌هایی مثل ایبوپروفن را با دقت بالا از آب حذف کند، کاری که فیلترهای قدیمی به سختی انجام می‌دهند.

نانوکربن‌ها فقط جذب نمی‌کنند، بلکه بسیاری از آلاینده‌ها را به صورت شیمیایی تجزیه می‌کنند، درست مثل یک فیلتر-کاتالیزگر!

مثلاً نانولوله‌های کربنی می‌توانند تا ۹۸٪ آرسنیک آب را حذف کنند؛ عددی بسیار بالاتر از ۵۰-۶۰٪ در فیلترهای معمولی.

تصور کنید با یک لیوان آب، بیش از ۲۰۰ ترکیب دارویی، میکروپلاستیک‌ها و فلزات سنگین به بدن شما وارد شود! این دیگر داستانی تخیلی نیست، بلکه واقعیتی تلخ در بسیاری از شهرهای صنعتی جهان است. در این شرایط، فناوری‌های قدیمی تصفیه آب پاسخگو نیستند. اینجاست که نانوکربن‌ها وارد میدان می‌شوند؛ نسل جدیدی از فیلترها با قدرتی فراتر از کربن فعال سنتی.

نانوکربن‌ها چه جادویی دارند؟

اگر کربن فعال مثل یک اسفنج معمولی باشد، نانوکربن‌ها همان اسفنج هوشمندی هستند که انتخاب می‌کنند چه چیزی را جذب کنند و چه چیزی را رها کنند! آنها در مقیاس اتمی طراحی شده‌اند و توان جذب آلاینده‌ها را به طرز شگفت‌آوری افزایش داده‌اند.

هر گرم کربن فعال معمولی سطحی برابر با یک زمین فوتبال دارد!

نانوکربن‌ها مثل گرافن و نانولوله‌های کربنی این سطح را دو برابر یا حتی بیشتر می‌کنند. این فناوری قادر است داروهای مقاوم مثل آنتی‌بیوتیک‌ها،

ساختار و تفاوت‌ها؛ پشت پرده قدرت نانوکربن‌ها

کربن فعال سنتی از زغال‌سنگ، پوست نارگیل یا چوب تهیه می‌شود، دارای ساختار متخلخل است و عمدتاً آلاینده‌ها را به سطح خود می‌چسباند. اما نانوکربن‌ها شامل نانولوله‌ها، گرافن و گرافن اکسید هستند که با روش‌های پیشرفته‌ای ساخته شده و می‌توانند با گروه‌های عاملی خاص اصلاح شوند تا نسبت به آلاینده‌های مختلف حساسیت داشته باشند. برخی از آنها حتی خاصیت الکتروشیمیایی دارند و آلاینده‌ها را اکسید یا احیا می‌کنند!

کاربردهای واقعی و شگفت‌انگیز

محققان MIT از گرافن اکسید برای حذف فلزات سنگین در مناطق محروم هند استفاده می‌کنند.

شرکت Aquasana فیلترهای خانگی دو مرحله‌ای ساخته که داروها و کلر را به طور دقیق حذف می‌کنند.

بیمارستان‌های ژاپنی از فیلترهای نانوکربنی برای پاکسازی فاضلاب از مواد شیمی‌درمانی بهره می‌برند.

آینده‌ای روشن با نانوکربن‌ها

شاید باورش سخت باشد، اما همین ذرات ریز سیاه‌رنگ می‌توانند آب ما را شفاف‌تر و پاک‌تر کنند. با وجود چالش‌هایی مثل هزینه تولید و مسائل زیست‌محیطی، نانوکربن‌ها به امید بزرگ بشريت برای مقابله با بحران آب تبدیل شده‌اند.

اگر فردا قرار باشد آبی بنوشید که از فیلتری عبور کرده، احتمالاً این فیلتر دیگر کربن فعال قدیمی نیست، بلکه نانویی، هوشمند و کاملاً آینده‌نگر است.

نانوکربن‌ها؛ آیا بی‌خطر هستند؟

هرچند نانوکربن‌ها در فیلترها ثابت هستند و وارد آب نمی‌شوند، اما ورود احتمالی نانوذرات به محیط‌زیست می‌تواند پیامدهای نامعلوم داشته باشد. به همین دلیل تحقیقات گسترده‌ای برای بررسی ایمنی زیستی و محیطی این فناوری در جریان است.

“ ما تنها مصرف‌کننده منابع طبیعی نیستیم؛ بلکه نخبان میراثی هستیم که نسل‌های آینده به ما سپرده‌اند. ”

منابع:

- [1] Liu, Y., Zhang, W., & Chen, H. (2023). Nanocarbon-based water filters: Recent advances and challenges. *Journal of Hazardous Materials*, 452, 130020.
- [2] Kang, S., Mauter, M. S., & Elimelech, M. (2022). Graphene oxide as a water purification agent: Mechanisms and future outlook. *Environmental Science & Technology*, 56(1), 123–135.
- [3] Zhao, X., Lu, X., & Zhang, H. (2021). Comparative analysis of conventional activated carbon and carbon nanotubes in water treatment applications. *Chemical Engineering Journal*, 420, 129998.
- [4] WHO. (2023). Nanomaterials in drinking water treatment: Health effects and regulatory implications. *World Health Organization Report*.
- [5] Nature Nanotechnology. (2023). Special Issue: Nanomaterials for Environmental Remediation.

راکتور اسپیندینگ دیسک (SDR)

تحولی نوین در فرآیندهای صنعتی

در مهندسی شیمی، همیشه یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، افزایش سرعت و بازده واکنش‌های صنعتی است. اینجاست که راکتور اسپیندینگ دیسک یا همان SDR پا به میدان می‌گذارد؛ فناوری‌ای که با چرخش سریع یک دیسک افقی، لایه‌ای نازک و گسترده از مایع روی آن تشکیل می‌دهد و تبادل جرم و حرارت را به شکل چشمگیری بهبود می‌بخشد. چطور کار می‌کند؟



نویسنده: فاضله حدادی بزرگر

منابع:

Chaudhuri, A. & van der Schaaf, J. (2024). Intensified reactors for a paradigm shift in chemical processing: the case for spinning disc reactors. Current Opinion in Chemical Engineering, 46, Article 101052. <https://research.tue.nl/en/publications/intensified-reactors-for-a-paradigm-shift-in-chemical-processing->

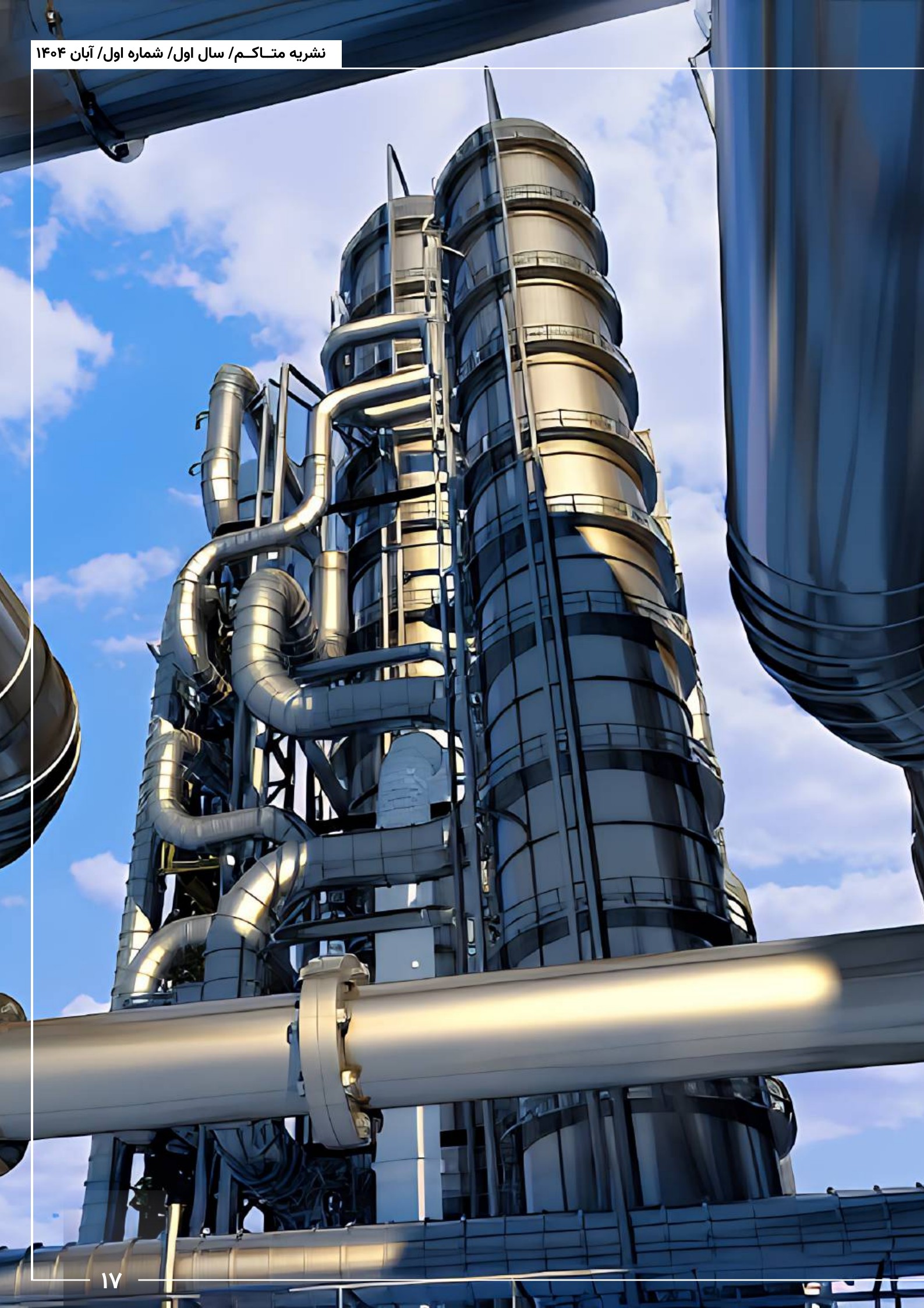
همچنین، در واکنش‌هایی که نانوذرات یا رسوبات تشکیل می‌شود، مدیریت انسداد اهمیت ویژه‌ای دارد. در نهایت، انتقال این فناوری از مقیاس آزمایشگاهی به صنعت نیازمند توسعه سیستم‌های کنترل پیشرفته و روش‌های مقیاس‌پذیری مناسب است.

در مجموع، راکتور اسپیندینگ دیسک با قابلیت‌های منحصر به فرد خود در انتقال حرارت و جرم، کنترل دقیق واکنش‌ها و ساختار مائولار، پتانسیل بالایی برای تحول در مهندسی فرآیندهای صنعتی دارد. تحقیقات و توسعه‌های اخیر نشان می‌دهد که این فناوری به سرعت در حال نزدیک شدن به کاربردهای صنعتی گسترده است.

در راکتور اسپیندینگ دیسک، سیال ورودی روی دیسک ریخته می‌شود و با چرخش آن به لایه‌ای نازک و گسترده تبدیل می‌شود. این لایه نازک باعث می‌شود انتقال حرارت سریع‌تر و مؤثرتر انجام شود، زیرا سطح تماس گسترده‌تر و ضخامت فیلم بسیار کم است. همچنین، این شرایط انتقال جرم را بهینه می‌کند و تماس بین فازهای مختلف را تسهیل می‌نماید. علاوه بر این، قابلیت تنظیم سرعت چرخش دیسک، قطر آن و دبی سیال، امکان کنترل دقیق فرآیند را فراهم می‌آورد.

مزایای این فناوری شامل افزایش شدت واکنش‌های گرمازا، انعطاف‌پذیری در انجام واکنش‌های همگن و ناهمگن و همچنین قابلیت مقیاس‌پذیری از آزمایشگاه تا صنایع بزرگ است. کاربردهای صنعتی آن بسیار متنوع بوده و شامل واکنش‌هایی مانند اکسیداسیون، هیدروژناسیون، جداسازی‌های مبتنی بر تبخیر یا نفوذ، و تولید مواد شیمیایی و بیودیزل می‌شود.

با وجود مزایای فراوان، استفاده از راکتور اسپیندینگ دیسک چالش‌هایی نیز دارد. کنترل یکپوختی و توزیع دقیق فیلم نازک روی دیسک نیازمند طراحی مهندسی دقیق است.



تری کلرواتیلن

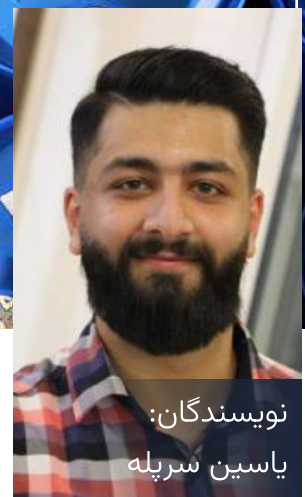
از مروری بر نگرانی‌های ایمنی و
مخاطرات زیست‌محیطی آن در ایران
تا آینده هوشمند



تری‌کلرواتیلن (TCE) یک ترکیب آلی کلردار فرار و پرمصرف در صنایع مختلفی چون فلزی، نساجی، شیمیایی، خشکشویی و رنگ‌سازی است. به دلیل خواص حلالی قوی و فراریت بالای این ماده، به آسانی وارد محیط زیست می‌شود و نگرانی‌های جدی درباره تأثیرات زیست‌محیطی و سلامتی ایجاد کرده است. این مطالعه، به بررسی ابعاد زیست‌محیطی، سمیت، سرطان‌زایی و مدیریت پایدار TCE در ایران می‌پردازد.



زهره جمالی



نویسندگان:
یاسین سرپله

با توجه به اینکه منابع آب تهران عمدتاً زیرزمینی است، احتمال تجمع تدریجی TCE در این منابع، به ویژه در مناطق صنعتی و پرتراکم وجود دارد. علاوه بر این، TCE و ترکیب مشابه آن یعنی PCE، در پساب خشکشویی‌های تهران نیز مشاهده شده‌اند که نشان‌دهنده مسیری دیگر برای آلوده کردن محیط زیست شهری است. اگرچه میزان آلاینده‌گی در حال حاضر پایین است، اما به دلیل پایداری بالای این ترکیبات، نفوذ آسان در منابع آب زیرزمینی و تجمع تدریجی در بدن انسان، نیازمند نظارت مستمر و دفع صحیح پساب‌های صنعتی و شهری هستیم.

آب شرب تهران داشته است؛ هرچند مقدار آن به مراتب کمتر از استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA) و ایالت کالیفرنیا است. میزان TCE اندازه‌گیری شده در تهران ۵۹/۵ میکروگرم در لیتر بود که در مقایسه با حد مجاز ۵ میکروگرم در لیتر، بسیار پایین‌تر است و به این ترتیب وضعیت آب شرب تهران از این نظر مطلوب ارزیابی می‌شود. البته سازمان محیط زیست ایران این مقدار را حدود ۷ ppb تعیین کرده است.

از منظر زیست‌محیطی، TCE در هوا، آب و خاک حضور دارد و به‌ویژه به منابع آب زیرزمینی نفوذ می‌کند؛ مسئله‌ای که نگرانی‌های مهمی درباره آلودگی منابع آب آشامیدنی به دنبال دارد. مطالعات وزارت بهداشت و تحقیقات محلی نشان می‌دهد که این ترکیب در برخی مناطق صنعتی تهران در غلظت‌های پایین اما قابل‌ردیابی یافت شده است. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای ملی در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸، تری‌کلرواتیلن بالاترین میزان را در میان هیدروکربن‌های کلره فرار موجود در

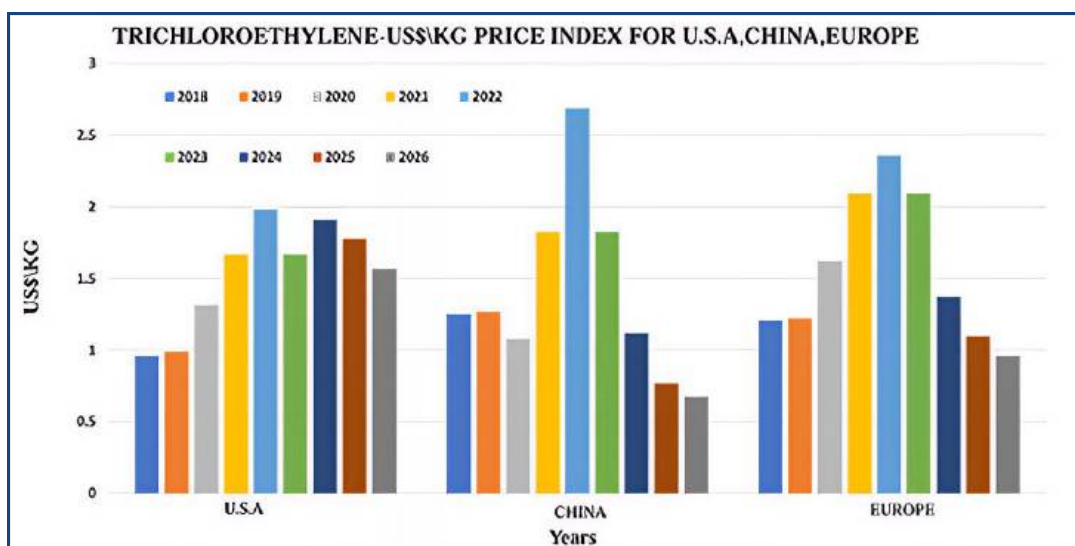
روش‌های حذف تری‌کلرواتیلن از محیط‌های آلوده

تصفیه آب و ضعف در نظارت محیط‌زیستی، می‌تواند باعث افزایش مواجهه عمومی با این ماده خطرناک شود. نمودار قیمت TCE در سه منطقه آمریکا، اروپا و چین نشان می‌دهد که قیمت این ماده در سال ۲۰۲۲ به اوج خود رسیده و پس از آن روند نزولی داشته است. پیش‌بینی می‌شود قیمت TCE در سال ۲۰۲۶ به کمترین میزان طی سال‌های اخیر برسد که ممکن است نشان‌دهنده افزایش تقاضا و مصرف این ماده در سال‌های گذشته باشد.

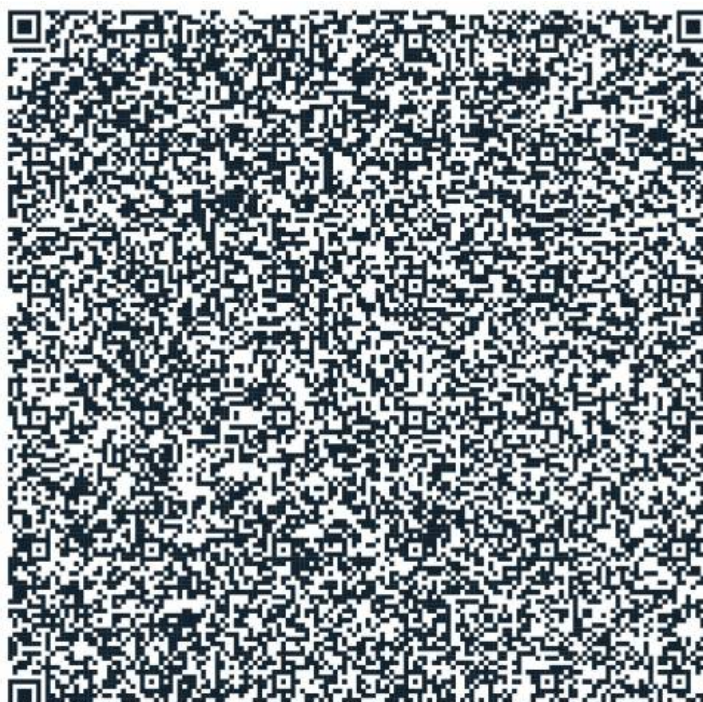
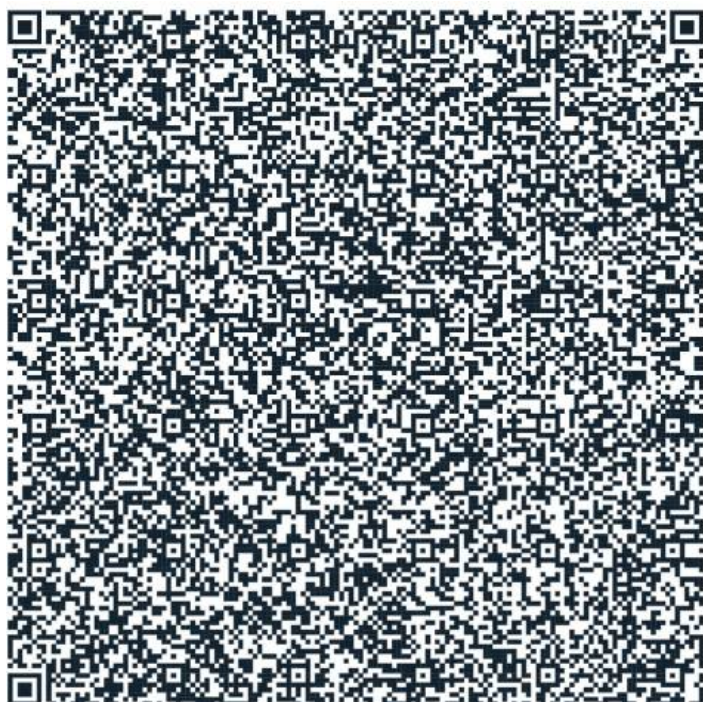
تری‌کلرواتیلن به دلیل سمیت بالا، پایداری محیطی و کاربرد گسترده صنعتی، یکی از آلاینده‌های پرخطر خاک و آب‌های زیرزمینی محسوب می‌شود. روش‌های متنوعی برای حذف این ترکیب از محیط پیشنهاد شده‌اند که شامل فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی، زیستی و الکتروشیمیایی است.

با وجود تلاش‌های جهانی برای کاهش مصرف TCE، این ماده هنوز در بسیاری از صنایع، به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه، کاربرد دارد. در ایران نیز نبود زیرساخت‌های پیشرفته

از دیدگاه پزشکی و سم‌شناسی، سازمان جهانی بهداشت (WHO) و آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان (IARC) تری‌کلرواتیلن را در گروه 1 سرطان‌زا برای انسان طبقه‌بندی کرده‌اند. این ماده با ابتلا به سرطان کلیه، کبد، لنفوم و آسیب‌های سیستم ایمنی مرتبط است. داده‌های اپیدمیولوژیک، سمیت مزمن TCE را حتی در مواجهه با دوزهای پایین، به‌ویژه در محیط‌های کاری تأیید می‌کنند. برخی تحقیقات نوین همچنین ارتباط احتمالی TCE با بیماری پارکینسون از طریق تأثیر بر میکروبیوم روده و محور روده-مغز را نشان داده‌اند.



منابع:



بازرسی نفت و گاز؛

از اکتشاف تا ایمنی پایدار

نویسنده: مهدی امینی



بازرسی در صنعت نفت و گاز، یکی از ارکان اساسی تضمین ایمنی، کیفیت و بهره‌وری در زنجیره تولید انرژی است. در شرایطی که موضوع ناترازی انرژی به یکی از دغدغه‌های اصلی کشورها تبدیل شده، نمی‌توان از اهمیت نظارت دقیق در این صنعت راهبردی چشم‌پوشی کرد. بازرسی‌های تخصصی از مرحله اکتشاف تا توزیع نهایی، نقشی حیاتی در جلوگیری از نشت، انفجار، آسیب‌های زیست‌محیطی، خرابی تجهیزات و اتلاف منابع دارند.

۱. بازرسی در مرحله اکتشاف و حفاری

در آغاز مسیر، بازرسی‌ها با هدف اطمینان از ایمنی دکل‌های حفاری و تجهیزات حساس آغاز می‌شوند. این مرحله شامل ارزیابی زمین‌شناسی، بررسی فشار مخازن و پایش سلامت سازه‌های حفاری است. عملکرد صحیح این تجهیزات برای جلوگیری از بروز حوادث ناگوار بسیار حیاتی است.

۲. بازرسی در مرحله استخراج و تولید

در این مرحله، تمرکز بازرسی‌ها بر کنترل کیفیت پمپ‌ها، کمپرسورها، سیستم‌های کنترل فشار و دما است. شناسایی و پایش گازهای خطرناک مانند متان و سولفید هیدروژن، از جمله اقداماتی است که از بروز حوادث شغلی و نشت‌های خطرناک جلوگیری می‌کند.

۳. بازرسی خطوط انتقال و لوله‌ها

انتقال ایمن مواد نفتی و گازی نیازمند نظارت دقیق بر خطوط لوله است. تست فشار هیدرواستاتیک، نشتی‌یابی با ابزارهای هوشمند (مانند LDS و SmartBall)، بررسی خوردگی با روش‌های DCVG و PCM، و همچنین استفاده از ربات‌ها و پهپادها برای بررسی مسیرهای صعب‌العبور از جمله روش‌های رایج در این مرحله است.

۴. بازرسی پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها

در واحدهای فرآیندی، تست‌های دوره‌ای تجهیزات تحت فشار، برج‌های تقطیر، دیگ‌های بخار و مبدل‌های حرارتی انجام می‌شود. کنترل سیستم‌های احتراق، کاهش آلاینده‌ها، و پایش انتشار VOCها و گازهای گلخانه‌ای، بخشی از اقدامات نظارتی در این بخش است.

۵. بازرسی در ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل

بازرسی دقیق مخازن زمینی، ساحلی و شناورها پیش از بارگیری و پس از تخلیه، نمونه‌برداری از مواد نفتی و صدور گواهی‌های کمیت و کیفیت، از مراحل مهمی هستند که از آلودگی و خسارات اقتصادی جلوگیری می‌کنند.

۶. بازرسی‌های زیست‌محیطی و ایمنی

تأثیر آلاینده‌ها بر کیفیت هوا و سلامت انسان‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سیستم‌های مدیریت پسماند و کنترل انتشار بررسی می‌شوند و رعایت استانداردهای بین‌المللی مانند EPA و ISO الزامی است.

فناوری‌های نوین در بازرسی نفت و گاز

ربات‌های بازرسی هوشمند

ربات‌های زمینی و زیرآبی برای بررسی خطوط لوله، مخازن و سکوها نفتی استفاده می‌شوند. این ربات‌ها به سنسورهای تصویری، حرارتی و مغناطیسی مجهز هستند و دقت بازرسی را افزایش می‌دهند. مهم‌تر آنکه، نیاز به حضور انسان در محیط‌های پرخطر را کاهش می‌دهند.

بازرسی غیرمخرب زیرآبی (Underwater NDT)

برای بررسی سکوه‌های دریایی و خطوط لوله زیر آب، از ROVها و پهپادهای زیردریایی استفاده می‌شود. روش‌هایی مانند اولتراسونیک، جریان گردابی و ذرات مغناطیسی، آسیب‌ها را بدون تخریب سازه شناسایی می‌کنند.

بازرسی در صنعت نفت و گاز، فرایندی چندمرحله‌ای، دقیق و فناورمحور است که در هر گام از تولید انرژی، تضمین‌کننده سلامت انسان، محیط زیست و زیرساخت‌هاست. حرکت به سوی فناوری‌های نوین و بومی‌سازی ابزارهای بازرسی، می‌تواند مسیر صنعت انرژی ایران را در برابر چالش‌های آینده هموارتر سازد.

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

الگوریتم‌های هوش مصنوعی داده‌های بازرسی را تحلیل می‌کنند و در پیش‌بینی خرابی‌ها و بهینه‌سازی تعمیرات نقش دارند. این فناوری به ارتقای مدیریت ریسک و ایمنی در خطوط انتقال و پالایشگاه‌ها کمک می‌کند.

بومی‌سازی فناوری در ایران

شرکت‌های ایرانی مانند پناه‌ساز ایران موفق به ساخت توپک‌های هوشمند MFL شده‌اند. این ابزارها قادرند ترک‌ها و خوردگی‌های داخلی خطوط لوله را شناسایی کرده و گزارش‌های تحلیلی دقیق ارائه دهند.

فناوری پیگرانی هوشمند (Smart Pigging)

توپک‌های هوشمند MFL و UT امکان بررسی داخلی خطوط لوله را بدون توقف عملیات فراهم می‌کنند. این فناوری ترک‌ها، خوردگی‌ها و ناهنجاری‌های ساختاری را با دقت بالا شناسایی می‌کند.

اینترنت اشیاء (IoT) و پایش لحظه‌ای

با نصب سنسورهای هوشمند بر روی تجهیزات، داده‌هایی مانند فشار، دما، لرزش و نشتی به‌صورت لحظه‌ای پایش می‌شوند.



تاریخچه‌ای جذاب از MOF ها؛

از کشف تا کاربردهای آینده‌نگرانه

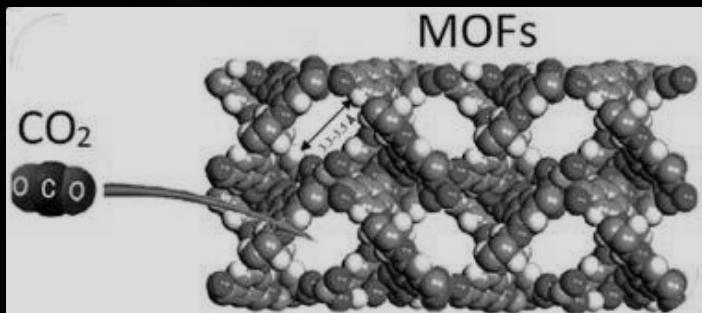
نویسنده: سیدمحمد امین داعی ناصری



تا پیش از دهه ۹۰ میلادی، شیمی‌دان‌ها برای ساخت مواد متخلخل عمدتاً به موادی مثل ژئولیت‌ها یا سیلیکاهای مزوپور وابسته بودن؛ موادی غیرآلی با ساختارهای سخت و تغییرناپذیر. در حالی‌که این ترکیبات در بسیاری از کاربردها موفق بودن اما یک نقص بزرگ داشتن: کنترل‌پذیری پایین بر ساختار و ویژگی‌هایشان.

قرن ۲۱: از آزمایشگاه تا صنعت

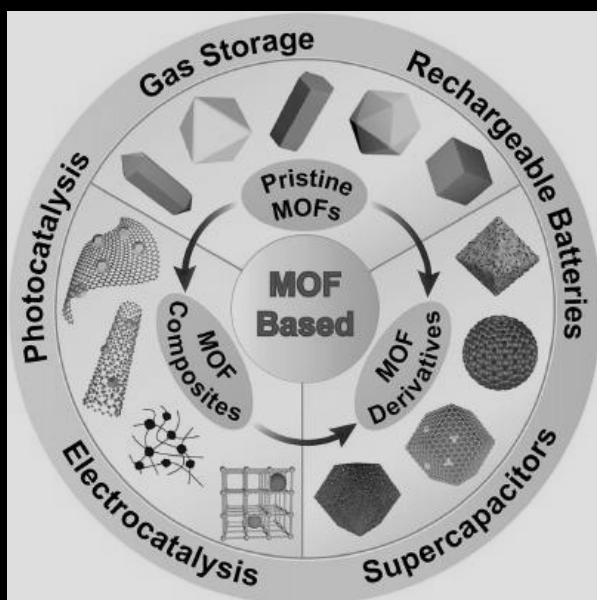
در دهه ۲۰۱۰، MOF ها تبدیل به ستاره‌های دنیای مواد شدند. کاربردهایشان از روی کاغذ اومد روی زمین؛ جذب و جداسازی گازها مثل (CO₂)، حسگرها، تحویل دارو، کاتالیزورها و فیلترهای هوای پاک.



رد پا در ایران: از آزمایشگاه تا مرزهای دانش

در سال‌های اخیر، ایران به یکی از کشورهای فعال در حوزه MOF ها تبدیل شده است. نکته قابل توجه این که بسیاری از MOF های سنتز شده در کشور با استفاده از منابع بومی و کم هزینه مانند لیگاندهای گیاهی، ضایعات صنعتی یا فلزات موجود در خاک ایران تولید می‌شوند؛ رویکردی اقتصادی و هوشمندانه. طبق داده‌های برخی پایگاه‌های علمی معتبر، ایران جزو پانزده کشور نخست دنیا از نظر تعداد مقالات در زمینه MOF ها است و از جمله چهره‌های برجسته در این حوزه می‌توان به دکتر علی مرسلی (دانشگاه تربیت مدرس) اشاره کرد که MOF های سری TMU را با کاربردهایی مانند دارورسانی و حذف یون‌های سمی طراحی کرده است. دکتر محمد علی زلفی گل (دانشگاه بوعلی‌سینا) نیز در سنتز MOF های چند

حالا تصور کن ماده‌ای رو که بشه مثل لگو، تکه‌تکه طراحی‌اش کرد. هم فلزشو انتخاب کنی، هم لیگاندشو، هم اندازه حفره‌ها و حتی شکل درونی‌ش رو! ایده‌ای که در اون زمان، بیشتر شبیه رویای علمی بود تا واقعیت. اینجاست که در سال ۱۹۹۵ میلادی، شیمی‌دانی عرب تبار به نام پروفسور عمر مونس یاغی (Omar M. Yaghi) که اون زمان در دانشگاه ایالتی آریزونا فعالیت می‌کرد، قدمی بزرگ برداشت. او به جای تکیه بر ساختارهای غیرآلی قدیمی، تصمیم گرفت ساختارهایی طراحی کنه که ترکیبی از یون‌های فلزی و لیگاندهای آلی باشن؛ چیزی بین دنیای فلزات و مواد آلی! نتیجه؟ تولد نسل جدیدی از مواد با ساختارهای بلوری، متخلخل و مهندسی شده که بعدها با عنوان Metal-Organic Frameworks یا به اختصار (MOFs) شناخته شدن. اولین MOF واقعی که دنیا رو تحت تأثیر قرار داد، ساختاری بود به نام MOF-5 که در سال ۱۹۹۹ توسط پروفسور عمر یاغی در دانشگاه UCLA معرفی شد. این ترکیب از یون‌های روی و لیگاند بنزن دی‌کربوکسیلیک اسید ساخته شده بود و ویژگی خیره‌کننده‌اش؛ سطح ویژه بسیار بالا و پایداری زیادش بود. اینجا بود که جامعه علمی تازه متوجه شد ما با یک دسته کاملاً جدید از مواد طرفیم، نه فقط یک ماده تازه!



فلزی با ساختارهای متخلخل و عملکرد کاتالیزوری نقش مؤثری داشته. همچنین دکتر احمد رضا خضری (دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل) MOFهای ترکیبی حسگری را برای شناسایی داروهایی مانند متفورمین توسعه داده است.

امروز و فردا...

امروز، بیش از صد هزار نوع MOF مختلف ثبت شده؛ هر کدام با طراحی خاص خودش. هوش مصنوعی، شیمی محاسباتی و یادگیری ماشین هم وارد ماجرا شدن تا MOFهای هوشمندتر و دقیق‌تری برای مصارف خاص طراحی بشن. MOFها از دنیای نانومترها راه خودشونو به زندگی واقعی بازکردن: از باتری‌ها و پیل‌های سوختی گرفته تا حسگرهای زیستی و حذف آلاینده‌ها از آب و هوا.

منابع:

- 1- Ghanbari, T., Abnisa, F., & Daud, W. M. A. W. (2020). A review on production of metal organic frameworks (MOF) for CO₂ adsorption. *Science of The Total Environment*, 707, 135090.
- 2- Essalmi, S., Lotfi, S., BaQais, A., Saadi, M., Arab, M., & Ait Ahsaine, H. (2024). Design and application of metal organic frameworks for heavy metals adsorption in water: a review. *RSC advances*, 14(13), 9365-9390.
- 3- Daie-Naseri, S. M., Ghasemi, S., Hosseini, S. R., & Mousavi, F. (2024). MOF-derived Co₂CuS₄ nanoparticles with gold-decorated reduced graphene oxide for electrochemical determination of chloramphenicol in real samples. *Food Chemistry*, 457, 140026.
- 4- Silva, A. R., Alexandre, J. Y., Souza, J. E., Neto, J. G. L., de Sousa Júnior, P. G., Rocha, M. V., & Dos Santos, J. C. (2022). The chemistry and applications of metal-organic frameworks (MOFs) as industrial enzyme immobilization systems. *Molecules*, 27(14), 4529.



نویسنده: سارا کربلایی

نانو ربات هایی که مثل جاسوس عمل میکنند!!!

دانشمندان دانشگاه آریزونا و مؤسسه ملی سلامت آمریکا (NIH) موفق شدند از DNA، ماده‌ای که اساس حیات است، ربات‌هایی بسازند که می‌توانند سرطان را هدف قرار دهند.

وقتی سلول سرطانی‌ای پیدا شود، ربات وارد عمل می‌شود. ضدسرطان را مستقیماً در همان نقطه آزاد می‌کند، بدون آنکه کوچک‌ترین آسیبی به بافت سالم برساند. این صحنه دیگر بخشی از فیلم‌های علمی‌تخیلی نیست. در سال ۲۰۱۸،

تصور کنید ارتشی از ربات‌های میکروسکوپی در بدن شما در حال حرکت‌اند؛ آن‌ها آن‌قدر کوچک‌اند که می‌توانند از میان مویرگ‌ها عبور کنند، سلول‌ها را بررسی کنند و به‌طور دقیق سلول‌های بیمار را از سالم تشخیص دهند.

یک انقلاب در شیمی‌درمانی

در روش‌های سنتی شیمی‌درمانی، دارو تمام بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد و اغلب سلول‌های سالم نیز آسیب می‌بینند. اما نانوروبات‌های DNA دارو را به مکان دقیق می‌رسانند و بنابراین:

- دوز دارو کاهش می‌یابد،
- عوارض جانبی به حداقل می‌رسد،
- و بیماران تجربه‌ای راحت‌تر و ایمن‌تر از درمان خواهند داشت.

این فناوری نه تنها دقیق، بلکه هوشمند است؛ ربات‌ها می‌توانند با محیط اطراف تعامل کنند و حتی در آینده بر اساس نیاز بیمار واکنش نشان دهند.

طراحی جعبه‌ای و قفل‌های مولکولی

ربات‌ها شبیه به جعبه‌های مولکولی کوچک طراحی شده‌اند. این جعبه‌ها قفل‌هایی دارند که فقط در حضور پروتئین‌های خاص سلول سرطانی باز می‌شوند. به عبارت دیگر، نانوروبات‌ها مانند یک سیستم امنیتی هوشمند عمل می‌کنند:

- قفل‌ها به‌طور دقیق به پروتئین‌های تومور پاسخ می‌دهند،

DNA؛ از دستورالعمل حیات تا ماشین مولکولی

DNA نه تنها حامل اطلاعات ژنتیکی است، بلکه می‌تواند به یک ماشین مولکولی هوشمند تبدیل شود. با تکنیک «اورپگامی» (DNA Origami)، رشته‌های DNA به دقت تا شده و ساختارهایی سه‌بعدی شبیه جعبه‌های کوچک ایجاد می‌کنند. این جعبه‌ها محموله‌ای از دارو را درون خود نگه می‌دارند و فقط زمانی باز می‌شوند که به سلول سرطانی خاصی برسند.

ربات‌های DNA مانند جاسوس‌های مولکولی عمل می‌کنند:

- حسگرهای مولکولی آن‌ها می‌توانند پروتئین‌های خاص سلول سرطانی را شناسایی کنند.
- پس از اتصال به سلول هدف، جعبه باز شده و دارو آزاد می‌شود.

- این فرایند تنها سلول‌های بیمار را هدف قرار می‌دهد و به بافت‌های سالم آسیبی نمی‌رساند.

تحويل ژن‌های درمانی برای بیماری‌های ژنتیکی،
و حتی جمع‌آوری سموم یا مواد زائد از جریان خون.

آینده پزشکی؛ نانوژنرال‌ها در بدن

تصور کنید روزی بیمار تنها یک کپسول می‌بلعد و میلیون‌ها ربات DNA در بدن او آزاد می‌شوند. این نانوربات‌ها مسیر خود را پیدا می‌کنند، بیماری‌ها را شناسایی می‌کنند و بدون زخم، درد یا داروهای پرخطر، درمان را انجام می‌دهند. نانوربات‌ها نشان می‌دهند که پزشکی در آستانه‌ی انقلاب نانو است؛ جایی که درمان دقیق، هوشمند و هدفمند، به جای روش‌های سنتی، نقش اصلی را بازی می‌کند.

3. تولید انبوه و هزینه: طراحی دقیق نانوربات‌ها پیچیده و هزینه‌بر است و برای کاربرد گسترده نیاز به راه‌حل‌های اقتصادی است.

4. نظارت و کنترل: پزشکان باید بتوانند عملکرد نانوربات‌ها را در زمان واقعی در بدن رصد کنند، که نیازمند فناوری‌های تصویربرداری پیشرفته است.

کاربردهای آینده

نانوربات‌ها محدود به درمان سرطان نیستند. پژوهشگران در حال بررسی کاربردهای دیگری نیز هستند:

- ترمیم بافت‌های مغزی آسیب‌دیده، مانند بیماری‌های آلزایمر یا پارکینسون،
- حمل داروهای آنتی‌بیوتیک به مناطق آلوده بدون آسیب به میکروب‌های مفید

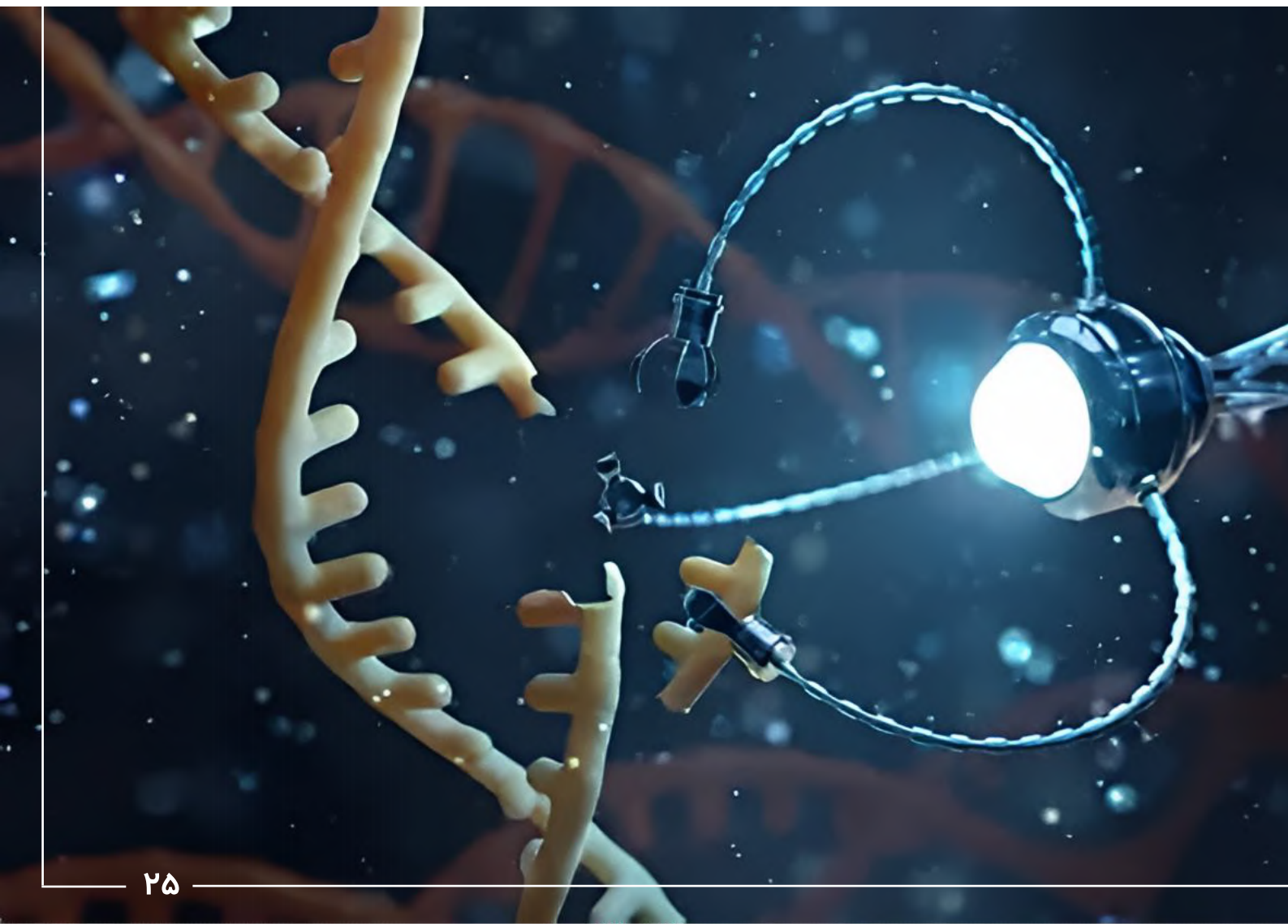
- داروی درون جعبه تنها زمانی آزاد می‌شود که قفل فعال شود،
- و این اطمینان حاصل می‌کند که هیچ آسیبی به سلول‌های سالم وارد نشود.

چالش‌های فنی

با وجود همه جذابیت‌ها، مسیر رسیدن به استفاده بالینی هنوز چالش‌برانگیز است:

1. پایداری در بدن: DNA به طور طبیعی در بدن تجزیه می‌شود، بنابراین ربات‌ها باید محافظت شوند تا به هدف برسند.

2. پاسخ سیستم ایمنی: حتی اگر ربات‌ها از DNA طبیعی ساخته شوند، سیستم ایمنی ممکن است آن‌ها را شناسایی کند.

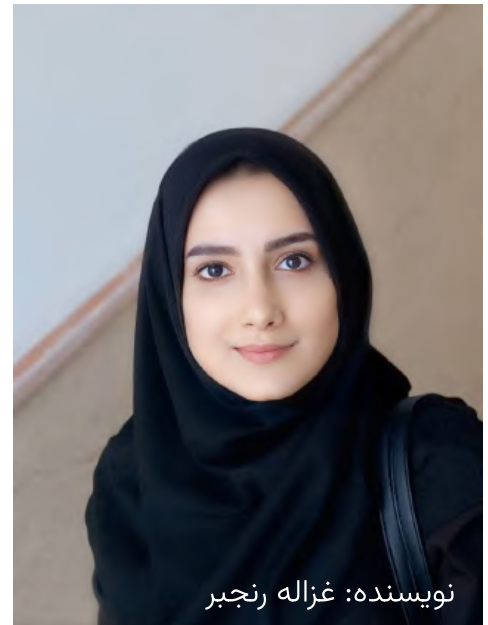


شیمی پنهان در دل گوشی شما

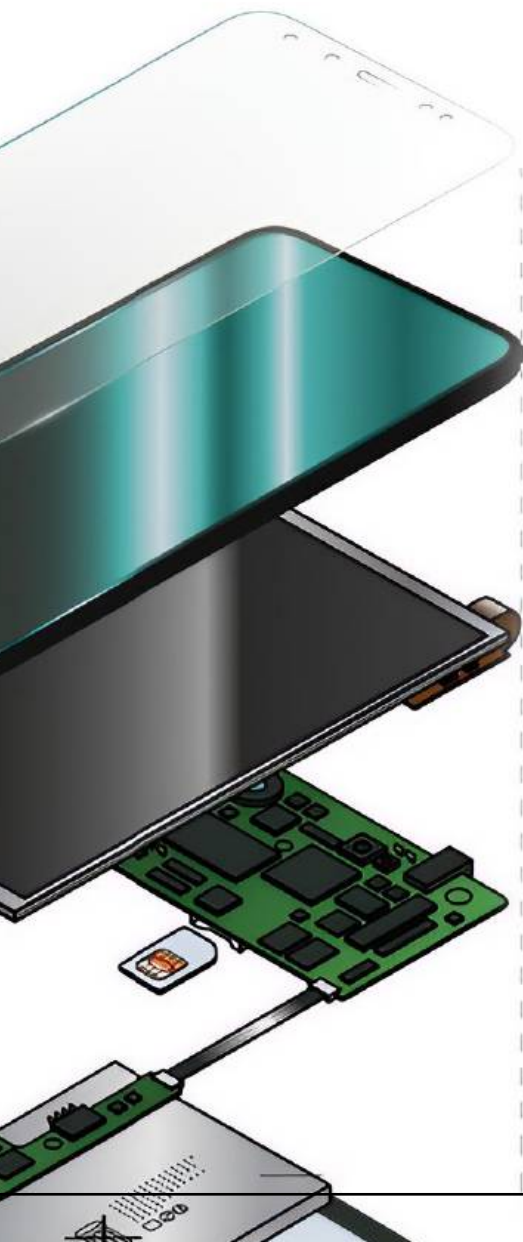
رازهایی شگفت‌انگیز که هر روز در دستانتان پنهان‌اند!

آیا تا به حال به این فکر کرده‌اید که گوشی هوشمندی که هر روز در دست دارید، فقط یک ابزار دیجیتالی نیست؟ در دل این وسیله کوچک و همیشه همراه، جهانی از عناصر شیمیایی نادر و گران‌بها پنهان شده که با هنرمندی علم، کنار هم قرار گرفته‌اند تا شما بتوانید لمس کنید، بشنوید، ببینید و متصل بمانید!

بیایید با هم به دنیای پشت پرده گوشی‌های هوشمند سفر کنیم؛ جایی که اتم‌ها و ترکیبات شیمیایی، قهرمانان ناشناخته‌ی زندگی دیجیتال ما هستند.



نویسنده: غزاله رنجبر



میکروفن، اسپیکر و وایبر

برای ضبط صدا، پخش موسیقی و حتی لرزش گوشی هنگام تماس، به آهنرباهای فوق‌العاده قوی نیاز داریم. این آهنرباها با استفاده از عناصری چون نئودیمیم (Nd)، نیکل (Ni)، پرازئودیم (Pr) و ترابیوم (Tb) ساخته می‌شوند. بدون این عناصر، گوشی نمی‌توانست صدای شما را ضبط یا پخش کند.

مدارها و قطعات الکترونیکی

قلب تپنده‌ی گوشی هوشمند، مدارها و تراشه‌های آن است. در این بخش، عناصر گالیوم (Ga)، نیکل (Ni) و تانتالوم (Ta) نقش‌آفرینی می‌کنند. تانتالوم، به‌ویژه، در ساخت خازن‌های کوچک اما بادوامی استفاده می‌شود که انرژی را ذخیره و تنظیم می‌کنند—برای عملکرد روان و پایدار گوشی، کاملاً ضروری هستند.

صفحه لمسی (Touch Screen)

یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های هر گوشی هوشمند، صفحه لمسی آن است. این فناوری مدیون عنصر ایندیوم (In) است که در ترکیب ایندیوم قلع اکسید (ITO) به کار می‌رود؛ ماده‌ای شفاف و رسانا که امکان تشخیص لمس را فراهم می‌کند. بدون ایندیوم، تعامل شما با گوشی از طریق لمس ممکن نبود.

نمایشگر (Display)

رنگ‌های درخشان و زنده‌ی نمایشگر، حاصل حضور عناصری خاص از خانواده «عناصر خاکی کمیاب» هستند. عناصری مثل یوروپیم (Eu) برای ایجاد رنگ قرمز، ترابیوم (Tb) برای رنگ سبز، و گادولینیوم (Gd) و دیسپروزیوم (Dy) برای وضوح و کنتراست بیشتر، در نمایشگر به کار می‌روند. همین ترکیبات هستند که باعث می‌شوند تصویرها شفاف، زنده و طبیعی به نظر برسند.



بدنه

برای ساخت بدنه‌ای مقاوم و در عین حال سبک، از آلیاژهایی شامل منیزیم (Mg) و نیکل (Ni) استفاده می‌شود. این ترکیبات فلزی علاوه بر استحکام، ظاهر گوشی را نیز زیبا و مدرن نگه می‌دارند.

چالش‌های زیست‌محیطی و آینده‌ای سبزتر

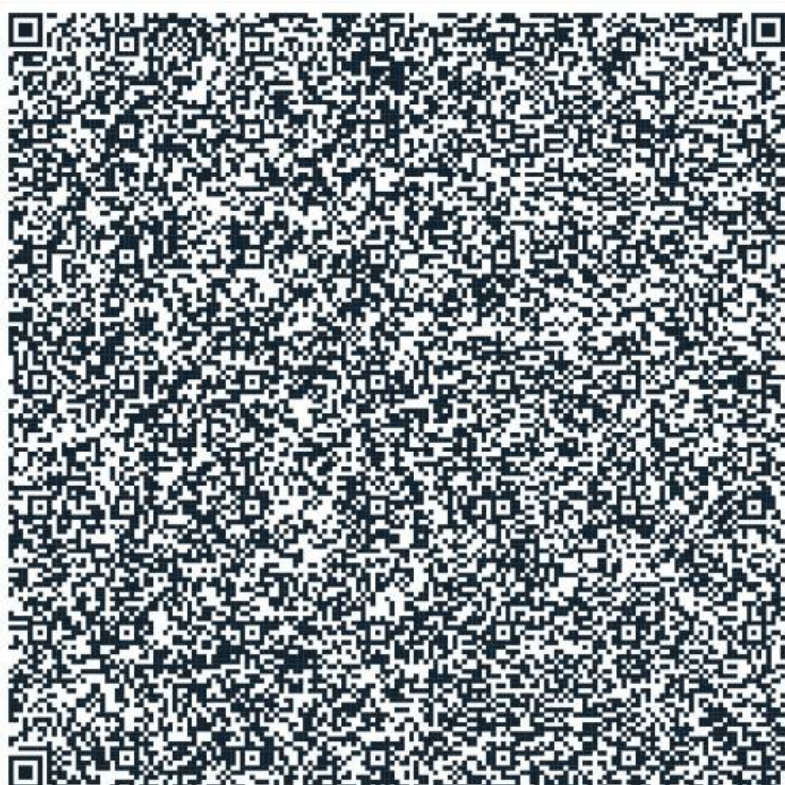
آینده‌ای نه‌چندان دور ممکن است با گوشی‌هایی روبه‌رو شویم که در آن‌ها به‌جای ایندیوم از مواد ارگانیک رسانا یا نانومواد استفاده شده، یا باتری‌هایی که بدون کبالت ساخته می‌شوند، اما همچنان بازده بالایی دارند. در نهایت، دانستن این‌که گوشی هوشمندتان تنها یک گجت ساده نیست، بلکه مجموعه‌ای از نوآوری‌های علمی و شیمیایی است، می‌تواند نگاهتان را به آن تغییر دهد. پس، دفعه بعد که گوشی‌تان را در دست می‌گیرید، شاید بهتر درک کنید که چه دنیایی در دل این ابزار کوچک نهفته است.

برخی از این عناصر، مانند دیسپروزیوم یا نئودیمیم، آن‌قدر کمیاب‌اند که استخراجشان علاوه بر هزینه‌ی بالا، آسیب‌های جدی به محیط‌زیست وارد می‌کند. بیشتر منابع این عناصر در مناطق خاصی از جهان یافت می‌شوند و استخراج بی‌رویه آن‌ها نگرانی‌هایی جدی به دنبال داشته است.

در نتیجه، موضوع بازیافت گوشی‌های فرسوده اهمیتی حیاتی پیدا کرده است. این کار نه تنها باعث صرفه‌جویی در منابع کمیاب می‌شود، بلکه گامی مؤثر در حفاظت از محیط‌زیست است. خبر خوب این است که پژوهشگران در حال توسعه جایگزین‌های پایدار برای این مواد هستند.

باتری

باتری‌های لیتیومی امروزی بدون ترکیب عناصر لیتیوم (Li)، کبالت (Co) و نیکل (Ni) امکان‌پذیر نبودند. این عناصر کمک می‌کنند باتری‌هایی ساخته شود که هم سبک باشند، هم قابل شارژ و هم دارای ظرفیت بالا – دقیقاً همان چیزی که برای استفاده طولانی‌مدت از گوشی نیاز دارید.

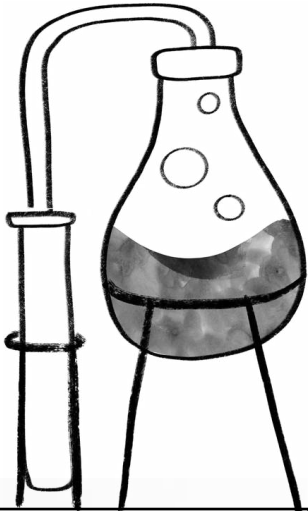


منابع:

گفت‌وگویی خواندنی با

دکتر رضا گل‌حسینی

استاد برجسته‌ی دانشکده مهندسی
شیمی دانشگاه کاشان



خاطرات دانشگاهی، تجربه‌های پژوهشی و چشم‌انداز آینده مهندسی شیمی می‌گوید. با ما همراه باشید تا با نگاهی متفاوت به زندگی حرفه‌ای این استاد فرهیخته آشنا شوید.

دکتر رضا گل‌حسینی، یکی از اساتید با سابقه و نام‌آشنای دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه کاشان است که در این گفت‌وگوی صمیمی از مسیر علمی‌اش،

1. لطفاً خودتان را معرفی بفرمایید و بگویید چگونه وارد دنیای مهندسی شیمی شدید؟ رضا گل‌حسینی هستم. علاقه‌ام به مهندسی شیمی از سال سوم راهنمایی و از طریق مطالعه‌ی کتاب حرفه و فن و بخشی درباره نفت و پالایشگاه‌ها شکل گرفت. همان‌جا بود که جرقه‌ای در ذهنم زده شد.

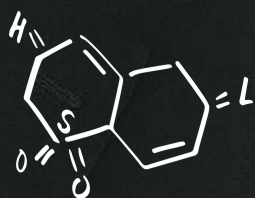
2. اولین جرقه‌ی علاقه‌تان به این رشته از کجا خورد؟ آیا الگویی هم داشتید؟ همان فصل مرتبط با نفت در کتاب حرفه و فن جرقه‌ی اولیه را زد. پس از ورود به دانشگاه، مرحوم استاد دکتر مرتضی سهرابی تبدیل به الگوی علمی و انسانی من شدند.

3. به یادماندنی‌ترین خاطره‌ی شما از دوران ی چه بود؟ در ترم دوم کارشناسی، موفق شدم نمره‌ی ۱۹.۲۵ را در درس موازنه‌ی انرژی و مواد کسب کنم؛ آن‌هم در میان ۹۰ نفر ورودی دانشکده. آن لحظه برایم بسیار خاطره‌انگیز بود.

4. اولین باری که وارد آزمایشگاه شدید چه حسی داشتید؟ اولین تجربه‌ام مربوط به آزمایشگاه فیزیک ۱ بود. حس خاصی نداشتم، اما بعدها ارتباطم با فضای آزمایشگاهی، عمیق‌تر و جذاب‌تر شد.

5. آیا تاکنون ی شما را در کلاس شگفت‌زده کرده است؟ بله، در یکی از جلسات سیمینار علمی انجمن، پس از یک بحث تخصصی، ان به جای تمرکز صرف بر جنبه علمی، بیشتر به دنبال مسیرهای کارآفرینی و راه‌های سریع بازدهی مالی بودند. این برایم هم عجیب و هم جالب بود!

6. در تدریس با چه چالش‌هایی مواجه شدید و چگونه آن‌ها را پشت سر گذاشتید؟ در کلاس درس چالش خاصی نداشتم، اما دوران آموزش مجازی در زمان کرونا، چالش‌های زیادی ایجاد کرد. امروزه هم با ظهور هوش مصنوعی، فضای آموزش دستخوش تحولاتی جدی شده که نیازمند بازنگری اساسی است.



8. کدامیک از پژوهش‌هایتان چالش‌برانگیزترین بوده است؟ پروژه‌ی دوره دکتری‌ام، به دلیل ارتباط همزمان با بخش نظری، عملی و صنعتی، یکی از چالش‌برانگیزترین و درعین حال ارزشمندترین پروژه‌هایم بود.

9. آینده‌ی مهندسی شیمی را در ایران چگونه می‌بینید؟ در سراسر جهان، مسائل مربوط به انرژی، محیط‌زیست و تولید پایدار پایان‌ناپذیرند. آینده را ما می‌سازیم؛ و مهندسی شیمی هم بخشی مهم از آن خواهد بود.

10. چه حوزه‌هایی را برای تحقیق به ان امروزی پیشنهاد می‌کنید؟ موضوعاتی چون انرژی‌های نو، مسائل زیست‌محیطی و راهکارهای پایدار تولید، زمینه‌های آینده‌دار و ارزشمندی برای پژوهش هستند.

11. آیا در پژوهش‌هایتان با بن‌بست علمی مواجه شده‌اید؟ چگونه عبور کردید؟ پژوهش مثل سفر به سرزمین ناشناخته است. گاهی به بن‌بست می‌رسیم، اما با صبر، پشتکار و حفظ انگیزه می‌توان راهی برای ادامه یافت.

12. آیا تجربه‌ی شکست پژوهشی داشته‌اید؟ واکنشتان چه بوده؟ شکست در پژوهش معنا ندارد؛ هر چالش، فرصتی برای یادگیری و کشف راه‌های جدید است. خود مسیر پژوهش، مشوق و آموزنده است.

13. مهم‌ترین درسی که زندگی به شما داده چیست؟ تا جایی که می‌توانیم، امیدبخش باشیم؛ واسطه‌ی شوق، انگیزه و شادی برای اطرافیان‌مان. و اگر توفیق باشد، مسیری برای آیندگان بسازیم.

14. آیا بین کار و زندگی شخصی تعادلی برقرار کردید؟ از آن‌جا که علاقه‌ی شخصی‌ام با رشته‌ام هم‌راستا بوده، کارم تبدیل به بزرگ‌ترین تفریح‌م شده است.

15. علایقتان خارج از دانشگاه چیست؟ برایشان وقت می‌گذارید؟ پیاده‌روی و گردش‌های یک‌روزه در طبیعت را بسیار دوست دارم و برای آن وقت می‌گذارم.

7. تجربه‌تان از فعالیت صنعتی چگونه بوده است؟ ارزیابی‌تان از ارتباط دانشگاه و صنعت چیست؟ پیش‌تر در حوزه پژوهش و فناوری پتروشیمی فعالیت داشتم و اکنون هم در پروژه‌های صنعتی مرتبط با فرآیندهای کاتالیستی مشارکت دارم. اساتید دانشگاه از ارتباط با صنعت استقبال می‌کنند، اما این ارتباط نیازمند پیگیری مداوم است. در صورت تحقق، می‌تواند منجر به کارآفرینی و صرفه‌جویی ارزی قابل‌توجهی شود.





معرفی زنده یاد مرحوم دکتر محمدرضا (فرهاد) مزدیان فرد:

دکتر محمدرضا مزدیان فرد، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی دانشگاه کاشان، در سال ۱۳۴۲ متولد شد و پس از تحصیل در رشته‌های مهندسی شیمی و مدیریت صنعتی، مدرک دکترای خود را در رشته مهندسی مکانیک مواد-فرایند ترکیبی از دانشگاه بیرمنگهام انگلستان اخذ کرد. ایشان در دانشگاه کاشان مناصبی مانند مشاور ریاست دانشگاه، مدیر دفتر همکاری‌های علمی و بین‌المللی، و مدیر گروه مهندسی شیمی را بر عهده داشتند.

دکتر مزدیان‌فرد با مرتبه دانشیاری در دانشگاه کاشان فعالیت داشت و مسئول راه‌اندازی مجله علمی-پژوهشی انرژی دانشگاه کاشان نیز بودند. علاوه بر نشر مقالات در مجلات معتبر داخلی، ایشان مقالاتی در نشریات خارجی نیز منتشر کرده‌اند. خدمات و تعهد ایشان در دوران کرونا در تولید محلول ضدعفونی کننده چندمنظوره سطح بالا و ارگانیک قابل تقدیر است.

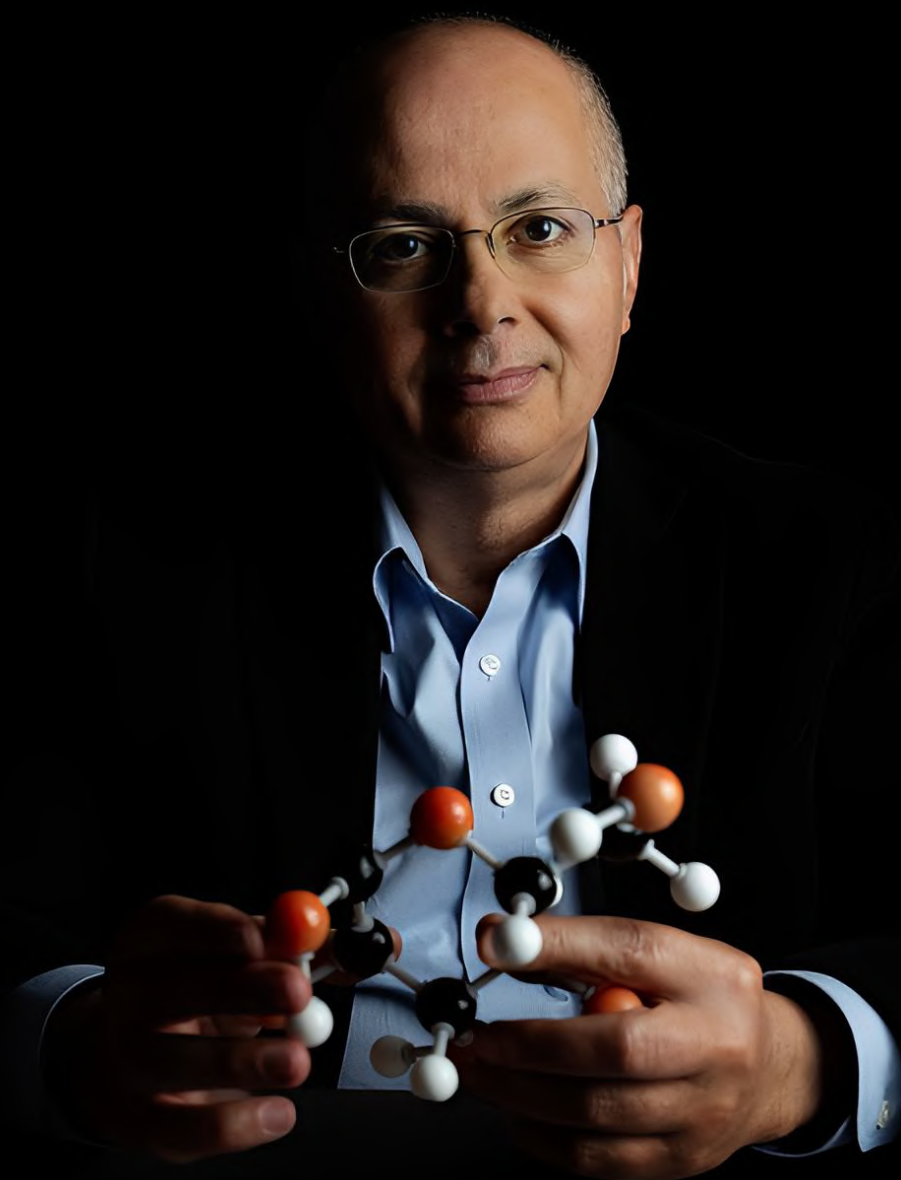


ما فکر می‌کنیم

اینجا محل مناسبی برای تبلیغ شماست :



۰۹۱۳۷۸۶۱۲۸۲



سلام همراهان کنجاو Metachem!

اینجا جایی است برای شنیدن صدای شما و خلق مجله‌ای که از دل شما و برای شما ساخته شود. دوست دارید درباره شیمی نوین بدانید؟ تأثیر علم در زندگی روزمره را کشف کنید؟ با پژوهشگران گفتگو کنید یا ابزارهای علمی جدید را بشناسید؟ ما مشتاقیم بدانیم! نظرات، ایده‌ها و حتی چند کلمه کوتاه شما می‌تواند راهنمای ما در ساخت مجله‌ای زنده، جذاب و علمی باشد. راه‌های ارتباطی ما همیشه باز است: ایمیل، اینستاگرام و تلگرام. صدای شما، چراغ راه Metachem است!

تلگرام: <https://t.me/chemtechkashan> اینستاگرام: @metachem_kashan ایمیل: metachem@gmail.com