

گرافن و ابعاد جدید



شدن درجه تعلیق گرافن حول ریزساختارهای سه‌بعدی و تسهیل یک‌پارچگی سه‌بعدی، بهینه شدند. آنها مقدار تورم بستر را با تنظیم زمان غوطه‌وری در حلال آلی و نسبت‌های اختلاط مونومر و عامل پخت بستر پلی‌دی‌متیل سیلوکسان (PDMS) کنترل کرده‌اند.

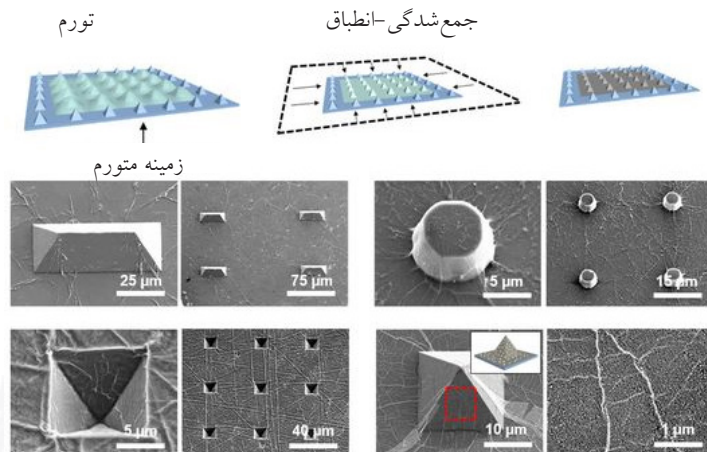
تنوع اندازه ابعاد (از $3/5 \mu\text{m}$ تا $50 \mu\text{m}$) ریزساختارهای گرافن ایجاد شده توسط UIUC، آنها را در میانه گستره‌ای از دستگاه‌های الکترونیکی قرار می‌دهد. این دستگاه‌ها شامل انواع گوناگون آشکارسازهای نوری، نانوانتن‌ها و سایر اجزای مینیاتوری است که زمانی تنها حوزه محصولات سیلیکون‌پایه بودند. با توجه به پژوهش‌های این گروه، عوامل مزبور، همراه با تحرک زیاد حامل گرافن، بی‌اثری شیمیایی و زیست‌سازگاری آن، بدان معنی است که گرافن سه‌بعدی حتی در حوزه‌های گسترده‌تر نیز می‌تواند مناسب باشد. آنها انتظار دارند که راه حل یک‌پارچگی سه‌بعدی جدید ساخت انواع پیشرفته‌ای از دستگاه‌های هیبریدی را بین سامانه‌های میکروالکترومکانیکی (MEMS) و مواد دوبعدی برای حسگری تحریک آسان کند.

به واسطه شکنندگی گرافن نازک اتمی، روش‌های قبلی برای خم کردن یا قالب‌گیری آن به شکل‌های پیچیده منجر به اشکال

گرافن ماده نوین رو به پیشرفتی است که دانشمندان و مهندسان به کمک آن به دنبال ساخت انواع دستگاه‌های الکترونیکی، از لامپ‌های بسیار کم‌مصرف (کوچک و بزرگ) گرفته تا سلول‌های خورشیدی بسیار کارآمد، نمایشگرهای انعطاف‌پذیر و سایر وسایل جدید هستند. گرافن ماده عجیب و چندکاره است. با این وجود، در تمام این موارد شکل اصلی گرافن، به حالت صفحات اتمی تخت و نازک، باید با نگه‌دارنده‌ها و ساختارهای جانبی به کار برده شود، زیرا فاقد شکل و حالت جامد است. اکنون پژوهشگران دانشگاه ایلینویز (UIUC) آمریکا روشی برای ساخت اجسام سه‌بعدی با گرافن مطرح کرده‌اند که راه را به سوی امکان ساخت طیف وسیعی از دستگاه‌های نوآورانه جدید الکترونیکی را باز خواهد کرد.

برای ایجاد شکل‌های سه‌بعدی در گرافن، پژوهشگران ابتدا باید مطمئن می‌شدند که راه حل آنها برای حفظ یک‌پارچگی ساختاری ماده به هنگام قرارگرفتن در معرض تغییر شکل، مناسب است. بدین ترتیب، آنها از یک بستر زیرین شکل دهنده استفاده کردند که فیلم گرافن روی آن قرار داده شد. این فیلم پیش‌تر در حلال خیس‌مانده شده بود تا متورم و نرم شود. زمانی که حلال در طول زمان تبخیر می‌شود، لایه‌ای از گرافن که شکل ساختار زیرین را گرفته است، برجا می‌ماند. با این روش، گروه پژوهشی قادر است تا گستره‌ای از اشکال نسبتاً پیچیده را تولید کند.

به گفته یکی از پژوهشگران، طبق اطلاعات به‌دست آمده، در این مطالعه برای نخستین بار یک‌پارچگی گرافن در هندسه‌های ریزساختاری مختلف شامل اهرام، ستون‌ها، گنبد‌ها، اهرام معکوس و ساختارهای هیبریدی یک‌پارچه سه‌بعدی از نانوذرات طلا-گرافن اثبات شده است. مراحل تورم، جمع‌شدگی و انطباق برای کمینه



یک‌پارچه‌سازی گرافن روی سطح ریزساختار سه‌بعدی.

ابعاد متنوع را اثبات می‌کند. نه تنها این ساختارهای سه‌بعدی از نمونه‌های گزارش شده قبلی بزرگترند، بلکه یکنواختی و ماهیت بی‌عیب گرافن یک‌پارچه با ویژگی سه‌بعدی آن به اثبات رسیده است. نتایج این پژوهش اخیرا در Nano Letters منتشر شده است.

<http://www.gizmag.com>

منبع:

غیریکنواخت، در بهترین حالت بدشکل و در بدترین حالت پاره، می‌شد. در بررسی فن جدید، پژوهشگران دانشگاه UIUC تلاش داشتند تا در آزمون‌های گرافن شکل گرفته به وسیله میکروسکوپ الکترونی، Raman، AFM و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی ثابت کنند که شکل و قوام نمونه‌ها پس از شکل‌گیری حفظ می‌شود.

نتایج این پژوهش روشی ساده، متنوع و مقیاس‌پذیری را برای یک‌پارچه‌سازی گرافن با هندسه‌های سه‌بعدی و شکل‌شناسی‌ها و

اولین سنتز یک‌نوبتی پلیمرهای پرشاخه

که در آن وزن مولکولی در برابر درصد تبدیل افزایش می‌یابد. با افزایش تکراری مونومر، زنجیرافزایی کاملی انجام می‌شود. افزون بر این، طی واکنش مونومر در پلیمرشدن، واکنش شتاب یافته بین دو گروه B رخ می‌دهد که پلیمرهای پرشاخه با درجه شاخه‌ای شدن زیاد ($DB=0.83$) تولید می‌کند.

در حال حاضر، چالش موجود در سنتز پلیمرهای پرشاخه عدم کنترل ساختار محصول است که به طور قابل توجهی کاربردهای بالقوه آنها را محدود می‌کند. به گفته پژوهشگر این طرح، توسعه روش‌های سنتز آسان، که به طور معمول بتوان با کمک آنها مقادیر زیادی پلیمرهای پرشاخه با ساختار تعریف شده با قیمت کم تولید کرد، قطعاً توجه و امکان‌سنجی را به کشف ویژگی‌های مواد برای این کاربردها جلب می‌کند. پژوهشگران قصد دارند، سازوکار پلیمرشدن در این سامانه طراحی شده منطقی را بررسی و متغیرهای متعددی را برای تولید مجموعه‌ای از پلیمرهای پرشاخه با وزن‌های مولکولی، ترکیب و ریزساختارهای قابل تنظیم ارائه کنند. این پلیمرها پس از آرایش یافتن و عامل‌دار شدن می‌توانند خواص جذابی نشان دهند و کاربردهایی در نانوداروها و کاتالیزورها خواهند یافت.

پژوهشگران روی زمینه میان‌رشته‌ای شیمی پلیمر و علم مواد با هدف روش‌شناسی‌های جدید برای سنتز پلیمرهای عامل‌دار با نانوساختارهای کنترل شده و در پی آن یافتن و به کار بردن خواص فیزیکی جدید آنها متمرکز شده‌اند. در مقاله منتشر شده از این پژوهش در نشریه *Angewandte Chemie*، دستاورد اخیر پژوهشگران در توسعه فنون آسان برای تولید پلیمرهای پرشاخه با ساختار تعریف شده ارائه شده است.

<http://phys.org/news>

منبع:

در مقاله جدید یک گروه پژوهشی از دانشگاه نوتردام، برای اولین بار سنتز یک‌نوبتی پلیمرهای پرشاخه در یک‌طرف با وزن‌های مولکولی قابل تنظیم، اندازه یکنواخت و درجه زیاد شاخه‌ای شدن با استفاده از فن موثر پلیمرشدن کلیک ارائه کرده‌اند. پلیمرهای پرشاخه با نانوساختارهای درخت‌مانند و عاملیت‌های انتهای زنجیر چندگانه، نمایانگر گونه مهمی از نانومواد نرم‌اند که می‌توانند در کاربردهای گوناگون اعم از مواد افزودنی ویژه، نانوداروها و کاتالیزورها استفاده شوند.

به گفته یکی از اعضای این گروه پژوهشی، تا کنون روش‌های سنتز قوی که بتوانند به آسانی ساختار پلیمر، وزن مولکولی و یکنواختی آن را کنترل کنند، گزارش نشده است. به طور ویژه، پلیمر شدن حلقه‌زایی آزید-آلکین کاتالیز شده با مس یک مونومر سه‌عاملی AB_2 ، سازوکار رشد زنجیر زنده مطلوبی را نشان می‌دهد



ساخت پیل سوختی پلیمری نانوساختاری



پژوهشگران دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران به مطالعه بهینه‌سازی ساختاری و عملیاتی عملکرد پیل سوختی پلیمری نانوساختاری با کاربرد در تجهیزات قابل حمل پرداختند. به گفته دکتر مهدی مهرپویا، مجری طرح، طراحی و ساخت پیل سوختی پلیمری نانوساختاری، میکروپیل‌های سوختی به عنوان منبع توان در تجهیزات الکتریکی قابل حمل به سبب ایمنی، بازدهی زیاد، سوخت تجدیدپذیر و مزیت‌های زیست‌محیطی شناخته شده‌اند. به دلیل کوچک بودن قطعات میکروپیل، برای ساخت آن لازم است از مواد و فناوری‌های پیشرفته استفاده شود. این موضوع هزینه محصول تولید شده را افزایش می‌دهد. وی هدف از انجام این طرح را ساخت یک نمونه میکروپیل سوختی پلیمری عنوان کرد که عملکرد بهینه و قابلیت تجاری‌سازی داشته باشد. در این طرح، ابتدا عملکرد مجتمع الکتروود غشای پیل به وسیله مراحل ساخت کاتالیزور نانوساختار بهینه شد. پس از انجام طراحی اولیه و بهینه‌سازی قسمت‌های دیگر پیل، سطح مقطع مستطیلی با چیدمان مارپیچ دوکانالی برای ساخت کانال‌های توزیع جریان سوخت انتخاب شد. در نهایت، تمام قطعات مونتاژ شده و نمونه نهایی آزمایش شد. در آزمون‌های انجام شده حداکثر توان تولیدی در سرعت حجمی $0.45 \text{ cm}^3/\text{min}$ ، مقدار $148/267 \text{ mW/cm}^2$ به دست آمد و مشخص شد که سرعت حجمی انتخاب شده بهینه‌ترین سرعت حجمی برای تزریق به کانال‌های توزیع جریان است.

همچنین، توان تولیدی این پیل سوختی در مقایسه با مقادیر گزارش شده از سایر پیل‌های سوختی تفاوت قابل توجهی دارد. از این طرح، یک ثبت اختراع داخلی دارای تاییدیه علمی از مرکز مالکیت فکری دانشگاه تهران با عنوان کانال‌های تزریق سوخت در ابعاد میکرو به ثبت رسیده و یک مقاله در نشریه تخصصی بین‌المللی Industrial Engineering and Chemical Research در سال جاری نیز منتشر شده است. این طرح با پشتیبانی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران در حال انجام است.

<http://www.mehrnews.com>

منبع:

صفحات خورشیدی ارزان قیمت بسیار کارآمد با طراحی ماده جدید

خود با دقت برای جداسازی سریع بارها استفاده می‌کنند. آنها الکترون‌ها را از مولکول دارای بار مثبت دور می‌کنند تا بارهای مثبت و منفی از هم جدا باقی بمانند. جدایی کلیدی است تا فرایند را موثرتر سازد. مطالعات تابش ایکس گروه پژوهشی با SSRL، آنها را قادر ساخت تا در سطح میکروسکوپی به این موضوع پی ببرند که کدام طراحی ماده ایده‌آل‌ترین ساختار را برای پیش‌بردن این جدایی بار در مقیاس نانو دارد.

برای گرفتن انرژی از نور خورشید در سلول‌های خورشیدی مرسوم در پشت‌بام از سیلیکون استفاده می‌شود که گران‌قیمت

اخیرا تیمی از دانشمندان دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس دریافتند، با سرهم کردن اجزای صفحات، برای مشابهت بیشتر با سامانه‌های طبیعی گیاهان در جذب انرژی خورشیدی، جداسازی بارهای مثبت و منفی با روشی پایدار تا چند هفته ممکن می‌شود. این مدت زمان در مقایسه با فقط یک میلیونیم ثانیه که استاندارد فعلی بسیاری از صفحات خورشیدی مدرن است، بسیار قابل توجه است. به گفته استاد شیمی دانشگاه UCLA و یکی از پژوهشگران ارشد این پژوهش، در فتوسنتز، وقتی گیاهان در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند، از ساختارهای تشکیل دهنده نانومقیاس درون سلول‌های

قرار داده شده‌اند. برخی از گلوله‌های گوشت فولرن طوری طراحی می‌شوند تا درون دسته‌های اسپاگتی پلیمری نشانده شوند و سایر گلوله‌ها به اجبار در بیرون آنها بمانند. فولرن‌های درون ساختار، الکترون‌ها را از پلیمرها می‌گیرند و آنها را به فولرن‌های بیرون پرتاب می‌کند. این کار می‌تواند به طور موثر برای هفته‌ها الکترون‌ها را از پلیمر جدا نگه دارد. مجموعه‌ای از آزمون‌ها در SSRL و سایر مطالعات بهترین آرایش رشته‌های پلیمر و توپ‌های باکی را تأیید می‌کنند.

به گفته یکی از پژوهشگران این طرح، هنگامی که بارهای مثبت و منفی پیش هم برنگردند، آسان‌تر است که آنها را از سلول خورشیدی به شکل الکتروسیسته بیرون برد. این اولین بار است که چنین طول عمر بار طولانی با استفاده از این نوع ماده ارائه می‌شود. طبق یافته‌های این پژوهشگران، وقتی مواد کاملاً در نزدیکی هم قرار داده می‌شوند، به شکل منظمی خودتجمعی می‌کنند. همچنین، طراحی جدید نسبت به فناوری فعلی بیشتر دوستدار محیط زیست است، زیرا خودتجمعی این مواد، به جای حلال‌های آلی سمی، می‌تواند در آب انجام شود.

در حال حاضر، پژوهشگران روی چگونگی وارد کردن این فناوری به سلول‌های خورشیدی واقعی کار می‌کنند. نتایج این پژوهش در ۱۹ ژوئن سال جاری در نشریه Science به چاپ رسیده است.

<http://www.sciencedaily.com>

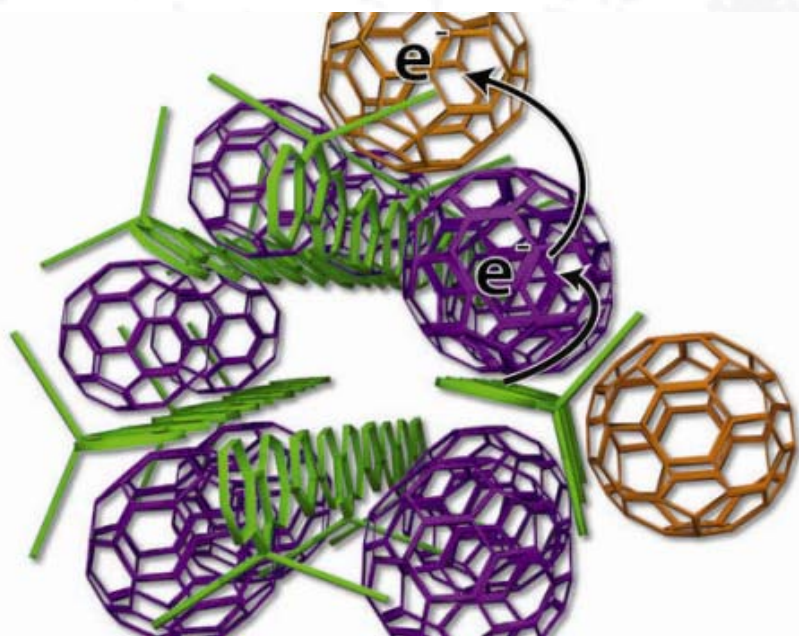
منبع:

است. سلول‌های خورشیدی را می‌توان از مواد ارزان‌قیمت‌تری مانند پلاستیک‌ها ساخت، اما سلول‌های پلاستیکی، در قطعات بزرگ، کمتر مطلوب‌اند. زیرا بارهای مثبت و منفی جدا شده در آنها، اغلب پیش از تبدیل به انرژی الکتریکی، دوباره ترکیب می‌شوند. به گفته این پژوهشگر، سلول‌های خورشیدی پلاستیکی مدرن، ساختارهای مشخصی مانند گیاهان ندارند، زیرا پژوهشگران از چگونگی ساخت این سلول‌ها اطلاعی نداشته‌اند. اما این سامانه جدید بارها را از هم جدا کرده و برای روزها یا حتی هفته‌ها جدا نگه می‌دارد. وقتی که ساختار درستی تهیه شود، امکان نگهداری انرژی بسیار بهبود می‌یابد.

سامانه ایجاد شده توسط UCLA از رشته‌های یک پلیمر با بلوک‌های ساختمانی از پلاستیک تشکیل شده که نور خورشید را جذب کرده و الکترون‌ها را به سوی یک فولرن عبور می‌دهند. فولرن یک مولکول کربن کروی است که به نام توپ باکی نیز شناخته می‌شود.

چیدمان مواد در این نوع از سلول‌های خورشیدی را می‌توان مانند یک بشقاب پاستای پخته شده در نظر گرفت: توده‌ای نامنظم از رشته‌های نازک و بلند پلیمر (اسپاگتی) با فولرن‌های تصادفی (گلوله‌های گوشت). اما این آرایش، به دشواری جریان را به بیرون از سلول‌ها عبور می‌دهد، زیرا الکترون‌ها گاهی به اسپاگتی پلیمری برمی‌گردند و از دست می‌روند.

پژوهشگران چگونگی آرایش اجزا را ترسیم کرده‌اند. دسته‌های کوچکی از اسپاگتی نیخته با گلوله‌های گوشتی که به دقت در آنها



نمایی از طراحی جدید صفحات خورشیدی با استفاده از پلیمر و فولرن.