

فهرست

- ۱..... رشد استخوان بر روی فلزات نانوفازی.....
- ۲..... حسگرهای نانولوله ای و آشکارسازی عوامل عصبی.....
- ۴..... دسترسی به سطوح هوشمند با خواص قابل کنترل.....
- ۵..... تقویت لاستیک سیلیکونی با نانوذرات.....
- ۶..... استحکام فیلم های پلاستیکی توسط نانولوله ها.....
- ۷..... تشریح کاربرد نانوسیم های سیلیکونی.....
- ۹..... ذخیره اطلاعات بر روی مولکول های جفت شده.....
- ۱۰..... ساخت سریعترین ترانزیستور جهان در دانشگاه ایلی نوی.....
- ۱۲..... LENS ابزاری توانمند برای آنالیز و آموزش.....
- ۱۳..... استفاده از نانوزیر و گرافی برای چاپ الگوهای نانوذرات.....
- ۱۶..... گزارش ویژه: نقش نانو تکنولوژی در حل مشکلات جهانی انرژی.....
- ۱۷..... انرژی های تجدیدپذیر.....
- ۱۸..... فوتولتائیک خورشیدی.....
- ۱۹..... پیل های گراتزل.....
- ۱۹..... هیدروژن.....
- ۲۰..... ذخیره هیدروژن.....
- ۲۰..... انرژی های متعارف تمیزتر.....
- ۲۰..... باتری ها.....
- ۲۱..... تبدیل انرژی.....
- ۲۱..... کلهش آلودگی.....
- ۲۲..... صرفه جویی انرژی.....
- ۲۲..... جمع بندی.....

این کمیته آماده دریافت اخبار و مقالات شما می باشد.

صندوق پستی: ۴۶۷۱-۱۴۱۵۵ تلفن: ۷-۸۹۵۰۵۱۵

نقل مطالب این خبرنامه با ذکر منبع بلامانع است.

رشد استخوان بر روی فلزات نانوفازی

۱۲ نوامبر ۲۰۰۳ - محققین دانشگاه پوردو در آمریکا متوجه شدند که سلول‌های تشکیل‌دهنده استخوان^۱ به سطوح فلزات نانوفازی، بهتر از سطوح فلزات صاف معمولی می‌چسبند.

این یافته‌ها را می‌توان در روکش نمودن اجزاء کاشتنی پزشکی مانند زانوی مصنوعی و اتصالات مفصلی بکار برد.

تام وبستر، از محققین این گروه گفت: "از آنجا که استخوان‌ها خودشان دارای برآمدگی‌های نانومتری متعددی هستند بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که این سلول‌ها به زبری سطوح بچسبند و پاسخ بهتری روی این مواد بدهند." او گفت: "ما تصمیم گرفتیم تا از نانوبرآمدگی‌های فلزی استفاده نمائیم. فلزات به عنوان مواد اولیه برای کاشتنی‌های ارتوپدی مورد استفاده قرار می‌گیرند اما مواد ارتوپدی که اکنون استفاده می‌شوند بعد از ۱۵ سال از بین می‌روند."

وبستر و همکارانش نمونه‌های تیتانیوم، آلیاژ تیتانیوم-آلومینیوم-وانادیوم و آلیاژ کروم-مولیبدن را به دو شکل نانوفاز و معمولی آزمایش کردند. این محققین آزمایش نمونه‌ها را بوسیله متالورژی پودر ذرات فلزی با اندازه مختلف انجام دادند. این گروه نمونه‌ها را متراکم نمودند اما از حرارت استفاده نکردند؛ این کار از تغییرات شیمی سطح جلوگیری نموده و در نتیجه تنها تفاوت بین نمونه‌های نانوفازی و معمولی در زبری سطح بود. در هر سه ماده فوق، سلول‌های تشکیل‌دهنده استخوان به سطوح زبر در حالت نانوفازی بهتر از سطوح فلزی معمولی می‌چسبند.

وبستر گفت: "مهمترین کاربرد این مواد در روکش نمودن مواد کاشتنی ارتوپدی

^۱ - Osteoblasts

می باشد. این روکش های نانوفازی دارای خاصیت زیستی می باشد بنابراین می تواند میزان تشکیل بافت استخوان را (به منظور اتصال به استخوان موجود) بهبود داده؛ سبب استحکام و تثبیت آن شوند. در نتیجه بیماران می توانند به فعالیت طبیعی روزمره خود دست پیدا کنند. این پیوند جدید می تواند به گونه ای امیدوارکننده و به اندازه کافی محکم شود و لذا بیمار نیاز به جراحی مجدد ندارد. این محققین نتیجه کارشان را در کنفرانس Nanoparticles ۲۰۰۳ در بوستون آمریکا ارائه کرده اند.

منبع: <http://www.nanotechweb.org>

حسگرهای نانولوله ای و آشکارسازی عوامل عصبی

۱۴ نوامبر ۲۰۰۳- محققین در آمریکا با استفاده از نانولوله های تک دیواره یک آشکارکننده عوامل عصبی ساخته اند.

اریک اسنو و همکارانش در آزمایشگاه تحقیقاتی نیروی دریایی آمریکا (NRL) در واشنگتن بر روی این موضوع کار کرده اند. او ابزار داشت که ساخت ابزار آنها بسیار ساده است. این وسیله بی نهایت حساس بوده و ذاتاً نسبت به گازهای خاص انتخاب پذیر می باشد. این حسگر را می توان در کاربردهای صنعتی و نظامی بکار برد.

محققین اخیراً متوجه شده اند که مقاومت الکتریکی نانولوله های تک دیواره نیمه هادی منفرد هنگامی که در معرض گازهای معینی قرار می گیرند، تغییرات فاحشی از خود نشان می دهد. این خاصیت را می توان در حسگرهای شیمیایی بکار برد.

اسنو و همکارانش ابتدا شبکه ای به هم پیوسته از نانولوله ها را در یک کوره لوله ای رشد داده و سپس آنها را با استفاده از تکنیک های فلزبرداری^۱ و لیتوگرافی نوری به صورت آرایه ای

^۱ - metal lift-off

از الکترودهای حسگری الگودهی نمودند. این گروه تحقیقاتی آشکارکننده هایشان را بوسیله روکش نمودن سطح داخلی یک پیل شیمی-مقاومتی^۱، توسط نانولوله‌های فوق ساختند. این پیل یک لوله کوارتز با طول ۵۰mm و عرض ۳mm بود.

اسنو و همکارانش به منظور آزمودن این وسیله، نانولوله‌ها را در معرض DMMP (یک ماده شیمیایی مشابه با عامل عصبی سارین)، آمونیاک، بخار آب و هیدروکربورهای مختلف قرار داده و از هوا به عنوان گاز حامل استفاده نمودند. آنها مشاهده کردند که مقاومت حسگرها هنگام جذب DMMP افزایش زیادی پیدا می‌کند اما مقاومت آنها هنگامی که در معرض بخار آب یا هیدروکربورها قرار می‌گیرند بدون تغییر مانده یا کم‌تغییر می‌کند. به گفته محققین علت این امر آنست که مواد شیمیایی مانند DMMP به شدت دهنده الکترون هستند و بنابراین دانسیته حفره^۲ در نانولوله‌های نیمه‌هادی را کاهش می‌دهند. این کار سبب افزایش مقاومت آنها می‌شود. برعکس بخار آب و هیدروکربورها این خواص انتقال بار را از خود نشان نمی‌دهند.

این آشکارکننده گازی عصبی به یک میلیارد حساس می‌باشد. این گروه امیدوار است که کارآئی این وسیله را به منظور تشخیص مواد شیمیایی مختلف بالا ببرند. آنها می‌خواهند پلیمرهای انتخاب‌پذیر را در این حسگرها استفاده نمایند.

مشاهدات مقدماتی نشان می‌دهد که این وسیله می‌تواند سیگنال‌های حاصل از آمونیاک و DMMP را از همدیگر تفکیک نماید.

نتایج این کار در مجله Appl. Phys. Lett به چاپ رسیده‌است.

منبع: <http://www.nanotechweb.org>

^۱-chem-resistor

^۲-hole

دسترسی به سطوح هوشمند با خواص قابل کنترل

۱۲۷ اکتبر ۲۰۰۳- پژوهشگران مواد در دانشگاه ایالتی آیووا، با حمایت‌های مالی بنیاد ملی علوم، روکش جدیدی عرضه کرده‌اند که سطوح را "هوشمند" می‌سازد - به این معنی که این سطوح می‌توانند در یک مقیاس نانومتری بین حالت صیقل یافته شیشه‌مانند و لاستیک‌مانند تغییر حالت دهند. موارد کاربرد آن در سامانه‌ی هدایت شده نانوذرات معدنی، پروتئین‌ها، نانولوله‌ها و کنترل بسیار دقیق جریان سیالات از طریق قطعات میکروسیالاتی است که در حال ورود به تحقیقات زیست‌پزشکی و تشخیص‌های بالینی می‌باشند.

بنا به گفته پژوهشگران اصلی این پروژه ولادیمیر تسوکراک و یوجین زوبارف نویسندگان اصلی گزارش این کار در شماره ۱۶ سپتامبر نشریه Langmuir این روکش جدید، تک‌لایه‌ای از مولکول‌های "برسی" Y شکل است.

هر مولکول Y شکل طوری به سطح می‌چسبد که پایه آن، نوعی شاخک برای این برس تشکیل دهد. این روکش می‌تواند تغییر حالت دهد، زیرا یک بازوی آن از پلیمری است که هیدروفوبیک یا آب‌دوست است، در حالی که بازوی دیگر آن از پلیمری است که هیدروفوبیک یا آب‌گریز است. از این رو پژوهشگران معتقدند هنگامی که سطح روکش شده در معرض آب قرار می‌گیرد، مولکول‌ها به یک گروه از توده‌های تقریباً ۸ نانومتری تبدیل می‌شوند، که بازوهای هیدروفوبیک از بالا بازوهای هیدروفوبیک داخل را می‌پوشانند. بر عکس هنگامی که یک حلال آلی نظیر تولوئن به این سطح افزوده می‌شود، سطح خود به خود به توده‌هایی تبدیل می‌شود که بازوهای هیدروفوبیک آن در بالا قرار دارند.

این دو حالت هنگامی که خواصی از آنها نظیر سفتی و قابلیت ترشوندگی مورد بررسی قرار می‌گیرند، کاملاً متفاوت خواهند بود.

تیم دانشگاه ایالتی آیووا در کار آتی امیدوار است به توده‌هایی با الگودهی منظم به جای پراکندگی تصادفی کنونی دست یابد. این موضوع ممکن است به پژوهشگران اجازه ساخت سطوحی را بدهد که در یک جهت لغزنده و در سایر جهات چسبناک هستند.

منبع: <http://www.nsf.gov>

تقویت لاستیک سیلیکونی با نانوذرات

۲۷ اکتبر ۲۰۰۳- لاستیک سیلیکونی یا سایر مواد لاستیک مانند کاربردهای بسیار زیادی دارند، اما در اغلب موارد برای مستحکم‌تر کردن یا کاهش نفوذپذیری آنها در برابر گازها و مایعات، آنها را با ذرات تقویت می‌کنند. جیمز مارک، استاد شیمی دانشگاه سین سیناتی (UC) و همکارانش روشی را ابداع کرده‌اند که لاستیک سیلیکونی را با ذرات نانومتری تقویت می‌کند، اما بلور ماده را شفاف باقی می‌گذارد.

لاستیک سیلیکونی اغلب با ذرات بسیار کوچک سیلیکا (ماده اولیه شن و کوارتز معدنی) تقویت می‌شود. بنابراین، ذرات سیلیکا می‌توانند لاستیک سیلیکونی را کدر نمایند، این موضوع در ماسک‌های محافظ، لنزهای تماسی و لوله‌های پزشکی که متکی بر شفافیت لاستیک سیلیکونی است ایجاد مشکل می‌نماید.

مارک به همراه گیوریو راجان دانشجوی فوق لیسانس، دال شیفر استاد دانشگاه سین سیناتی، گریگوری بیوکیچ دانشیار دانشگاه سین سیناتی و ژیل سور استاد دانشگاه نیونگ نام در کره، روش جدید خود را در شماره ۱۵ ماه آگوست: Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics منتشر ساختند.

این روش لاستیک سیلیکونی را با نانوذراتی تا پنج برابر کوچکتر از ذرات سیلیکا که با روش‌های مشابه تشکیل شده‌اند ترکیب نموده و علاوه بر استحکام بخشی به آن، شفافیت

لاستیک سیلیکونی را حفظ می کند.

تغییراتی نیز ممکن است بر روی این روش اعمال شود تا سایر خواص لاستیک سیلیکونی و مواد مشابه (تحت تأثیر قراردادن خواصی نظیر نفوذناپذیری در برابر گازها و مایعات) را بهبود بخشد. این کار منجر به تولید ماسک‌های بهتری می‌شود و بنابراین این ماسک‌ها را می‌توان برای محافظت در برابر عواملی به کار برد که ممکن است در حمله‌های تروریستی مورد استفاده قرار گیرند.

مزیتی که روش این تیم نسبت به سایر روش‌ها دارد، استفاده از یک روش شیمیایی برای ایجاد ذرات سیلیکا در پلیمرهای سیلیکون است. با تولید کاتالیزور مناسب مورد نیاز از یک نمک قلع و محدود ساختن مقدار آب به مقدار بخار آبی که از طریق هوا جذب می‌شود ذرات سیلیکا کوچکتر (۳۰ تا ۵۰ نانومتر) شده و دقیقاً در سرتاسر لاستیک سیلیکونی پراکنده می‌شوند. در این اندازه (کوچکتر از طول موج ماوراء بنفش و نور مرئی) نانوذرات سیلیکا اساساً نامرئی هستند.

منبع: <http://www.nsf.gov>

استحکام فیلم‌های پلاستیکی توسط نانولوله‌ها

۷ نوامبر ۲۰۰۳- محققان کالج ترینیتی در ایرلند و مؤسسه پلی تکنیک رنسلار، فرآیند ارزانی را برای ساخت کامپوزیت‌های پلیمر-نانولوله ابداع نمودند که امکان کنترل دقیقتر چگالی و موقعیت قرارگیری نانولوله‌ها را فراهم می‌سازد.

به گفته محققان، از این مواد می‌توان برای تقویت مواد پلاستیکی استفاده کرد. همچنین می‌توان آن را به شکلی درآورد که برای ابزارهای الکترونیکی و مکانیکی انعطاف پذیر، مانند حسگرها، نشرکننده‌های میدانی و فعال‌کننده‌ها مفید باشد.

محققان توانستند ابتدا بوسیله رشد نانولوله‌ها بر روی یک سطح و سپس روکش نمودن آنها بوسیله پلیمری که در دمای اتاق سفت و محکم می‌شود نانولوله‌ها را با دقت درون پلاستیک قراردادند و همزمان با جایگیری نانولوله‌ها، آنها را از سطح جدا نمایند. به منظور هم‌محور نمودن نانولوله‌ها برای رشد در موقعیت‌های خاص و تغلیظ بر روی سطح، آنها الگویی را بر روی مهر لاستیکی ایجاد نموده و از این مهر به عنوان وسیله‌ای برای قراردادن کاتالیزور در روی سطح به منظور رشد نانولوله‌ها استفاده کردند.

طبق اظهارات این محققان، از این گونه فیلم‌های کامپوزیتی نانولوله-پلیمر عملاً در دو یا سه سال آینده استفاده خواهد شد. نتایج این تحقیق در شماره ۱۸ اکتبر ۲۰۰۳ مجله Nano Letters منتشر شده است.

منبع: <http://www.technologyreview.com>

تشریح کاربرد نانوسیم‌های سیلیکونی

۶ نوامبر ۲۰۰۳ - محققان دانشگاه هاروارد اعلام کردند که برای اولین بار توانسته‌اند قابلیت استفاده آسان از فیلمی از نانوسیم‌های سیلیکونی با کیفیت فوق‌العاده را بر روی شیشه و پلاستیک نشان دهند. توسعه این کار نه تنها منجر به ساخت ابزارها و ادوات آینده، مانند نمایشگرهای اپتیکی بر روی لباسها و لنزهای تماسی می‌شود، بلکه باعث ایجاد وسایل الکترونیکی مصرفی بسیار سبکتر و قدرتمندتری خواهد شد.

این پژوهش که در شماره نوامبر مجله Nano Letters درج شد، در آزمایشگاه دکتر چالرز لیبر، استاد شیمی دانشگاه هاروارد و بنیان‌گذار شرکت NanoSys انجام شده است. یک نانوسیم منفرد دارای قطری به اندازه یک هزارم قطر موی انسان است و قادر است اطلاعات را با سرعتی صد برابر سریعتر از اجزاء مشابه بکار رفته در محصولات الکترونیکی

مصرفی، مانند سیلیکون آمورف و سیلیکون پلی کریستالی انتقال دهند.

محققان نشان داده اند که می توانند برای ساخت ادوات با استفاده از محلول مایعی از

نانوسیم های سیلیکون، سیلیکون را نانوسیمی بر روی سطوح شیشه یا پلاستیک رسوب دهند؛ شبیه پاشیده شدن جوهر از پرینترهای لیزری بر روی یک تکه کاغذ.

آنها همچنین نشان دادند که نانوسیم های درست شده بر روی پلاستیک، می توانند بلون اینکه کیفیت شان تغییر کند، خمیده شده و تغییر شکل پیدا کنند. این امتیازی است که برای پایداری و دوام ابزارهای الکترونیکی مصرفی لازم است.

با توجه به اظهارات لیبر، اولین ادواتی که با استفاده از تکنولوژی جدید نانوسیم ها ساخته خواهد شد، احتمالاً در بهبود و اصلاح ابزارهای موجود مانند کارتهای هوشمند و نمایشگرهای LCD بکار خواهد رفت. درحالیکه تکنولوژی های موجود، از سیلیکون آمورف و نیمه هادی های آلی که نسبتاً کند بوده و به محدودیت های تکنولوژیکی خود نزدیک می شوند، استفاده می کنند. یکی از کاربردهای بسیار عملی این تکنولوژی سبک سازی بار و تجهیزات سربازان خواهد بود. وزن تجهیزات شخصی بعضی از سربازان که وسایل الکترونیکی هم جزء آن است، گاهی به بیش از ۵۰ کیلوگرم نیز می رسد.

یکی از مشکلات و چالش هایی که در پیش روی خواهیم داشت، ایجاد سیمهائی با عملکرد و کارائی بهینه و بکار بستن آنها در سطوح مختلف و ابعاد بزرگ است.

اعتبار این پژوهش توسط بنیاد ملی علوم آمریکا، سازمان پروژه های تحقیقاتی پیشرفته

دفاعی و دفتر تحقیقات علمی نیروی هوائی ایالات متحده تامین شده است.

منبع: <http://www.nanoelectronicplanet.com>

ذخیره اطلاعات بر روی مولکول‌های جفت شده

۳ نوامبر ۲۰۰۳ - با وجود آنکه قطعات ذخیره کننده رایانه، اطلاعات زیادی را در داخل فضاهای کوچک نگهداری می‌کنند، اما محققان در حال کار بر روی قابلیت‌های ذخیره سازی یک مولکول مفرد می‌باشند.

اطلاعات دودویی می‌تواند در هر محیطی که دارای حداقل دو حالت متمایز باشد، ذخیره شود و این دو حالت که مبین دو حالت صفر و یک رایانه است، می‌تواند تغییر یابد، حس شود، خوانده و یا نوشته شود.

محققان دانشگاه کالیفرنیا در ایروین، یک جفت مولکول را به منظور تشکیل مولکولی که دارای دو حالت است با هم ترکیب کردند. این اجزاء عبارتند از فولجیماید فوتوکرومی^۱ و یک مولکول رنگی با قابلیت فلوروسانس.

با توجه به اظهارات محققان این پروژه، این مولکول در مقابل پاک شدن تصادفی حافظه مقاومت می‌کند، به سرعت سوئیچ می‌شود و نهایتاً می‌تواند به عنوان ذخیره کننده‌ای با ظرفیت چندین ترابایت بر روی دیسک‌های قابل حمل به کار برده شود.

طول موج‌های خاصی از نور باعث باز و بسته شدن مولکول می‌شود و بنابراین می‌توان اطلاعات را بر روی مجموعه ای از این مولکول‌ها ذخیره نمود. وقتی که نوری با طول موج ۵۳۰ نانومتر به این مولکول برخورد کند، مولکول باز می‌شود و وقتی که نوری با طول موج ۴۰۰ نانومتر برخورد کند، بسته می‌شود.

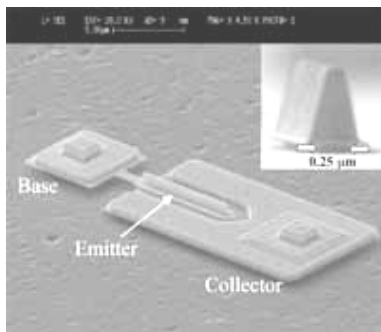
اطلاعات ذخیره شده در این مولکول‌ها را می‌توان با نوری با طول موج ۶۵۰ نانومتر خواند، بدون اینکه آسیبی به اطلاعات ضبط شده وارد شود. وقتی که مولکول‌های باز، این طول موج را جذب می‌کنند، با طول موج ۷۰۰ نانومتر تابش می‌کنند.

^۱ - photochromic fulgimide

با توجه به اظهار نظر محققان این پروژه، حافظه‌های مولکولی در طی ۵ تا ۷ سال آینده در دسترس خواهند بود. نتیجه این تحقیق در تاریخ ۱۴ آگوست ۲۰۰۳ در مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم آمریکا منتشر شده است.

منبع: <http://www.techreview.com>

ساخت سریعترین ترانزیستور جهان در دانشگاه ایلی نوی



۱۰ نوامبر ۲۰۰۳ - محققان دانشگاه ایلی نوی واقع در

اربانا شامپاین، رکورد قبلی خود را در ساخت سریعترین ترانزیستور جهان شکستند. آخرین ترانزیستوری که آنها ساخته‌اند، دارای فرکانس ۵۰۹ گیگاهرتز است که ۵۷ گیگاهرتز سریعتر از نمونه قبلی‌شان است. کاربردهای چنین

ترانزیستوری در محصولات مخابراتی فوق سریع، الکترونیک تجاری و سیستم‌های بازی‌های رایانه‌ای می‌باشد.

میلتون فنگ، استاد مهندسی برق و رایانه دانشگاه ایلی نوی که گروهش از سال ۱۹۹۵ بر روی ترانزیستورهای نیمه هادی مرکب فوق سریع کار می‌کند، گفت: "افزایش یکنواخت سرعت در ترانزیستورهای دو قطبی، وابستگی زیادی به کوچک‌سازی عمودی ساختار لایه همبافته^۱ دارد، زیرا این عمل باعث کاهش زمان انتقال حامل‌های بار می‌شود؛ هرچند این موضوع باعث افزایش ظرفیت کلکتور - بیس ترانزیستور می‌شود (ترانزیستورهای دو قطبی از سه عنصر اصلی کلکتور، بیس و امیتر^۲ تشکیل شده‌اند). ما برای جبران این اثر ناخواسته، هر دو قسمت امیتر و کلکتور را بطور عرضی کوچک ساختیم."

^۱ - epitaxial layer

^۲ - Collector, Base, Emitter

فنگ و دو تن از دانشجویان تحصیلات تکمیلی اش به نام‌های ولید حافظ و جی‌وی لایی در آزمایشگاه‌های میکرو تکنولوژی و نانو تکنولوژی دانشگاه ایلی‌نوی این ابزارهای فوق سریع را ساختند. برخلاف ترانزیستورهای متعارف، که از سیلیکون و ژرمانیوم ساخته می‌شوند، ترانزیستورهای ایلی‌نوی از فسفید ایندیوم و آرسنید ایندیوم گالیوم ساخته شده‌اند.

فنگ اظهار داشت: "ماده این سیستم بطور ذاتی سریعتر از سیلیکون ژرمانیوم است و می‌تواند چگالی جریان بسیار بیشتری را بوجود آورد. با ساخت اجزائی کوچکتر، ترانزیستور می‌تواند با سرعت بسیار بیشتری شارژ شده و تخلیه شود و لذا بهبود قابل توجهی در سرعت ترانزیستور ایجاد می‌شود."

در سال‌های گذشته، رکوردهای ترانزیستور فوق سریع یکی پس از دیگری شکسته شدند. در ماه ژانویه، گروه فوق اعلام داشت که توانسته است ترانزیستوری با اندازه کلکتور ۱۵۰ نانومتر و حداکثر فرکانس ۳۸۲ گیگاهرتز بسازد. در ماه می، این گروه گزارش ساخت نمونه ۴۵۲ گیگاهرتزی با ابعاد بیس ۲۵ نانومتر و کلکتور ۱۰۰ نانومتر را ارائه کرد، تا اینکه در ماه گذشته ابعاد کلکتور تا ۷۵ نانومتر کاهش یافت و در نتیجه سرعت آن تا ۵۰۹ گیگاهرتز افزایش یافت.

در مجموع برای بکاربردن مواد فوق سریع با اجزاء کوچکتر، محققان از تکنیک دیگری برای بالا بردن سرعت ترانزیستور سود بردند و آن استفاده از پل فلزی نازکی برای جلدسازی "ترمینال بیس" از پست متصل کننده ترانزیستور بوده است.

طبق اظهارات فنگ: "معمولاً در ترانزیستورها، اندازه اتصال، بزرگتر از خود ترانزیستور است. میکروپل^۱ ما، ظرفیت پارازیت بیس به کلکتور را حذف می‌کند. این ظرفیت در طراحی‌هایی که در آنها از پست‌های "اتصال بیس" بزرگ استفاده می‌شود، ذاتی و ماندگار

^۱ - micro-bridge

است. ما با عایق کردن بیس می‌توانیم به چگالی‌های جریان بزرگتر و عملکرد سریعتر دست یابیم."

ترانزیستورهای سریع‌تر منجر به دسترسی به رایانه‌های سریعتر، سیستم‌های ارتباطی بی‌سیم ایمن و مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال بسیار سریعتر برای استفاده در رادار و دیگر سیستم‌های الکترونیکی می‌شوند."

فنگ گفت: "کوچک سازی عمودی ساختار همبافته، با کوچک سازی عرضی ترکیب می‌شود و به ترانزیستور اجازه می‌دهد تا به فرکانس‌های بیشتری نیز دست یابد. هدف نهایی ما ساخت ترانزیستور تراهرتزی است."

منبع: <http://www.brightsrf.com>

LENS ابزاری توانمند برای آنالیز و آموزش

۲۷ اکتبر ۲۰۰۶ - بنیاد ملی علوم آمریکا (NSF) متعهد به پرداخت ۶/۴ میلیون دلار به دانشگاه ایندیانا در طی سه سال آینده برای ساخت LENS یا منبع نوترون پالسی کم‌انرژی^۱ شده است.

استفاده از پرتوهای نوترون "سرد"، راه بسیار مؤثری برای بررسی ساختار مولکول‌ها و کریستال‌ها می‌باشد. این پرتوها کاربردهایی در برخی زمینه‌ها نظیر طراحی دارو و کشف خوردگی در بال‌های هواپیما یافته است، اما در حال حاضر فقط تعداد معدودی از تسهیلات تحقیق درباره پراکنش نوترون در کشور آمریکا وجود دارند. امید می‌رود این وسیله جدید به پرکردن خلاء تحقیقاتی کمک کند و نیاز به ورود دانشجویان جدید به این رشته را مورد توجه قرار دهد.

^۱ -Low Energy Pulsed Neutron Source

طبق اظهارات محققین: "چون نوترون‌های گُندرو LENS با پروتون‌های کم‌انرژی تولید خواهند شد، آلاینده‌گی تابش حداقل خواهد بود. لذا چنین عاملی، این وسیله را نسبت به گونه‌های مشابه آن بسیار مناسب‌تر می‌سازد."

LENS در صورت تکمیل تا سال ۲۰۰۵، وسیله خوبی برای دانشجویان و کسانی خواهد بود که مایل به بررسی روش‌های آزمایشگاهی یا توسعه ابزارآلات جدید هستند. در واقع امید است که LENS به یک وسیله آموزشی مهم برای دانشمندان جوانی تبدیل شود که از منبع پراش نوترون چند میلیارد دلاری وزارت انرژی استفاده می‌کنند؛ وسیله‌ای بسیار بزرگتر و پراثرتری‌تر از پراکنده‌کننده نوترون که طبق برنامه تا سال ۲۰۰۶ در آزمایشگاه ملی اکریج در تنسی تکمیل خواهد شد.

هوگ وان هورن مدیر برنامه LENS در بنیاد ملی علوم در این مورد گفت: "LENS همکاری خوبی را بین حمایت‌های قبلی بنیاد ملی علوم از تحقیقات دانشگاهی و حمایت‌های وزارت انرژی از تسهیلات ملی به وجود می‌آورد." دیگر اعتبارات LENS از سوی ایالت ایندیانا و عمده تجهیزات آن توسط نیروی هوایی و آزمایشگاه ملی لوس‌آلاموس تأمین خواهد شد.

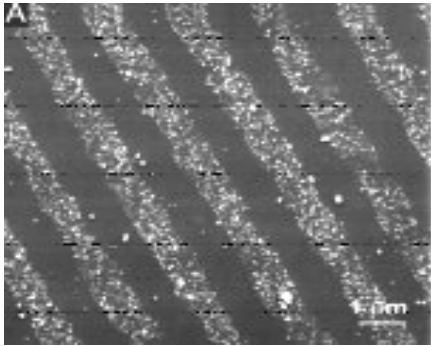
منبع: <http://www.nsf.gov>

استفاده از نانوزیروگرافی برای چاپ الگوهای نانوذرات

۲۸ اکتبر ۲۰۰۳ - پژوهشگران در دانشگاه مینسوتا در آمریکا از نانوزیروگرافی^۱ برای چاپ الگوهای نانوذرات بر روی سطوح باردار با دقت تقریباً ۱۰۰ نانومتر استفاده کرده‌اند. این تیم از یک روش فاز مایع برای ساماندهی آهن، اکسید آهن و کربن و از یک روش فاز گاز

^۱ - Nanoxerography

برای دستکاری نانوذرات تهره و طلا استفاده کرده است.



نانوذرات کربن گرافیتی که از فاز مایع بر روی خطوط باردار با پهنای یک میکرون ساماندهی شده اند

یکی از این محققین بنام هیکو ژاکوبس اظهار داشت: "هدف ما دسترسی به نوعی خودآرایی هدایت شده بود، که مکان‌دهی موازی نانوذرات را برای غلبه بر محدودیت‌های سرعت در روش‌های سری امکان‌پذیر سازد. نانوزیروگرافی دارای این

مزیت است که مکان‌دهی هر ماده‌ای را که قادر به نگهداری بار باشد، میسر می‌سازد."

نانوزیروگرافی از نیروهای الکترواستاتیک برای جذب نانوذرات به مکان مطلوب استفاده می‌کند. ژاکوبس و همکارانش به منظور ایجاد سطوح باردار، از الکترودهی الگودهی شده انعطاف‌پذیر استفاده کردند. این الکترودها در تماس با یک الکتروده فیلم نازک بر روی یک زیرلایه سیلیکونی به وجود آمده بودند. اعمال پالس ولتاژ بین الکتروده و سیلیکون، بار را به داخل الکتروده انتقال می‌داد.

تحقیقات این تیم بر روی دو نوع الکتروده انجام شد. اولین نوع الکتروده متشکل از یک مهر پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان (PDMS) الگودهی شده به ضخامت ۵ میلی‌متر است که بر روی یک صفحه مسی قرار گرفته و با یک فیلم طلا به ضخامت ۶۰ نانومتر از بالا و با آلایژ ایندیوم گالیم از اطراف پوشیده شده است تا تماس خوبی را با صفحه مسی ایجاد نماید. این الکترودها متشکل از رشته‌های موازی با عرض کمتر از ۲۰۰ نانومتر یا آرایه‌هایی از تیرک‌های^۱ مدور به ارتفاع ۳۰ و قطر ۲۰ نانومتر هستند. الکتروده نوع دوم متشکل از یک ویفر سیلیکونی، به قطر ۳ اینچ و ضخامت ۱۰ میکرون است که خطوطی به عرض ۴۵۰ نانومتر و عمق ۲۰۰ نانومتر روی آن کشیده

^۱ - Tip

شده است.

دانشمندان در فرآیند ساماندهی فاز مایع، تراشه باردار را درون یک ظرف شیشه‌ای حاوی حلال غیرقطبی در شرایط مافوق صوت قرار داده و سپس توده‌ای از نانوذرات به حلال افزودند. این توده در شرایط مافوق صوت، از هم باز شده و نانوذرات در عرض چند ثانیه بر روی این سطح باردار هم‌راستا شدند. با این روش، این تیم موفق به ساخت نمونه‌هایی از نانوذرات کربن گرافیتی به قطر ۳۰ نانومتر، ذرات اکسید آهن قرمز کوچکتر از ۵۰۰ نانومتر و ذرات آهن کوچکتر از ۲ میکرون شد.

نانوذرات در فرآیند فاز گاز، در یک کوره لوله‌ای به وسیله فرآیند تبخیر و چگالش تولید شده، سپس بوسیله جریانی از گاز نیتروژن به محل ساماندهی ذره انتقال داده شدند. در این مرحله دو الکتروود، میدانی الکتریکی را به وجود آوردند که نانوذرات را به سمت سطح نمونه باردار هدایت می‌کرد. ژاکوبس و همکارانش از روش فاز گاز برای ساماندهی الگوهای نانوذرات تهره و طلا استفاده کردند.

تیم مذکور الگوهای رابر روی سطوحی با ابعاد بیش از ۵×۵ میلیمتر تولید کردند. روش فاز گاز وضوح ۱۰۰ نانومتر را به دست داد، در حالی که روش فاز مایع وضوح ۲۰۰ نانومتر را به وجود آورد؛ این مقادیر ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مرتبه بهتر از وضوح چاپگرهای زیروگرافیک متعارف هستند. طبق نظر این پژوهشگران، محدودیت کنونی وضوح، در اندازه ابعادی است که آنها می‌توانند روی الکتروودها به وجود آورند. برای الکتروود PDMS این محدودیت ۱۰۰ نانومتر است؛ چون ساختارهای با ابعاد کوچکتر تمایل به جمع شدن دارند، اما الکتروودهای مبتنی بر سیلیکون قادر به ایجاد ساختارهایی با ابعاد تقریباً ۱۰ نانومتر هستند.

ژاکوبس گفت: "نتایج ما روش نویدبخشی را برای ساخت قطعات نانوتکنولوژیکی آتی

به وسیله قراردادن ذرات خاص در محل‌های خاص در مدت زمانی نسبتاً کوتاه ارائه می‌دهد."

این پژوهشگران نتایج کارشان را در مجله Nanotechnology گزارش کردند.

منبع: <http://www.nanotechweb.org>

گزارش ویژه:

نقش نانوتکنولوژی در حل مشکلات جهانی انرژی

سایت اینترنتی (Nanoforum.org) نانوفروم اقدام به انتشار گزارش ۱۰۰ صفحه‌ای با عنوان «نانوتکنولوژی به حل مشکلات انرژی جهان کمک می‌نماید» نموده است. هدف از انتشار این گزارش، تشریح نقش نانوتکنولوژی در رفع نیاز انرژی جهان کنونی و آینده می‌باشد. این گزارش با شرح مختصری از نانوتکنولوژی آغاز می‌شود و تمرکز این بخش بر چگونگی ارتباط نانوتکنولوژی و نیازهای انرژی جهان است.

نگرش این گزارش به انرژی، مبتنی بر عرصه‌های اصلی موجود در سیاست‌گذاری و تحقیقات مرتبط با انرژی بوده و عرصه‌هایی همچون انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی‌های متعارف، افزایش کارایی در تولید و صرفه‌جویی در مصرف انرژی از جمله بخش‌های آن می‌باشند. هر بخش با ترسیم شرایط موجود و نیازهای فنی و همچنین طرح‌ها و سناریوهای موجود برای رفع این نیازها در کشورهای اروپایی آغاز و پس از آن، پروژه‌های جاری و نتایج تحقیقات اروپا در زمینه نانوتکنولوژی جهت رفع این نیازها ارائه می‌گردد. عرصه‌های مورد بررسی در این تحقیقات شامل پیل‌های خورشیدی، پیل‌های سوختی و هیدروژنی، باتری‌ها، بهبود کیفیت لامپ‌های جابجایی، سوخت‌های فسیلی، مواد نانو ساختار و نانوپودرها، غشاءها و کاتالیزورها می‌باشد. این گزارش با جمع‌بندی کوتاهی خاتمه می‌یابد و پس از آن، لیستی از مقالات و منابع اینترنتی را جهت کسب اطلاعات بیشتر به خوانندگان ارائه می‌دهد. در این مقاله، شرح مختصری از بخش‌های اصلی این گزارش آورده شده و دید کلی از آن ارائه شده است.

انرژی‌های تجدیدپذیر

در سال ۲۰۰۰ میلادی سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در مصرف جهانی انرژی فقط ۱۳/۸٪ بود. این رقم شامل ۲/۳٪ هیدروژن، ۱۱٪ مواد احتراق‌پذیر و پسماندها و ۵٪ موارد دیگر شامل انرژی‌های زمین گرمایی، خورشیدی، بادی، حرارتی و غیره بود. پیش‌بینی می‌شود این رقم در سال ۲۰۱۰ به ۱۲/۹٪ و در سال ۲۰۲۰ به ۱۲/۳٪ کاهش یابد (مطالعات آماری انرژی جهان ۲۰۰۲، IEA). همچنین پیش‌بینی می‌شود که کل مصرف انرژی در جهان تا سال ۲۰۲۰ مقدار ۲۰٪ و تولید CO₂ به میزان ۱۴٪ افزایش یابد. طبق توافق نامه کیوتو، اتحادیه اروپا باید تولید CO₂ را در مقایسه با سال ۱۹۹۰ به میزان ۸٪ کاهش دهد. لذا از این اتحادیه خواسته شده است تا سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از کل مصرف انرژی خود را از ۶٪ به ۱۲٪ افزایش داده و کارآیی انرژی را بهبود بخشد. امنیت انرژی نیز از جمله دلایل برخی کشورها برای سرمایه‌گذاری در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر است. امنیت انرژی بدین معنی است که دولت‌ها تمایل به کاهش وابستگی خود به یک منبع منحصر انرژی همچون نفت دارند تا از میزان وابستگی آنها به کشورهای خاورمیانه کاسته شده و ناآرامی‌های این منطقه بر روی قیمت انرژی در این کشورها تأثیر چندانی نگذارد.

از جمله شرکت‌های اروپایی که به فناوری‌های نوین مانند نانو تکنولوژی متمایل شده است، شرکت "شل" می‌باشد. این شرکت معتقد است با بهره‌گیری از قابلیت‌های فوتوولتائیک خورشیدی، هیدروژن و نانولوله‌های کربنی امکان افزایش سریع سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در کل مصرف انرژی جهانی تا سال ۲۰۲۰ وجود دارد. به عقیده آنها، پس از سال ۲۰۲۰ ابتدا روند افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر دچار رکود شده و پس از سال ۲۰۳۰ انواع جدیدی از انرژی‌ها وارد عرصه خواهند شد. بدین ترتیب سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۵۰ به ۲۲٪ میزان تولید انرژی جهانی خواهد رسید.

فوتولتائیک خورشیدی

تولید الکتریسیته توسط فوتولتائیک خورشیدی (PV خورشیدی)، یکی از فناوری‌های آشکار مبتنی بر نانومواد و نانوتکنولوژی است. بازار واحدهای PV خورشیدی در سال ۲۰۰۱ حدود ۴۰۰ MW در سال بوده است. (www.photon-Magazin.com). PV (خورشیدی از منابع قوی تولید برق برای خانه‌ها و روستاهای دور از شبکه برق محسوب می‌شود. دولت‌های آمریکا، اتحادیه اروپا و ژاپن به توسعه فناوری فوتولتائیک کمک کرده و از نصب تجهیزات آن بر روی سقف خانه‌ها و شرکت‌ها حمایت می‌کنند.

پیل‌های خورشیدی به وسیله بریدن و یفرهایی با ضخامت ۰/۲ تا ۰/۳ میلی‌متر از تکه‌های سیلیکونی درست می‌شوند. مشکلی که وجود دارد، بالا بودن قیمت مواد و هدر رفتن حدوداً نیمی از سیلیکون در خلال فرآیند برش است.

نانوساختارهای لایه نازکی که هم‌اکنون در بازار وجود دارد، شامل لایه‌های فعال با ضخامت میکرومتری است که بر روی زمینه‌ای ارزان مثل شیشه نشانده شده است. این لایه‌ها از سیلیکون آمورف تشکیل شده است که ارزانتر از سیلیکون کریستالی است اما راندمان آن در حدود ۱۰٪ است که در مقایسه با راندمان ۱۵ درصدی سیلیکون کریستالی، مقدار پائینی است.

دو ماده دیگر که در سال ۲۰۰۱ به عنوان لایه فعال وارد بازار شده‌اند، دی‌سلنید ایندیوم قلع (CIS) و تلورید کادمیوم (CdTe) است. از آنجا که کادمیوم ماده‌ای سمی است لذا شانس CdTe در بازار پائین است. طبق گزارشی که در آگوست سال ۲۰۰۲ منتشر شد، در سال ۲۰۱۰ سهم CIS در بازار فوتولتائیک به ۵٪ (۶۵/۵ MW) و سهم CdTe به ۴٪ (۵۰/۹ MW) خواهد رسید (www.sarasin.ch).

یکی از مشکلات فیلم‌های نازک فوتولتائیک مبتنی بر نانوتکنولوژی این است که تبدیل انرژی در آنها بسیار پائین‌تر از سیلیکون کریستالی است. همچنین مشکل بزرگی که در

ساخت فیلم‌های فوتولتائیک وجود دارد، عدم توانایی تولید این فیلم‌ها در سطح زیاد و مقیاس صنعتی است.

پیل‌های گراتزل

پیل‌های آلی گراتزل که اولین بار در سال ۱۹۹۱ توسط پروفیسور گراتزل اختراع شدند، شامل لایه‌ای نازک به ضخامت ۱۰ میکرومتر از ذرات دی‌اکسید تیتانیوم دارای قطر ۲۰ نانومتر هستند، که مولکول‌های رنگی آلی در منافذ بین ذرات TiO_2 احاطه شده توسط سیال الکترولیت جذب می‌شوند. این پیل با دو الکتروود شفاف هادی الکتروسیته و یک کاتالیست کامل می‌شود. راندمان پیل‌های گراتزل (حدود ۷ تا ۸٪) بسیار پائین‌تر از سیلیکون کریستالی (حدوداً ۱۵٪) است، لذا این پیل‌ها قدرت رقابت در بازار فوتولتائیک خورشیدی را ندارند. پروژه NanoMax اتحادیه اروپا قصد دارد این راندمان را به ۱۵٪ برساند.

هم‌اکنون برخی از شرکت‌های نوپا مشغول تولید پیل‌های گراتزل برای کاربردهای خاصی هستند.

هیدروژن

از آنجا که هیدروژن می‌تواند در پیل‌های سوختی به انرژی تبدیل شده و تنها پساب تولیدی آن آب باشد، لذا بحث‌های زیادی در رابطه با تولید انرژی از هیدروژن مطرح است. اما هیدروژن به طور آزاد و به مقدار زیاد در طبیعت موجود نبوده و لازم است که از تبدیل دیگر منابع انرژی مثل سوخت‌های فسیلی و انرژی‌های تجدیدپذیر بدست آید. البته فقط تولید هیدروژن مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند منجر به کاهش تولید آلاینده‌هایی همچون CO_2 شود. روش‌های فعلی تولید هیدروژن از منابع تجدیدپذیر شامل تولید هیدروژن از بیومس، از الکترولیز آب (که الکتروسیته مصرفی آن از باد، خورشید یا انرژی آب تأمین شود) و...

می شود.

ذخیره هیدروژن

هیدروژن به شکل های مختلف گاز، مایع و اخیراً به صورت جامد قابل ذخیره سازی است. حالت های گاز و مایع را می توان به ترتیب از طریق خط لوله و تانکرهای فشار بالا انتقال داد. ذخیره هیدروژن به حالت جامد نیز مبتنی بر هیدریدهای فلزی است و شرکت های زیادی در دنیا مشغول تحقیق و بررسی در این عرصه هستند.

از سال ۱۹۹۰ به بعد، تمرکز اصلی این عرصه، بر روی هیدریدهای نانوساختار از جمله نانولوله های کربنی، هیدریدهای مبتنی بر نانومیزیم و نانوکامپوزیت های هیدرید فلزی - کربن بوده است.

عرصه های کاربردی تری در این زمینه عبارتند از نانولوله های کربنی، SiC ، LiC_6 ، TiO_2 نانوساختار و کامپوزیت های کربن-اکسید فلزی.

انرژی های متعارف تمیز تر

نانوتکنولوژی می تواند موجب بهبود منابع انرژی متعارف از قبیل انرژی و الکتروسیسته حاصل از زغال سنگ، نفت، گاز و همچنین انرژی هسته ای گردد. این گزارش حاوی اطلاعاتی در زمینه نقش نانوتکنولوژی در تولید انرژی می باشد. بهره گیری از نانوتکنولوژی در توربین ها می تواند موجب افزایش راندمان تولید انرژی از زغال سنگ یا گاز طبیعی گردد. همچنین نانوتکنولوژی در تولید انرژی می تواند موجب بهبود مقاومت تشعشعی مواد گردد.

باتری ها

در بسیاری از موارد برای تأمین الکتروسیسته، نیازمند استفاده از باتری ها هستیم. تمایل به باتری های قابل شارژ موجب انجام تحقیقات بسیار زیادی در این زمینه شده است. اساساً دو نوع

باتری قابل شارژ مبتنی بر مواد نانوساختار وجود دارد. نوع اول و پیشرفته آنها، باتری های لیتیومی یا باتری های خشک هستند. نوع دیگر، یا باتری های تر، از مواد مورد استفاده در ذخیره هیدروژن استفاده کرده و مبتنی بر هیدریدهای فلزی هستند. در باتری های نوع دوم، هیدریدهای فلزی یا نانولوله های کربنی به عنوان حامل های انرژی شیمیایی عمل می کنند.

تبدیل انرژی

معمولاً راه حل مناسب و ارزان قیمتی برای تبدیل انرژی های اولیه ای همچون انرژی سوخت های فسیلی، انرژی هسته ای، انرژی خورشیدی و باد یا هیدروژن به انرژی های گرمایی، الکتریکی یا مکانیکی وجود ندارد و در اغلب موارد نیاز به فناوری های جدیدی برای تبدیل انرژی می باشد. محققین در حال تحقیق بر روی مواد نانوساختار یا نانو کامپوزیت های جدید برای بکارگیری در چنین اهدافی هستند. پیل های سوختی برای تبدیل هیدروژن یا دیگر گازها (گاز طبیعی، متانول) به انرژی، از نمونه های بسیار معروف در این عرصه به شمار می رود. اما محققین علاوه بر موارد فوق، در حال کار بر روی فناوری های دیگری همچون کاتالیست یا غشاء برای جداسازی انواع مختلف گازها هستند. از این فناوری ها می توان در پیل های سوختی یا دیگر فناوری های تبدیل انرژی استفاده نمود.

کاهش آلودگی

بخش عمده ای از انرژی تولیدی در جهان، در مصارف صنعتی استفاده می شود. صنایع می توانند با کاهش مصرف انرژی و مواد و استفاده از پسماندهای صنعتی بعنوان سوخت، به حل مشکل انرژی جهان کمک نمایند. این گزارش، چشم اندازهایی از بخش هایی خاصی همچون صنایع اتومبیل و نفت در این زمینه ارائه می دهد.

صرفه جویی انرژی

اغلب مصرف انرژی در جهان، بصورت اتلاف انرژی است نه مصرف واقعی. استفاده از فناوری‌های جدید در مواردی همچون مواد پیشرفته عایق کاری می‌تواند به حل این معضل کمک نماید. استفاده از مواد نانو ساختاری همچون نانوفوم‌ها می‌تواند نقش مهمی در این عرصه داشته باشد. این گزارش، دیدی کلی در این زمینه نیز ارائه می‌دهد.

جمع بندی

گزارش فوق با ارائه اطلاعات مفید علمی و تکنیکی از عرصه‌های مختلف انرژی می‌تواند منبع خاصی جهت مطالعه کاربردهای نانوتکنولوژی در حل بحران انرژی باشد. لازم به توضیح است که از آنجا که این گزارش مربوط به اروپا بوده و نگرش آنها به انرژی، مبتنی بر انرژی بدون نفت است لذا در این گزارش توجه چندانی به کاربرد نانوتکنولوژی در انرژی‌های فسیلی نشده است. لذا محققینی که به دنبال بهره‌گیری از نانوتکنولوژی در تولید، تبدیل، انتقال، مصرف و صرفه‌جویی انرژی هستند، باید علاوه بر اطلاعات موجود در این گزارش، اطلاعات مربوط به کاربرد این فناوری در انرژی‌های فسیلی را نیز مطالعه و مورد استفاده قرار دهند.

منبع: www.Nanoforum.org