



## تازه‌های شیمی

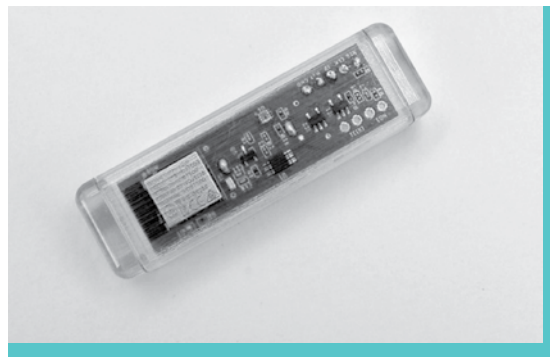
گردآوری و ترجمه: مهدیه کوره‌بزان مفتخر

و حسگرهای مختلف است. این هم‌زن می‌تواند تغییر خواص یک محلول را به‌صورت خودکار و بی‌سیم گزارش دهد. حسگر پیشرفته این هم‌زن که فقط کمی بزرگ‌تر از هم‌زن مغناطیسی معمولی است، درون یک کپسول چاپی سه‌بعدی قرار دارد. این گروه دو نسخه از دستگاه را آزمایش کرد: نوع اول گزینه‌ای با قابلیت برنامه‌ریزی آسان برای هدف‌های آموزشی، و نوع پیشرفته‌تر برای کاربردهای آزمایشگاهی و صنعتی. آن‌ها دریافتند که هر دو نسخه به‌طور قابل مقایسه با روش‌های استاندارد برای سنجش دما، رنگ، رسانایی، زمان پاسخ و گرانی عمل می‌کنند.

بشر حاوی محلول روی صفحه‌ای قرار می‌گیرد که یک میدان مغناطیسی دوار ایجاد می‌کند. هنگامی که هم‌زن مغناطیسی در محلول قرار می‌گیرد، همراه با هم زدن مایع می‌چرخد. نتایج از طریق بلوتوث به رایانه ارسال می‌شود و هرگونه تغییر را به‌صورت بی‌سیم به کاربر اطلاع می‌دهد. ایده استفاده از میله هم‌زن مغناطیسی با حسگرهای یکپارچه ایده تازه‌ای نیست اما این هم‌زن حسگر ارزان‌قیمت، با قابلیت برنامه‌ریزی آسان، در نوع خود بی‌سابقه است.

این مفهوم برای آزمایشگاه‌های تحقیق و طراحی و صنایع تولید داروسازی و شیمی بسیار ارزشمند است زیرا امکان نظارت بی‌سیم از چندین شاخص یک واکنش شیمیایی را به‌صورت هم‌زمان فراهم می‌کند.

دکتر دیمیتری ایساکوف<sup>۱</sup>، که رهبری این مطالعه را بر عهده داشت می‌گوید: «ما همچنان در حال بررسی هم‌زن هستیم. نمونه بعدی هم‌زن حسگر در اندازه کوچک‌تر و همراه با حسگرهای کمی پیچیده‌تر ارائه خواهد شد. ما با شیمی‌دانان دانشگاه وارویک همکاری می‌کنیم تا با آگاهی از نیازهای آن‌ها، دستگاه را بهبود بخشیم.» او می‌افزاید جذابیت هم‌زن هوشمند این است که می‌توان از آن در همه جا از جمله در ظرف‌های درزبندی شده استفاده کرد، در نتیجه آلودگی در محل واکنش به حداقل می‌رسد. ادغام هم‌زن با خانواده وسایل آزمایشگاهی آسان است.

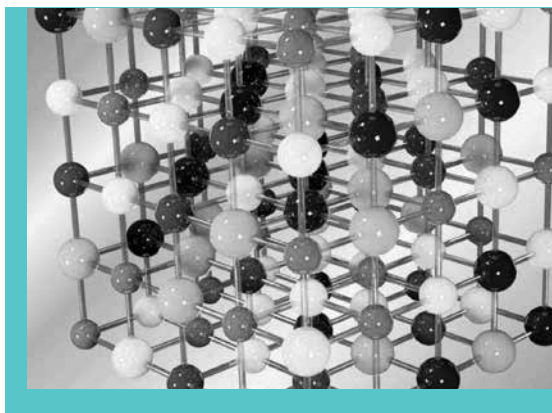


### کنترل واکنش‌ها با هم‌زن مغناطیسی چندمنظوره

برای بسیاری از شیمی‌دانان دشوار است که هنگام هم زدن محلول در آزمایشگاه، خواص محلول و نحوه تغییر آن را بررسی کنند. حسگرهای خارجی که برای نظارت بر واکنش‌های شیمیایی در آزمایشگاه استفاده می‌شوند، اغلب فقط یک شاخص را اندازه‌گیری می‌کنند و ممکن است موجب ورود آلودگی به سامانه شوند، زیرا باید به دیواره ظرف واکنش نفوذ کنند.

در مقاله‌ای که در این زمینه در مجله حسگرهای انجمن شیمی آمریکا چاپ شده است، پژوهشگران دانشکده مهندسی، مؤسسه ریاضیات و WMG در دانشگاه وارویک<sup>۲</sup>، هم‌زن حسگر ابتکاری خود را ارائه داده‌اند.

نیکلای چرکاسوف<sup>۳</sup>، از دانشگاه وارویک، می‌گوید از آنجا که هم‌زن‌های مغناطیسی در همه جا مورد نیاز هستند، وی و همکارانش تصمیم گرفتند تا نوعی هم‌زن تهیه کنند که اطلاعات اضافی را گردآوری کند. این دستگاه کوچک که «هم‌زن هوشمند»<sup>۴</sup> نامیده شده مانند یک میله هم‌زن آزمایشگاهی معمولی عمل می‌کند و دارای یک میکروپردازشگر یکپارچه<sup>۵</sup>



بستر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به صورت رایگان و آنلاین در دسترس است و با تغییر شاخص‌های مختلف از نوع حسگر تا میزان نمونه‌گیری، می‌توان دستگاه را تنظیم کرد. دانشمندان در نظر دارند دامنه دمای هم‌زن را از ۴۰ تا

۸۵ درجه سلسیوس گسترش دهند و نمونه‌های اولیه‌ای تولید کنند که به ثابت نگه داشتن شرایط واکنش کمک کنند و به آزمایش‌هایی با تکرارپذیری بیشتر بینجامد. ساموئل بالدوین<sup>۷</sup>، از انجمن ریاضیات در دانشگاه وارویک می‌گوید: «من متوجه شدم که هر مرحله از توسعه هم‌زن هوشمند به‌طور کامل بررسی شده است، از طراحی مدار گرفته تا ساخت و برنامه‌نویسی نهایی. ما از فناوری پیشرفته‌ای برای ساخت دستگاهی کم‌مصرف، همراه طیف وسیعی از قابلیت‌های حسگر و ظرفیت بالای پذیرش داده‌ها، به کمک سیستم عامل کم‌انرژی بلوتوث استفاده کرده‌ایم. آزمایشگاه آینده از آن تجهیزات خودکار و ایمن با توان تکرارپذیری بالاست.»

1. ACS sensors
2. Warwick
3. Cherkasov, N.
4. smart stirrer,
5. integrated microprocessor,
6. Isakov, D.
7. Baldwin, S.

Novel magnetic stirrer speaks to lab equipment  
[www.sciencedaily.com/releases/2020/08/20200803105247.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2020/08/20200803105247.htm)

## کشف یک نیمه‌رسانای پایدار

نیمه‌رساناها مواد مهمی در ساخت بسیاری از وسایل مانند تجهیزات الکترونیکی دیجیتال و آنالوگ، سلول‌های خورشیدی، LEDها و لیزرها هستند. آلیاژهای نیمه‌رسانا به‌ویژه برای این کاربردها سودمندند زیرا با تنظیم مقدار اجزای سازنده آلیاژ، می‌توان آن‌ها را با ویژگی‌های دلخواه طراحی کرد. با این حال، تهیه آلیاژهای نیمه‌رسانای چندجزئی به‌دلیل

تفکیک فاز ترمودینامیکی آلیاژ به فازهای جداگانه، یک چالش بزرگ بوده است. دانشمندان گروه علوم و مهندسی مواد در دانشگاه میشیگان<sup>۱</sup>، به‌تازگی براساس آلیاژهای کالکوژنید<sup>۲</sup> GeSnPbSSeTe با آنتروپی بالا<sup>۳</sup>، از آنتروپی برای پایدار کردن گروه جدیدی از مواد نیمه‌رسانا استفاده کرده‌اند؛ کشفی که راه را برای قبول و استفاده گسترده‌تر از مواد نیمه‌رسانای پایدار شده با آنتروپی، در کاربردهای عملی آن هموار می‌کند. مقاله این گروه از دانشمندان در مجله شیمی مواد<sup>۴</sup> منتشر شده است.

آنتروپی کمیتی ترمودینامیکی است که میزان بی‌نظمی یا تنوع ساختاری در یک ماده را شرح می‌دهد. از این مفهوم برای سنتز طیف گسترده‌ای از مواد جدید از راه مخلوط کردن هر یک از اجزا به روش هم‌مول استفاده شده است. از این جمله می‌توان به آلیاژهای فلزی با آنتروپی بالا و سرامیک‌های پایدار شده با آنتروپی اشاره کرد. با وجود آنتالپی بزرگ فرایند اختلاط آن‌ها، این مواد می‌توانند به گونه‌ای شکفت‌انگیز، در ساختار بلوری واحد متبلور شوند. بلوری که چینش اتم‌ها در شبکه آن با افزایش چشمگیر آنتروپی امکان‌پذیر است. دانشمندان فرض

## آنتروپی کمیتی ترمودینامیکی است که میزان بی‌نظمی یا تنوع ساختاری در یک ماده را شرح می‌دهد. از این مفهوم برای سنتز طیف گسترده‌ای از مواد جدید از راه مخلوط کردن هر یک از اجزا به روش هم‌مول استفاده شده است

3. high-entropy chalcogenide alloys  
4. Chemistry of Materials Journal

۵. ضرب سبک به ولتاژ تولید شده بین دو نقطه روی یک رسانا گفته می‌شود، هنگامی که اختلاف دمای یک کلونین بین آن‌ها پایدار بماند.

Scientists discover new class of semiconducting entropy-stabilized materials  
phys.org/news/2020-08-scientists-class-semiconducting-entropy-stabilized-materials.html



### پارچه‌های جدید و خنک

بنا به اطلاعات وزارت انرژی ایالات متحده، تهویه هوا و روش‌های خنک‌کننده فضا حدود ۱۰ درصد از کل مصرف برق در ایالات متحده را دربر می‌گیرد. اکنون دانشمندان ماده‌ای تولید کرده‌اند که بدن فرد را بدون استفاده از برق، خنک می‌کند. این پارچه گرما را منتقل می‌کند به این ترتیب که اجازه تخییر رطوبت از سطح پوست و دفع آب را می‌دهد. خنک کردن بدن شخص بسیار کارآمدتر از خنک کردن کل اتاق یا ساختمان است. لباس‌ها و منسوجات متنوعی طراحی شده‌اند که دقیقاً همین کار را انجام می‌دهند اما بیشتر آن‌ها کاستی‌هایی از جمله ظرفیت خنک‌کنندگی پایین، مصرف برق زیاد، تولید پیچیده و زمان‌بر و هزینه بالا دارند. یانگ سی<sup>۱</sup> و بن دینگ<sup>۲</sup> قصد داشتند پارچه‌هایی تولید کنند که بتوانند به‌طور مؤثر گرما را از بدن دور کنند، تنفس کنند، دفع آب باشند و به آسانی تهیه شوند.

پژوهشگران این ماده جدید را به روش الکتروریسندگی<sup>۳</sup> (ریسندگی الکتریکی) مخلوطی از یک پلیمر آبریز یعنی

کردند که می‌توان از اصل پایداری بر اثر افزایش آنتروپی، برای غلبه بر چالش‌های سنتز آلیاژهای نیمه‌رسانای بهره‌گرفت که تفکیک شدن به ترکیب‌هایی از دید ترمودینامیکی پایدارتر را ترجیح می‌دهند. آن‌ها فرضیه خود را روی یک آلیاژ کالکوژنید II-VI شش‌جزیی مشتق شده از ساختار PbTe با مخلوط کردن Ge، Sn، Pb در جایگاه کاتیون و S، Se، Te به‌عنوان آنیون آزمایش کردند.

با استفاده از محاسبات اصول اولیه توان بالا، از اثر متقابل پیچیده بین آنتالپی و آنتروپی در آلیاژهای کالکوژنید GeSn-PbSSeTe با آنتروپی بالا پرده‌برداری شد و ثابت شد که افزایش چشمگیر آنتروپی ناشی از پیکربندی اتم‌ها از هر دو زیرشبکه آنیون و کاتیون، موجب پایداری آلیاژها در محلول‌های جامد سنگ - نمک تک‌فاز در دمای رشد بلور می‌شود. با وجود ناپایداری در دمای اتاق، این محلول‌های جامد را می‌توان با خنک کردن سریع در شرایط محیطی نگهداری کرد. سپس سنتز ترکیب هم‌مول (Ge<sup>۱/۳</sup> Sn<sup>۱/۳</sup> Pb<sup>۱/۳</sup> S<sup>۱/۳</sup> Se<sup>۱/۳</sup> Te<sup>۱/۳</sup>) به کمک یک واکنش دو مرحله‌ای حالت جامد و در پی آن، فرونشانی سریع در نیتروژن مایع، پیش‌بینی‌های نظری را تأیید کرد.

آنچه باعث ایجاد جذابیت کالکوژنید با آنتروپی بالا می‌شود، ویژگی‌های عملکردی آن است. مواد با آنتروپی بالای قبلی، فلزهای رسانا یا سرامیک‌های نارسانا، با کمبودی واضح در رژیم نیمه‌رسانا بودند. GeSnPbSSeTe هم‌مول، یک نیمه‌رسانای دوقطبی دویبه (ناخالص) شده، با شکاف انرژی ۰.۸۶ eV و معکوس علامت ضریب سبک<sup>۵</sup> اندازه‌گیری شده روی دوپینگ از نوع p با گیرنده‌های سدیم و دوپینگ از نوع n با دهنده‌های بیسموت است. این آلیاژ همچنین رسانایی گرمایی بسیار کمی دارد که تقریباً مستقل از دماست. این ویژگی‌های کاربردی جذاب باعث می‌شود GeSnPbSSeTe، ماده جدید امیدوارکننده‌ای باشد تا در دستگاه‌های الکترونیکی، نوری، فوتولتاییک و ترموالکتریک جایگزین شود.

پایداری آنتروپی روش کلی و قدرتمند برای تحقق بخشیدن به مجموعه گسترده‌ای از مواد است. کشف پایداری آنتروپی در آلیاژهای کالکوژنید نیمه‌رسانا که نتیجه تلاش گروه پژوهشی دانشگاه میشیگان است، تنها اشاره کوچکی است که می‌تواند راه را برای کاربردهای عملی جدید مواد پایدار شده با آنتروپی هموار کند.

1. Michigan

۲. کالکوژن به عنصرهای گروه شانزده جدول دوره‌ای گفته می‌شود که به خانواده

پلی‌اورتان‌فلوئوردار و نانو صفحه‌های بونیتريد به‌عنوان یک پرکننده رسانای گرمایی، به‌صورت غشاهای نانوالیاف تهیه کردند. این غشاها آب را از بیرون دفع می‌کنند اما حفره‌های چنان بزرگی دارند که اجازه می‌دهند عرق از پوست تبخیر شود و هوا گردش داشته باشد. نانوصفحه‌های بونیتريد، نانوالیاف پلیمر را می‌پوشانند و شبکه‌ای تشکیل می‌دهند که گرما را از یک منبع داخلی به بیرون منتقل کند. رسانایی گرمایی این پارچه جدید، از بسیاری پارچه‌های معمولی یا پارچه‌های تولید شده با فناوری پیشرفته بیشتر است. دانشمندان می‌گویند این غشا نه تنها برای خنک‌کننده‌های شخصی بلکه برای جمع‌آوری انرژی خورشیدی، نمک‌زدایی از آب دریا و مدیریت گرمایی دستگاه‌های الکترونیکی سودمند است.

1. Si, Y.
2. Ding, B.
3. electrospinning

New fabric could help keep you cool in the summer, even without A/C  
[phys.org/news/2020-07-fabric-cool-summer-ac.html](http://phys.org/news/2020-07-fabric-cool-summer-ac.html)



## آنچه موها از رژیم غذایی می‌دانند

موهای شما رژیم غذایی شما را ثبت می‌کنند. رشته‌های مو از آمینواسیدهایی ساخته شده‌اند که از مواد غذایی شما تأمین می‌شوند. پس مو می‌تواند نشان دهد شما کدام را ترجیح می‌دهید: همبرگر گیاهی یا چیزبرگر دویل؟

بنا به مطالعه دانشمندان دانشگاه یوتا<sup>۱</sup> این سابقه، تفاوت در رژیم غذایی را با توجه به وضعیت اجتماعی - اقتصادی نشان می‌دهد. در مناطق با وضعیت اجتماعی - اقتصادی پایین‌تر، سهم بیشتری از پروتئین مربوط به حیواناتی وجود دارد که از ذرت تغذیه می‌کنند. این کار روشی برای ارزیابی رژیم غذایی جامعه و خطرات سلامتی است.

جیم ال‌رینگر<sup>۲</sup>، از دانشکده علوم زیستی می‌گوید: «این اطلاعات می‌تواند برای تعیین نوع رژیم‌های غذایی سودمند باشد که با نظر‌سنجی‌ها قادر به ثبت آن نیستند. ما امیدواریم که جامعه سالم با استفاده از نقشه‌برداری ایزوتوپ مو، به‌ویژه در گروه‌های مختلف اقتصادی در ایالات‌متحده، شروع به ارزیابی الگوهای رژیم غذایی کند.»

در اوایل دهه ۱۹۹۰ ال‌رینگر به همراه دنیز دیرینگ<sup>۳</sup> و توره سرلینگ<sup>۴</sup> و همکارانشان در پی راه‌هایی برای نشان دادن اثر رژیم‌های غذایی بر موی پستانداران بودند. منابع غذایی مختلف دارای نسبت‌های مختلف ایزوتوپ‌های پایدار هستند. با تجزیه مواد غذایی به آمینواسیدها، ایزوتوپ‌های موجود در مواد غذایی ما، ایزوتوپ‌های کربن و نیتروژن، به تمام بخش‌های بدن، از جمله موهای ما راه می‌یابند.

آب که در آن، نسبت‌های اکسیژن و ایزوتوپ‌ها، بسته به هر منطقه جغرافیایی، متفاوت است، به همین روش عمل می‌کند. بنابراین در سال ۲۰۰۸، ال‌رینگر و سرلینگ نتایجی منتشر کردند که نشان می‌داد با توجه به ایزوتوپ‌های موجود در آب آشامیدنی و از روی ترکیب ایزوتوپی مو می‌توان سفرهای شخص را ردیابی کرد. پس از آن دانشمندان به جست‌وجوی اطلاعاتی از ایزوتوپ‌های کربن و نیتروژن در مو پرداختند.

ذرت در گروهی از گیاهان به نام گیاهان C۴ قرار دارد که شامل نیشکر است و به روشی متفاوت از گیاهان C۳ - شامل حبوبات و سبزیجات - فوتوسنتز می‌کند. بنابراین اگر منبع پروتئین‌های حیوانی شما جانورانی باشند که از ذرت تغذیه کرده‌اند، نسبت‌های ایزوتوپی آمینواسیدهای موهای شما بیشتر شبیه به ذرت است. اگر پروتئین شما بیشتر از منابع گیاهی یا حیواناتی باشد که از گیاهان C۳ تغذیه کرده‌اند، علامت مشخص ایزوتوپ‌های موهای شما بیشتر شبیه گیاهان C۳ خواهد بود.

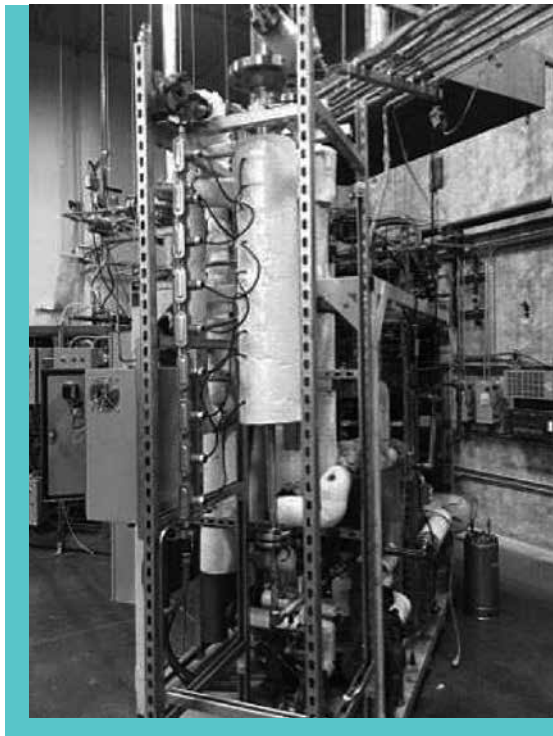
از آنجا که این مطالعه در مورد کاربردها بود، دانشمندان برای آن به نمونه‌های مو نیاز داشتند. بنابراین برای جمع‌آوری نمونه‌ها از ۶۵ شهر در سراسر ایالات‌متحده، به آرایشگاه‌ها رفتند. آن‌ها نمونه‌هایی از ۲۹ کدپستی را در منطقه‌ای به نام دره سالت‌لیک نیز جمع‌آوری کردند تا به‌طور عملی یک منطقه شهری را هم مطالعه کنند. در این روش نمونه‌برداری، سن فرد، جنسیت، درآمد، وضعیت سلامتی یا هر عامل دیگری به جز سابقه ایزوتوپی مشخص نبود. در کل، آن‌ها نمونه‌هایی را از حدود ۷۰۰ نفر جمع‌آوری کردند.

نتایج نشان داد که چه در سطح محلی و چه ملی، تغییرات در نسبت ایزوتوپ مو در یک محدوده به نسبت باریک قرار دارد. دانشمندان دریافتند که در این تغییر، مقادیر ایزوتوپ کربن با هزینه زندگی در مناطقی که نمونه‌ها از آنجا جمع‌آوری شده بود ارتباط دارد. مطالعات قبلی مقادیر ایزوتوپ مورد انتظار را از دو انتهای طیف رژیم غذایی، از گیاهخواران گرفته تا همه‌چیزخوارانی که اغلب از گوشت استفاده می‌کنند ارائه می‌دهد.

نمونه‌های جمع‌آوری شده از منطقه دره سالت‌لیک، فرصتی را برای بررسی دقیق‌تر عوامل ایجاد تغییرات ایزوتوپی فراهم کرد. با کمال شگفتی، ایزوتوپ‌های کربنی موجود در مو با قیمت مدل مو در محل نمونه‌گیری ارتباط داشت. کسی تصور نمی‌کرد بتوان با دانستن مقادیر ایزوتوپ، متوسط هزینه‌ای را تخمین زد که فرد برای مدل موی خود پرداخت کرده است.

دانشمندان با نگاهی به رژیم غذایی، علامت ایزوتوپ شبیه ذرت

**پوروسوف کشف کرد که افزودن پتاسیم به یک کاتالیزگر مولیبدن کاربید که بر سطحی از گاما آلومینا قرار دارد می تواند به عنوان کاتالیزگری ارزان، پایدار و بسیار گزینش پذیر برای تبدیل کربن دی اکسید به کربن مونوکسید عمل کند**



را بیشتر در مناطق با وضعیت اجتماعی - اقتصادی پایین پیدا کردند و اینکه به طور عمده گوشت خواران موجود در این نمونه‌ها، پروتئین خود را از حیواناتی دریافت کرده‌اند که به احتمال بالا با دانه‌های ذرت تغذیه شده‌اند. آن‌ها یک قدم هم جلوتر رفتند و با استفاده از داده‌های روند تغییر شاخص توده بدنی برای مناطق خاص، متوجه شدند که نسبت ایزوتوپی به میزان چاقی هم بستگی دارد. دانشمندان بر این باورند که این یافته‌ها ارتباط بالقوه میان رژیم غذایی، وضعیت اجتماعی - اقتصادی و سلامتی افراد برقرار می‌کند.

الرینگر می‌گوید آنالیز ایزوتوپی می‌تواند ابزاری برای ارزیابی خطر سلامتی در جامعه باشد. به عنوان اقدامی بلندمدت می‌توان از این سنجش برای پی بردن به گوناگونی رژیم غذایی بهره گرفت که در میان گروه‌های سنی مختلف و گروه‌های مختلف اجتماعی - اقتصادی رایج است.

1. Utah
2. Ehleringer, J.
3. Dearing, D.
4. Cerling, T.
5. Salt Lake Valley

Your hair knows what you eat and how much your haircut costs  
[phys.org/news/2020-08-hair-haircut.html](https://phys.org/news/2020-08-hair-haircut.html)

داده‌اند. این آزمایش‌ها مناسب بودن کاتالیزگر را برای استفاده در مقیاس صنعتی نشان می‌دهند.

اگر کشتی‌های نیروی دریایی بتوانند سوخت خود را از آب دریایی که در آن هستند، تولید کنند می‌توانند بدون توقف به مسیر و کار خود ادامه دهند. به جز چند ناو هواپیمابر و زیردریایی هسته‌ای، بیشتر کشتی‌های نیروی دریایی باید به طور دوره‌ای کنار کشتی‌های نفتکش پهلو بگیرند تا سوخت مورد نیاز خود را دوباره تأمین کنند و این، در شرایط آب و هوایی طوفانی می‌تواند بسیار دشوار باشد.

در سال ۲۰۱۴، گروهی از آزمایشگاه نیروی دریایی به سرپرستی هدر ویلنر<sup>۱</sup> اعلام کرد که از یک مبدل کاتالیزگر برای استخراج کربن دی‌اکسید و هیدروژن از آب دریا استفاده و سپس گازها را با کارایی ۹۲ درصد به هیدروکربن‌های مایع تبدیل کرده است. از آن زمان، تمرکزها بر افزایش بهره‌وری فرایند و مقیاس برای تولید سوخت در مقادیر کافی بوده است.

این فناوری گامی کلیدی در فرایند تبدیل آب دریا به سوخت است: کربن دی‌اکسیدی که از آب دریا استخراج می‌شود،

**کاتالیزگری ارزان و تبدیل آب دریا به سوخت**

برای نخستین بار، مهندسان شیمی دانشگاه روچستر<sup>۱</sup> توانایی کاتالیزگری تقویت شده با پتاسیم را برای استفاده در مقیاس صنعتی نشان داده‌اند.

مهندسان شیمی دانشگاه روچستر، با همکاری پژوهشگران آزمایشگاه تحقیقات نیروی دریایی، دانشگاه پیتسبورگ<sup>۲</sup> و شرکت «اکس‌ئون انرژی»<sup>۳</sup>، نشان داده‌اند که یک کاتالیزگر مولیبدن کاربید تقویت شده با پتاسیم به طور مؤثر و قابل اعتماد، کربن دی‌اکسید را به کربن مونوکسید تبدیل می‌کند؛ مرحله‌ای که گامی مهم در تبدیل آب دریا به سوخت است.

مارک پوروسوف<sup>۴</sup>، استادیار گروه مهندسی شیمی روچستر می‌گوید این نخستین نمایش از کارایی این نوع کاتالیزگر مولیبدن کاربید در مقیاس صنعتی است. در مقاله‌ای در مجله علوم انرژی و محیط زیست<sup>۵</sup>، پژوهشگران مجموعه کاملی از آزمایش‌ها در مقیاس‌های مولکولی، آزمایشگاهی و پایلوت انجام



## نقش آهن در فعالیت سلول‌های سرطانی

پژوهشگران به تازگی نشان داده‌اند که سلول‌های سرطانی از نوعی پروتئین غشایی استفاده می‌کنند که چند دهه است برای وارد سلول کردن آهن، سودمند شناخته شده بود. این اثر نشان می‌دهد که آهن جذب شده، به سلول‌های سرطانی اجازه می‌دهد خصوصیات متاستازی یا فرایخی را به دست آورند.

زیست‌شناسان CD44 را به خوبی می‌شناختند اما از عملکرد اصلی زیست‌شناختی آن آگاهی نداشتند. CD44 یک گلیکوپروتئین است که در سطح بسیاری از سلول‌ها، در اندام‌های مختلف یافت می‌شود و در چند فرایند زیست‌شناختی از جمله پاسخ ایمنی، التهاب و سرطان نیز دخالت دارد. برای نخستین بار، یک گروه پژوهشی نشان داده است که CD44 از راه اندوسیتوز<sup>۱</sup> به آهن اجازه می‌دهد به سلول‌ها وارد شود و در این پدیده‌ها شرکت کند.

دانشمندان با بررسی فعالیت CD44 در سلول‌های سرطانی و تغییرات ناشی از آن در سوخت‌وساز و بیان ژنی به این نتیجه رسیدند که CD44 می‌تواند آهن متصل به هیالورونیک‌اسید<sup>۲</sup> را درونی کند (به درون سلول وارد کند). آهن در سلول‌های سرطانی دو وظیفه دارد: میتوکندری را آماده می‌کند تا بتواند متابولیت‌های لازم برای انتقال سلول به حالت متاستاتیک را تولید کند و دیگر اینکه ژن‌های خاصی را فعال کند که برای فرایند متاستاتیک ضروری هستند. در این حالت، CD44 حتی به اصلی‌ترین مسیر ورود آهن به سلول تبدیل می‌شود.

این مشاهدات توضیح می‌دهد که چرا پیش از این CD44 به دلیل ارتباط آن با ظهور متاستازها و شدت گرفتن بیماری شناخته شده بود و در عین حال تعجب‌آور است زیرا تاکنون زیست‌شناسان تصور می‌کردند سازوکار متفاوتی در اندوسیتوز آهن وجود دارد که

به‌سختی با روش‌های موجود به‌طور مستقیم به هیدروکربن‌های مایع تبدیل می‌شود. بنابراین، در آغاز لازم است کربن‌دی‌اکسید با استفاده از واکنش تغییر آب - گاز معکوس<sup>۳</sup> (RWGS)، به کربن مونوگسید تبدیل شود. سپس کربن مونوگسید را می‌توان با سنتز فیشر - تروپیش<sup>۴</sup> به هیدروکربن‌های مایع تبدیل کرد.

به‌طور معمول، کاتالیزگرهای مورد استفاده در RWGS فلزهای گرانبهایی را دربر می‌گیرد که به سرعت در شرایط واکنش غیرفعال می‌شوند. با این حال، کاتالیزگر مولیبدن کاربرد اصلاح شده با پتاسیم از اجزای کم‌هزینه سنتز شده است که در جریان کار مداوم در مطالعه مقدماتی پایلوت ۱۰ روزه، هیچ نشانه‌ای از غیرفعال شدن نشان نداد.

پوروسوف کشف کرد که افزودن پتاسیم به یک کاتالیزگر مولیبدن کاربرد که بر سطحی از گاما‌آلومینا قرار دارد می‌تواند به‌عنوان کاتالیزگری ارزان، پایدار و بسیار گزینش‌پذیر برای تبدیل کربن‌دی‌اکسید به کربن مونوگسید در طول RWGS عمل کند.

پوروسوف می‌گوید پتاسیم سد انرژی مربوط به واکنش RWGS را کاهش می‌دهد، درحالی‌که گاما‌آلومینا، با شیارها و حفره‌هایی که دارد، دقیقاً مانند یک اسفنج عمل می‌کند و ذره‌های کاتالیزگر مولیبدن کاربرد در سراسر آن پراکنده می‌شوند و مساحت سطح موجود برای واکنش را به حداکثر می‌رسانند.

برای تعیین اینکه آیا مولیبدن کاربرد تقویت شده با پتاسیم ممکن است برای جذب و تبدیل کربن‌دی‌اکسید از نیروگاه‌ها نیز سودمند باشد، این گروه آزمایش‌های بیشتری در بررسی پایداری کاتالیزگر، هنگام رویارویی با آلاینده‌های رایج موجود در گاز دودکش از جمله جیوه، گوگرد، کادمیم و کلر انجام خواهد داد. این راکتور در شرکت «لوکس‌تون انرژی» برای تأیید اثربخشی کاتالیزگر مولیبدن کاربرد تقویت شده با پتاسیم در مقیاس صنعتی استفاده شد.

1. Rochester
2. Pittsburgh
3. Oxeon Energy
4. Porosoff, M.
5. Energy and Environmental Science
6. Willauer, H.
7. Reverse Water-Gas Shift (RWGS) reaction
8. Fischer-Tropsch synthesis

Turning Seawater into Fuel with a Low-Cost Catalyst  
[scitechdaily.com/turning-seawater-into-fuel-with-a-low-cost-catalyst/](http://scitechdaily.com/turning-seawater-into-fuel-with-a-low-cost-catalyst/)

## با داشتن یک حسگر کیفیت آب که پیوسته، خودکار و با ضریب اطمینان بالا می تواند کلر و pH را در تمام تابستان بسنجد، بسیار آسان تر می توان استخر خانگی را مدیریت کرد

کارت اعتباری. این تراشه به سرعت و به طور مداوم و بدون نیاز به ترک استخر می تواند تمام کارهای آزمایشگاه شیمی را با استفاده از مقادیر اندکی مواد شیمیایی انجام دهد.

این فناوری وظیفه دشوار آزمایش دستی استخرها را برای صاحبان استخر حذف می کند و استفاده بیش از حد مواد شیمیایی را کاهش می دهد. در نتیجه، باعث صرفه جویی در وقت و هزینه می شود و از همه مهم تر، از خطر ابتلا به عفونت ناشی از ترکیب شیمیایی نامناسب استخر نیز می کاهد.

در استرالیا ۲/۷ میلیون نفر، یعنی حدود ۱۳ درصد جمعیت، در خانه های استخر دار زندگی می کنند. سامانه های فعلی کنترل آب استخر، که شامل حسگرهای بی سیم با سخت افزار گران قیمت یا کیت های آزمایش دستی دقیق هستند، برای نظارت بر ایمنی مواد شیمیایی موجود در استخرها استفاده می شوند.

به گفته پریش، بسیاری از نمونه های استخرهای خانگی در انجام آزمایش های دستی ایرادهایی دارند؛ نارسایی هایی که با دادن اطلاعات نادرست درباره ترکیب شیمیایی استخر، می تواند آن را برای شناگران به سرعت ناامن کند.

در این پژوهش، نمونه هایی از ۱۲ استخر شنا شامل ۹ استخر خانگی، دو استخر عمومی و یک استخر عمومی در فضای باز، با اندازه گیری در چند نوبت، بررسی شدند. هر نمونه وضعیت محیط خاص خود را داشت: استفاده چندباره، روش های مختلف کلر زنی و ... که حسگر را با چالش هایی واقعی روبه رو می کرد.

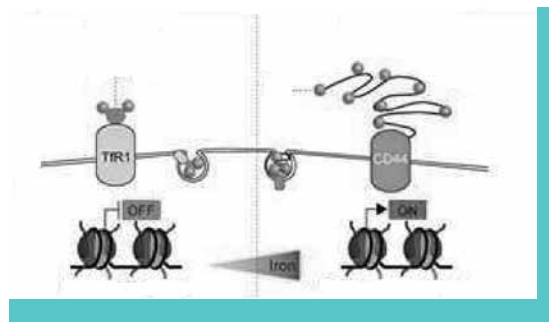
مصرف بیش از حد کلر باعث ایجاد عوارض جانبی سلامتی روی پوست، چشم ها و دستگاه ایمنی بدن می شود، در حالی که مصرف کم آن، خطر ایجاد عفونت را برای شناگران افزایش می دهد.

استفن تورنتون<sup>۲</sup> همکار این طرح می گوید: «این میکروتراشه دارای توانایی گسترده ای برای استفاده در استخرهای خصوصی و عمومی است. هم اکنون نیاز به سالم ماندن برای همه ما مهم است و در حالی که ما به طور کلی در حیات خلوت خود احساس امنیت می کنیم، باید به یاد داشته باشیم که برای اطمینان از ایمنی آب، تمام استخرهای شنا باید به طور دقیق و کارآمد کنترل شوند. ما توانسته ایم فرآورده ای تولید کنیم که نیازهای بازار را برآورده، و سلامت و ایمنی عمومی را نیز تضمین کند.» این گروه در مراحل پایانی صنعتی سازی میکروتراشه است و امیدوار است به زودی آن را به بازار عرضه کند.

شامل ترانسفرین و گیرنده TfR آن است. این گروه امیدوار است مولکول هایی تولید کند که بتوانند تبادل آهن سلولی را مسدود کنند تا سلول هایی که دارای توانایی متاستاز بالا هستند را از بین ببرند.

1. endocytosis
2. hyaluronic acid

Iron-mediated cancer cell activity: A new regulation mechanism  
<https://phys.org/news/2020-08-iron-mediated-cancer-cell-mechanism.html>



### ایمنی در استخر با یک تراشه حسگر جدید

میکروتراشه جدید که امکان کنترل مداوم pH و کلر در استخرها را فراهم می کند، ایمنی و بهداشت آب را برای بیش از ۲/۷ میلیون استرالیایی بهبود می بخشد. بنابر پژوهش های جدید این میکروتراشه می تواند اطلاعات شیمی استخر را برای مدیریت، به طور ثابت و دقیق رصد و ثبت کند.

فناوری جدید «آزمایشگاه روی یک تراشه»، نظارت بر استخرها را مقرون به صرفه تر و مطمئن تر کرده است.

کریگ پریش<sup>۳</sup> از دانشگاه استرالیای جنوبی و کارشناس تولید میکرونانو، می گوید: تراشه میکروسیال می تواند افزونه ای ضروری برای استخرهای استرالیا باشد، به ویژه در شرایط همه گیری COVID-19 که مردم باید از بهداشت استخر آگاه شوند. آگاهی از ترکیب شیمیایی استخر، شناگران را از ویروس ها و باکتری ها در امان نگه می دارد اما فراهم کردن آن به تلاش خیلی بیشتری نیاز دارد.

با داشتن یک حسگر کیفیت آب که پیوسته، خودکار و با ضریب اطمینان بالا می تواند کلر و pH را در تمام تابستان بسنجد، بسیار آسان تر می توان استخر خانگی را مدیریت کرد. این حسگر در اصل یک «آزمایشگاه روی یک تراشه» است؛ شبکه ای از لوله های میکروسکوپی روی یک تراشه به اندازه یک

1. Lab-on-a-chip.  
 2. Priest, C.  
 3. Thornton, S.

Keep cool in the pool: Novel chip sensor makes swimming pools safer  
[www.sciencedaily.com/releases/2020/07/200730141355.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2020/07/200730141355.htm)