برس‌های پلیمری برای ابزار در تماس با خون

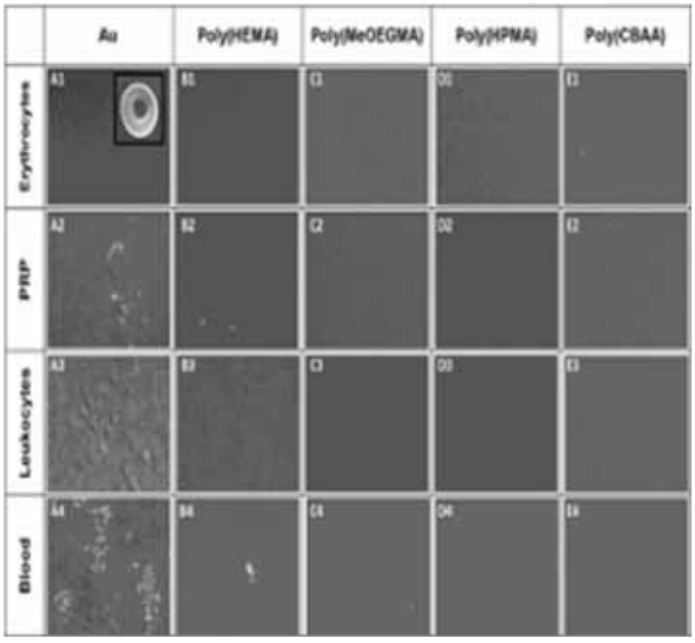
پژوهشگرانی از آلمان و جمهوری چک نشان داده‌اند، اصلاح سطح برس‌های پلیمری، رسوب و چسبندگی کامل خون، پلاسمای خون یا گویچه‌ها را کاهش می‌دهد. تمام دستگاه‌های مصنوعی- سنتزی پزشکی که درون جریان خون انسان قرار داده می‌شوند، مانند کاتترها، استنت‌ها، پیوندهای عروق، دریچه‌های قلب، کلیه‌های مصنوعی می‌توانند پس از کاشت مشکلات جدی برای سلامتی ایجاد کنند.

خون با پروتئین‌های محلول آن، با سطح دستگاه‌ها برهم‌کنش می‌دهد و رسوب تولید می‌کند. این رسوب می‌تواند به عارضه ترومبوآمبولی، که در نهایت عوارض کشنده دارد، منجر شود. بنابراین، طراحی پوشش با خواص ضدرسوب در دستگاه‌های پزشکی مصنوعی هدف اصلی در پژوهش است. امروزه، برای جلوگیری از رسوب‌دهی به جای پوشش‌های پلیمری فرانازک، تمرکز روی برس‌های پلیمری است. پژوهشگران چهار برس فرانازک از پلیمرهای معین را روی سطح طلا رشد دادند. این بسترها با برس‌های پلیمری مختلف پوشش یافتند و سپس برای مقاومت به رسوب‌دهی آزمون شدند. بنابراین سطح، در تماس با گویچه‌های مختلف، پلاسمای غنی از پلاکت و خون کامل قرار گرفت.

این پژوهشگران نشان دادند، تمام برس‌های پلیمری ترشوندگی سطح را افزایش می‌دهند. تصور می‌شود، ترشوندگی یکی از نشانه‌های مقاومت به رسوب‌دهی است. با این حال، ترشوندگی زیاد لزوما با پیشگیری کامل از رسوب‌دهی نمونه‌های زیستی پیچیده ارتباط ندارد. شکل‌شناسی سطح نیز روی رسوب‌دهی موثر است و ناهمواری‌ها و سوراخ‌های سوزنی زیاد آن را افزایش می‌دهد. نتایج این طرح نشان داد، برس‌های ساخته شده از پلیمرهای معین سطح صاف و بدون سوراخ‌های سوزنی دارند. جذب سطحی برگشت‌ناپذیر غیرویژه با محلول‌های مدل از سرم انسانی آلبومین، فیبرینوژن و پلاسمای رقیق نشده خون انسان بررسی شده است.

در نهایت، پژوهشگران رسوب‌دهی با اجزای خون و خون کامل را بررسی کردند. آن‌ها دریافتند، برس‌های پلیمری از جذب سطحی گلبول قرمز و لوکوسیت‌ها جلوگیری کرده و جذب سطحی پلاکت‌ها و خون را کاهش می‌دهند. از میان پلیمرهای بررسی شده، برس پلیمری از پلی‌هیدروکسی‌اتیل متاکریلات (HPMA) امیدواربخش‌ترین گزینه برای دستگاه‌های در تماس با خون است، چرا که هیچ رسوبی از سلول‌های خون نشان نداد و کمتر از ۰/۲۵٪ سطح آن از اجزای سلولی خون پوشیده شد.

منبع: http://www.materialsviews.com



پلیمر محلول در آب جدید برای پوشش‌های مقاوم به آب

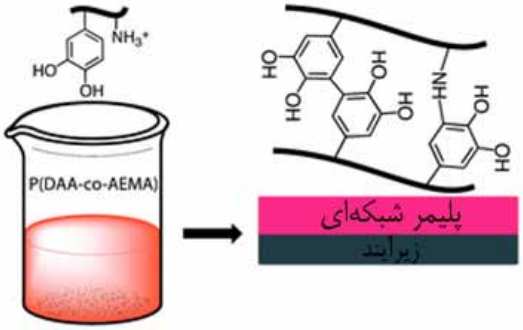
پلیمر جدیدی توسط دانشجوی دکتری دانشگاه واجنینگن بر اساس یک ترفند استفاده شده در صدف‌ها ساخته شده است.

رنگ پایه آبی در مقایسه با رنگ پایه حلالی برای انسان و محیط زیست بهتر است. با این حال، رنگ پایه آبی هنوز همان خواص رنگ پایه حلالی را ندارد. به عنوان مثال این رنگ نسبت به سامانه‌های آلکیدی سنتی، به شکل متفاوتی جریان می‌یابد. ایجاد ویژگی‌های دفع آب در یک محصول پایه‌آبی کار بی‌دردسری نیست.

بنابراین در این طرح پلیمری مدنظر قرار گرفت که در آب حل شود، اما در عین حال در برابر آب مقاوم باشد. پژوهشگر چینی از صدف الهام گرفت. صدف در زیر آب می‌تواند خود را به سطح‌های مختلف بچسباند. صدف این کار را ابتدا با دفع رشته‌ای از نوعی پروتئین خاص از پای خود انجام می‌دهد. سپس، واکنش در این پروتئین‌ها ادامه می‌یابد و رشته پروتئین، انحلال‌پذیری خود را در آب در عرض یک دقیقه از دست می‌دهد و محکم می‌شود. پیش از این بررسی‌های زیادی روی شیمی این نوع پروتئین‌ها، به دلیل

خواص چسبندگی آن‌ها انجام شده است، اما درباره نامحلول شدن آن‌ها در آب چندان تحقیق نشده است. این ویژگی در شیمی و کاربردهای الهام گرفته از صدف توسط این دانشجوی دکتری کشف شده است. وی توانست، پلیمری با این ویژگی بسازد که در آب واکنش دهد.

از الزامات مورد نیاز برای مشخصه چقرمگی این پلیمر حذف اسید از محیط اطراف آن است. این اصل، راهنمایی برای حرکت صنعت رنگ به سوی بهبود رنگ‌های پایه آبی ارائه می‌کند. آثار این پلیمر روی سایر اجزای رنگ، مانند رنگ‌دانه و خواص دیگر، نیاز به پژوهش بیشتری دارد. این پلیمر فعال قابلیت استفاده در کاربردهای دیگر را دارد. به عنوان مثال، شیمی الهام گرفته از صدف برای ایجاد پوشش ضدمیکروبی نیز مناسب است.



منبع: http://phys.org

پارچه‌های تغییر رنگ‌دهنده با پیچش یا کشش

یک گروه پژوهشی از دانشگاه کمبریج، روش جدیدی را برای تولید انبوه صفحه‌های پلیمری تغییر رنگ‌دهنده با قابلیت استفاده در زمینه پوشش‌های هوشمند برای افراد یا ساختمان‌ها تا چک‌پول‌های امنیتی ارائه کرده است. پژوهشگران با استفاده از روش جدیدی با نام برش نوسانی القاشده خمشی (bending induced oscillatory shearing, BIOS) قادر به تولید صدها متر از این مواد در فرایند رول به رول هستند. این مواد با نام عقیق پلیمری (polymer opals) شناخته می‌شوند.

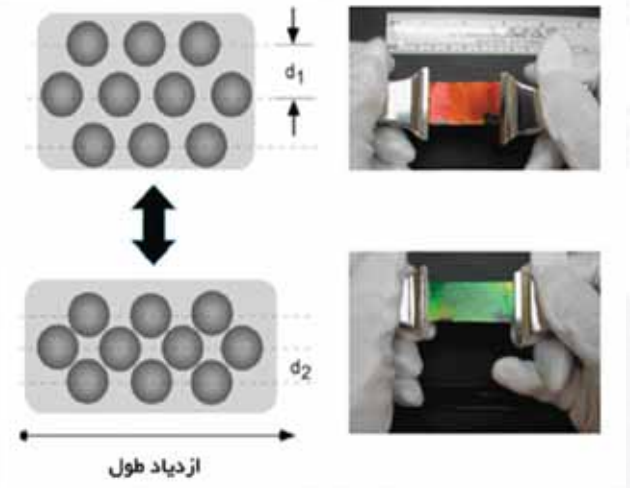
نتایج این پژوهش در نشریه Nature Communications گزارش شده است. برخی از درخشان‌ترین رنگ‌ها در طبیعت، در سنگ‌های قیمتی عقیق، بال پروانه و سوسک‌ها یافت می‌شوند. وجود رنگ در این مواد ناشی از رنگ یا رنگ‌دانه نیست، بلکه در اثر میکروساختارهای آرایشمند آن‌هاست.

این گروه پژوهشی در آزمایشگاه کاوندیش در دانشگاه کمبریج، به مدت چند سال چگونگی تولید مصنوعی این رنگ‌های ساختاری را مطالعه کرده‌اند. اما تا به امروز، استفاده از روش‌های تولید به‌قدر

کافی ارزان که امکان گسترش کاربرد این ساختارها را فراهم کند، امکان‌پذیر نشده است.

این گروه پژوهشی به‌منظور ایجاد عقیق پلیمری، کار خود را با رشد دادن نانوگوی‌های پلاستیکی شفاف آغاز کرد. هر یک از گوی‌های کوچک از درون سفت و از بیرون چسبناک‌اند. این گوی‌ها پس از خشک شدن به توده سفتی تبدیل می‌شوند. با خم کردن ورقه‌های متشکل از این ساختارها، گوی‌ها به طرزی جادویی در دسته‌های کاملاً منظم قرار می‌گیرند و در این مرحله رنگ آن‌ها تشدید می‌شود.

گوی‌های مزبور با اندازه ذرات حدود ۲۲۰ nm به روش پلیمرشدن امولسیونی با ساختار هسته–پوسته از PS-PMMA-PEA تهیه می‌شوند. با تغییر اندازه نانوگوی اولیه، رنگ‌های مختلف از نور بازتاب می‌شود. از آنجا که این مواد استحکامی شبیه به لاستیک دارند، زمانی که پیچیده یا کشیده می‌شوند، فاصله بین گوی‌ها تغییر می‌کند و همین امر سبب تغییر رنگ ماده می‌شود. با کشیده شدن، رنگ بازتاب شده در قسمت آبی طیف الکترومغناطیس و با فشرده‌سازی، رنگ بازتاب شده در بخش قرمز طیف قرار



می‌گیرد. با آزاد شدن از فشار یا کشش، مواد به رنگ اصلی خود باز می‌گردند. از این مواد آفتاب‌پرست‌گونه، می‌توان در پس‌زمینه‌های تغییر رنگ دهنده یا پوشش‌های ساختمانی با قابلیت بازتابش پرتو گرمایی زیرقرمز، استفاده کرد.

منبع: http://nanotexnet.ir

سلول‌های خورشیدی بدون فولرن ارزان، کارآمد و انعطاف‌پذیر

دانشمندان در دانشگاه Linköping و آکادمی علوم چین (CAS)، در مطالعه‌ای که برای حذف فولرن‌های ناپایدار و گران‌قیمت از سلول‌های خورشیدی انجام داده‌اند، موفق شدند، سلول‌های خورشیدی پلیمری ارزان‌تر و بسیار مطمئن‌تری تولید کنند.

در سال‌های اخیر، سلول‌های خورشیدی پلیمری به عنوان جایگزین ارزان‌تری برای سلول‌های خورشیدی سیلیکونی ارائه شده‌اند. اگرچه، فولرن زیر نور ناپایدار است و در دماهای زیاد به شکل بلورهای بزرگ درمی‌آید، اما استفاده از آن به منظور دستیابی به بازده زیاد، معمولا در سلول‌های خورشیدی پلیمری در جدا کردن حامل‌های بار لازم است. در حال حاضر، گروهی از شیمی‌دانان در CAS، رکورد جهانی جدیدی برای سلول‌های خورشیدی پلیمری بدون فولرن ثبت کرده‌اند. این کار با توسعه ترکیب پلیمری منحصر به فردی به نام PBDB-T و یک مولکول کوچک به نام ITIC انجام

گرفته است. با این ترکیب، انرژی خورشیدی با بازده ۱۱ درصد تبدیل می‌شود که از بیشتر سلول‌های خورشیدی دارای فولرن نیز به دست می‌آید.

از سوی دیگر، طیف‌بینی اتلافی فوتوولتاژ (loss spectroscopy of photovoltage)، به عنوان تصویر کلیدی از سلول‌های خورشیدی شناسایی شده و روش‌هایی برای بهبود بیشتر عملکرد دستگاه نیز پیشنهاد داده شده است. در حال حاضر، هر دو گروه پژوهشی نتایج خود را در نشریه Advanced Materials ارائه کرده‌اند.

یکی از پژوهشگران دانشگاه Linköping در این‌باره می‌گوید: ما نشان داده‌ایم که امکان دستیابی به بازده زیاد بدون استفاده از فولرن وجود دارد و این سلول‌های خورشیدی نیز بسیار گرماپایدار هستند. زیرا سلول‌های خورشیدی در حال کار زیر تابش ثابت خورشید قرار می‌گیرند و از این‌رو پایداری گرمایی خوب بسیار مهم است. سلول‌های خورشیدی پلیمری، ترکیبی از کارایی زیاد و پایداری گرمایی خوب را ارائه می‌کنند. آن‌ها می‌توانند به راحتی با استفاده از روش کم‌هزینه چاپ رول به رول تولید شوند که در حال حاضر یک گام به تجاری شدن نزدیک‌تر شده‌اند.

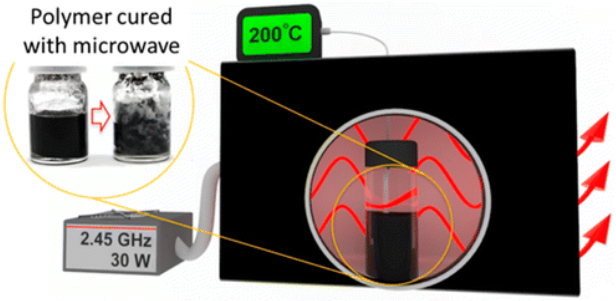
منبع: https://www.sciencedaily.com

بهبود چاه‌های نفت و گاز با نانونوارهای ریزموج‌دهی شده

پژوهشگران دانشگاه رایس با افزودن نانونوارهای اصلاح شده گرافن به یک پلیمر و ریزموج‌دهی آن، ترکیبی ساخته‌اند که ظاهرا چاه‌های حفر شده برای استخراج نفت و گاز طبیعی را تقویت کرده و ضمن استحکام بخشیدن به آن‌ها، هزینه‌های تولید را کاهش می‌دهد. این پژوهشگران مقادیر کمی از نانونوارهای گرافن را با پلیمر گرماسخت پایه نفتی ترکیب کرده‌اند. سپس این ترکیب، با ریزموج کم‌قدرت سرچشمه گرفته از مجموعه مته، پخت شده و در نهایت کامپوزیتی با ترک‌های میکروسکوپی ساخته می‌شود. این ترکیب اجازه نفوذ آن از میان سیال حفاری و ناپایدارسازی دیواره‌ها را می‌دهد.

به گفته پژوهشگران، استفاده از این ترکیب راهی بسیار عملی‌تر و مقرون به‌صرفه‌تر برای افزایش پایداری چاه در درازمدت است. نتایج این مطالعه در نشریه ACS Applied Materials & Interfaces به چاپ رسیده است.

در گذشته از میکا، کلسیم کربنات، گیلسونیت و آسفالت برای ایجاد ترک استفاده می‌شد، اما ذرات بسیار درشت بودند و روش به کار رفته برای پایدار کردن چاه به اندازه کافی مطلوب نبود. گرافن، از محکم‌ترین فولاد ۱۰۰ برابر محکم‌تر است. نانونوارهای گرافن، نوارهایی فرانازک با ضخامت کمتر از ۵۰ nm هستند. در آزمایشگاه مخلوط پلیمر- نانونوار در یک توده از ماسه سنگ، مشابه بسیاری از سنگ‌های اصلی موجود در خیلی از چاه‌ها قرار داده شد.



پژوهشگران دریافتند، با گرمادهی سریع همراه با ریزموج با توان ۳۰ W، برای ایجاد اتصالات عرضی در پلیمر دما تا بیش از ۲۰۰°C افزایش می‌یابد. در این حالت، ترکیب مزبور در ماسه‌سنگ نفوذ می‌کند. این ریزموج اعمالی تنها بخشی از ریزموج استفاده شده در آشپزخانه است. نانونوارها برای پراکنش بهتر در پلیمر، با پلی‌پروپیلن اکسید اصلاح شدند. آزمون‌های خواص مکانیکی روی ماسه‌سنگ تقویت شده با کامپوزیت نشان داد، این فرایند متوسط استحکام را از ۵/۸ MPa به ۱۳/۳ MPa و فشار داخلی این اندازه‌گیری را ۱۳۰٪ افزایش می‌دهد. همچنین، چقرمگی آن نیز ۶ برابر شده است.

آزمون‌های مکانیکی در مقیاس‌های کوچک به روش نانوفرورفتگی، حتی افزایش موضعی بیشتر خواص را، عمدتا به دلیل برهم‌کنش قوی بین نانونوار و پلیمر نشان دادند. طبق این پژوهش، اتصال ریزموج کم‌قدرت در سر مته می‌تواند موجب پخت محلول پلیمر-نانونوار در چاه شود.

منبع: http://www.naturalgasintel.com