

ضمیمه

لذت فیزیک

ویژه نامه نانوفناوری

تیر ۱۳۹۳

www.popularphysics.ir



میکروسکوپ روبشی میدان نزدیک

باکی بال: یکی از نانوذرات کربنی

معرفی کتاب نانوکاتالیست ها

امکان کوچکتر شدن ادوات الکترونیکی با نانوذرات سیلیکون

معرفی رشته مهندسی نانوالکترونیک

افزایش بازده تصفیه آب

سلول خورشیدی با تمشک و نانوکریستال های دی اکسید تیتانیوم

شماره: ۱۹۷۹-۲۰۰۸

- ۳..... میکروسکوپ روبشی میدان نزدیک
- ۵..... باکی بال: یکی از نانوذرات کربنی
- ۶..... استفاده از نانوذرات نقره
- ۶..... معرفی کتاب نانوکاتالیست ها
- امکان کوچکتر شدن ادوات الکترونیکی با نانوذرات
- ۷..... سیلیکون
- معرفی رشته: مهندسی نانوفناوری - گرایش مهندسی
- ۸..... نانوالکترونیک
- افزایش بازده تصفیه آب به کمک نانوساختارهای
- ۹..... متفاوت اکسیدمس
- سلول خورشیدی با تمشک و نانوکریستال های دی
- ۱۰..... اکسید تیتانیوم



میکروسکوپ روبشی میدان نزدیک

باکی بال: یکی از نانوذرات کربنی

معرفی کتاب نانوکاتالیست ها

امکان کوچکتر شدن ادوات الکترونیکی با نانوذرات سیلیکون

معرفی رشته مهندسی نانوالکترونیک

افزایش بازده تصفیه آب

سلول خورشیدی با تمشک و نانوکریستال های دی اکسید تیتانیوم

شایک: ۱۹۷۹-۲۰۰۸

ضمیمه ماهنامه ذات فیزیک

ویژه نامه نانوفناوری

تیر ۱۳۹۳

صاحب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر: امیر راد
معاون سردبیر و مدیر اجرایی: مینا سعید حسینی
دبیر سرویس نانوفناوری: راضیه حسینی اکبرنژاد
صفحه بندی و اجرا: راضیه حسینی

لطفا مقالات خود را به آدرس نشریه پست نموده و یا به آدرس الکترونیکی ارسال نمایید تا به نام خودتان چاپ شود. نشریه در ویرایش مقالات دریافتی مختار می باشد.



تلفکس: ۲۷۲۷ ۸۸۶۷ -۲۱

۲۲۹۶۴۷۶۹ -۲۱

آدرس:

تهران، پاسداران، گلستان پنجم، میدان هروی، خیابان شهید ضابطی، کوچه سنبل، پلاک ۷

کد پستی: ۱۶۶۷۷۱۵۸۸۱

آدرس الکترونیکی: joyofphysics@yahoo.com

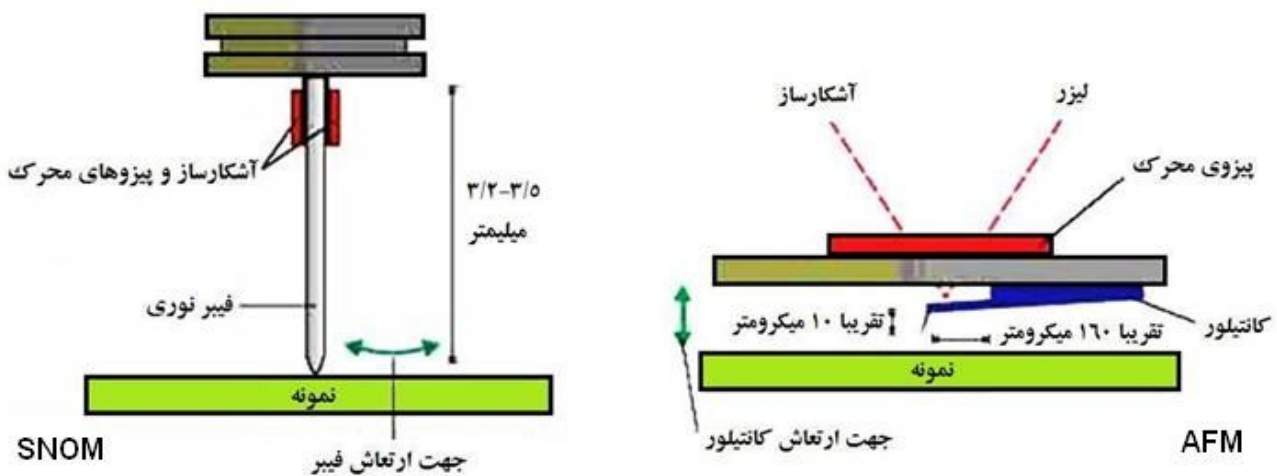
مقالات دریافتی مسترد نخواهند شد.

میکروسکوپ نوری روبشی میدان نزدیک (SNOM)



اساس کار دستگاه های میکروسکوپی نوری میدان نزدیک روبشی در سال ۱۹۷۲ توسط Ash و Nicholls کشف شد. ولی اولین دستگاه میکروسکوپی نوری میدان نزدیک روبشی در سال ۱۹۹۱ توسط Betzing ساخته شد. این دستگاه در حقیقت بسیار شبیه دستگاه میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) می باشد تا میکروسکوپ های نوری.

دستگاه SNOM تصویر بسیار خوبی از توپوگرافی نمونه با قدرت تفکیک عمودی بالا به ما می دهد. تفاوت دستگاه AFM و SNOM در پروب آنها برای روبش سطح می باشد. نوک دستگاه AFM از سیلیکون ساخته شده است. در حالی که نوک دستگاه SNOM از یک فیبر نوری تشکیل شده است. برخلاف دستگاه AFM نوک دستگاه SNOM علاوه بر تعیین توپوگرافی سطح برای روشن کردن نمونه نیز به کار می رود. در شکل پروب دستگاه AFM و SNOM مقایسه شده اند.



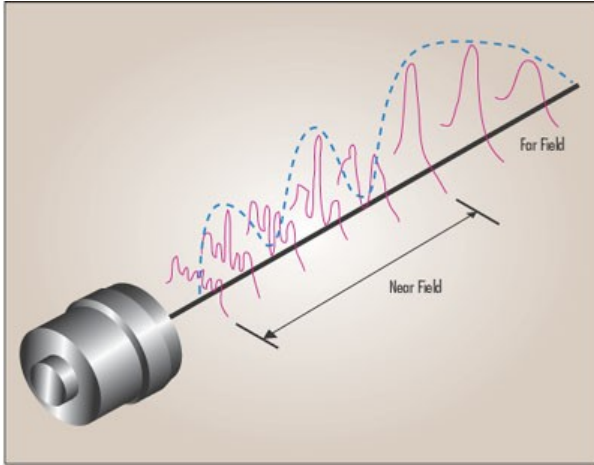
برخلاف AFM، SNOM فقط در حالت غیر تماسی کار می کند. در SNOM فاصله نوک پروب تا سطح نمونه با میزان میرایی نوسان پروب اندازه گیری می شود. به نمونه توسط فیبر نوری، نور تابیده شده و نور بازگشت شده از نمونه توسط یک فیبر دیگر جمع می شود. با استفاده از این ساختار می توان علاوه بر توپوگرافی نمونه قابلیت بازتاب و یا فوتولومینسانس نمونه ها را بدست آورد. یک کاربرد دیگر SNOM اندازه گیری انتشار نور از کریستالهای فوتونیک و یا هدایت امواج در ساختارهای لیزری است. این روش را می توان با همه روش های معروف در میکروسکوپی نوری کلاسیک مانند روش لومینسانس، پلاریزاسیون و همچنین روش تضاد رنگ، ترکیب نمود. سازوکارهای نوری از نوع تضاد رنگ که به وسیله SNOM امکان پذیرند، شامل جذب، فلورسانس، پلاریزاسیون، ضریب شکست و رسانش الکتریکی نوری می باشند. به این صورت که با تغییر در پلاریزاسیون نور یا شدت نور به صورت تابعی از طول موج فرودی، می توان از روش های افزایش تضاد استفاده نمود یا تضاد رنگ را با استفاده از تغییر در ضریب شکست، ضریب بازتاب، تنش موضعی، ساختار شیمیایی و خواص مغناطیسی، فراهم کرد. از این روش همچنین در مطالعه خواص دینامیکی در محدوده زیر طول موج نیز می توان استفاده نمود.

بسیاری از پدیده های نوری در ابعاد کوچک تر از طول موج نور، دارای رفتار غیرمعمول هستند. اصل عدم قطعیت، از تمرکز و بررسی در نواحی بسیار کوچک تر از طول موج، ممانعت می نماید. این محدودیت ناشی از برهم کنش امواج الکترومغناطیس و نمونه است که امواج الکترومغناطیس را به دو صورت پراکنده می کند:

امواج منتشر شده با بسامد فضایی کم ($\lambda/2 >$)

امواج میرا با بسامد فضایی بالا ($\lambda/2 <$)

روش نوری کلاسیک، به محدوده میدان دور مربوط است که فقط امواج پیش‌رونده باقی می‌مانند، در حالی که امواج میرا، مربوط به ناحیه میدان نزدیک (در فاصله کمتر از طول موج نسبت به نمونه) هستند. اطلاعات مربوط به امواج میرا در محدوده میدان دور، از دست می‌روند و بنابراین آن دسته از مشخصه‌های نمونه که مربوط به فواصل زیر حد طول موج می‌شوند، بازیابی نمی‌گردند.

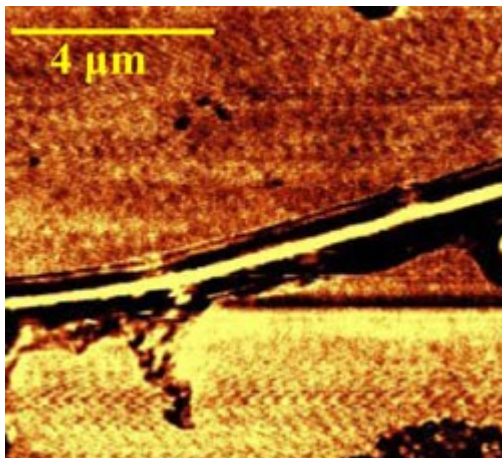
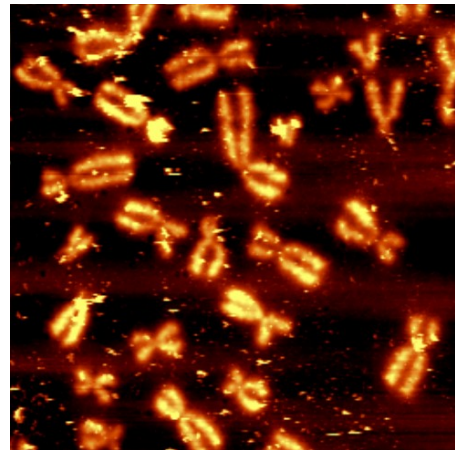


این در حالی است که با استفاده از یک میکروسکوپ در ناحیه میدان نزدیک، حد پراش به آسانی پشت سر گذاشته شده و می‌توان، با ایجاد تغییر در ابعاد ساختار و استفاده از روزه‌ها یا شکاف‌های کوچک در نزدیک نمونه مورد بررسی، وضوح بالاتری به دست آورد. در حقیقت میکروسکوپی نوری روبشی میدان نزدیک، یک روش میکروسکوپی برای بررسی مواد نانو ساختار است و با به‌کارگیری خواص موج‌های میرا، محدودیت تفکیک میدان دور، از میان برداشته شده است. این عمل با قرار دادن یک آشکارساز نزدیک به سطح نمونه (با فاصله‌ای کوچک‌تر از طول موج)، انجام می‌شود. در بررسی سطح نمونه با این روش، وضوح بالایی به دست می‌آید و وضوح تصویر به طول موج نور تابشی وابسته نیست، بلکه به اندازه درجه آشکارساز مربوط می‌شود.

موارد اصلی کاربرد SNOM عبارتند از :

- ۱- تهیه تصاویر با قدرت تفکیک بالا از سلول‌ها
- ۲- بررسی ساختار فازها در پلیمرهای لایه‌ای
- ۳- بررسی ساختار داخلی ژل‌های پلیمری
- ۴- شکل دهی پلیمر
- ۵- اسپکتروسکوپی تک مولکول‌ها

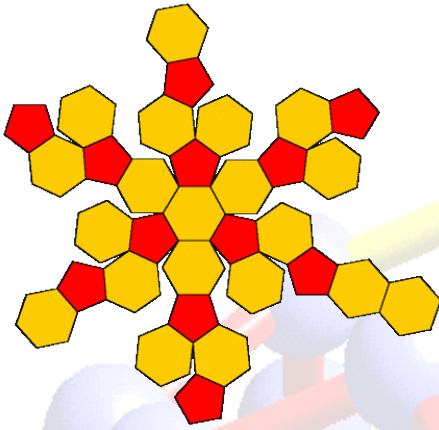
تصویر تهیه شده از کروموزوم‌های انسان توسط SNOM



تصویر SNOM کامپوزیتی شامل نانولوله کربنی؛ خط زرد موجود در تصویر نمایانگر نانولوله کربنی است.

منابع

آشنایی با تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو (اندازه گیری و تعیین مشخصات)، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ویرایش چهارم
روش میکروسکوپی نوری روبشی میدان نزدیک در مطالعه نانومواد، صدیقه صادق حسنی، مریم حاتمی مصلح آبادی و مجتبی نسب



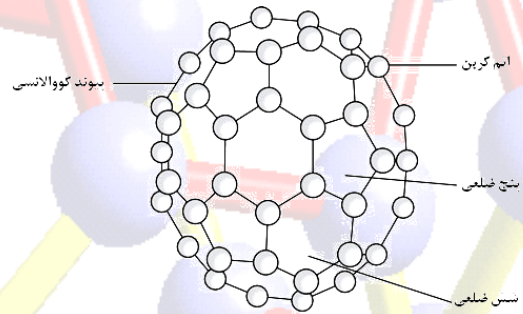
باکی بال‌ها که فولرن هم نامیده می‌شوند، یکی از اولین نانوذراتی هستند که کشف شدند. این کشف در سال ۱۹۸۵ توسط سه نفر از محققانی که در دانشگاه رایس کار می‌کردند به نام‌های ریچارد اسمالی، هری کروتو و ربرت کرل اتفاق افتاد.

در سال ۱۹۶۶ دانشمندی به نام دالس برای اولین بار در مورد توانایی تولید ساختارهای کروی بسته‌ای از اتم‌های کربن بحث نمود. در ابتدا این پیشنهاد مورد توجه دانشمندان وقت قرار نگرفت. چهار سال بعد در سال ۱۹۷۰ دانشمندی به نام اوساوا در تحقیقاتش راجع به ساختارهای کربنی موجود در طبیعت، یک مولکول کربنی C_{60} را با ساختاری شبیه توپ فوتبال متصور شد. این مولکول به علت شباهتی که با ساختار توصیف شده توسط معمار معروف، باک مینستر فولر داشت، به این اسم نامیده شد.

باکی بال‌ها از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند که به سه اتم کربن دیگر با پیوند کووالانسی متصل شده‌اند. اتم‌های کربن در طرحی مشابه با شش ضلعی و پنج ضلعی‌هایی که در توپ فوتبال هستند در کنار یکدیگر چیده شده‌اند و به باکی بال ساختاری کروی می‌دهند.

مشهورترین باکی بال شامل ۶۰ اتم کربن است و اغلب C_{60} نامیده می‌شود و قطری در حدود یک نانومتر دارد. باکی بال‌ها با اندازه‌های دیگر از ۲۰ اتم تا بیش از ۱۰۰ اتم کربن دارند. تنوع ساختارهای کربنی، نانومواد برپایه کربن را برای نانو تکنولوژیست‌ها مناسب ساخته است. این امر به این علت است که اتم‌های کربن پیوندهای کووالانسی بسیار محکمی تشکیل می‌دهند، پیوندهایی که در آن اتم‌ها الکترون‌ها را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

همچنین اتم‌های کربن بسیار تنوع‌پذیر هستند و می‌توانند با بسیاری از اتم‌های دیگر پیوند کووالانسی برقرار کنند و در نتیجه بسیاری مواد دیگر تشکیل دهند. مولکول‌هایی که موادی را از چوب تا سلول‌های بدن ما می‌سازند، از اتم‌های کربنی تشکیل شده‌اند که با انواع دیگر اتم‌ها پیوند کووالانسی دارند که به این مولکول‌ها خواص متفاوتی می‌دهد.



فولرن‌ها از نظر مکانیکی مولکول‌هایی بسیار قوی هستند و تحمل فشارهای بالا را دارند، به طوری که پس از تحمل فشاری حدود ۳۰۰۰ اتمسفر به شکل اولیه خود (ساختار کروی فولرن) برمی‌گردند. اخیراً از این خاصیت در مستحکم کردن نانوکامپوزیت‌ها استفاده شده است. مولکول‌های فولرن به وسیله پیوندهای ضعیفی که ناشی از نیروهای واندروالس بین آنهاست به هم می‌چسبند. این نیروهای نگهدارنده فولرن‌ها در کنار هم مشابه نیروهای موجود بین لایه‌های گرافیت است. بنابراین برخی از خواص فولرن‌ها مشابه خواص گرافیت می‌باشد. به عنوان مثال اخیراً از فولرن‌ها به جای گرافیت در کاربردهای روان‌سازی در مقیاس نانومتری استفاده شده است.

فولرن‌ها در برابر نور بسیار حساس بوده و با تغییر طول موج نور خواص الکتریکی این مواد به شدت تغییر می‌کند. بنابراین کاربردهای فوتونیک زیادی برای این مواد در آینده متصور شده است.

می‌توان درون مولکول‌های توخالی فولرن‌ها را توسط عناصر دیگر پر کرد. به عنوان مثال با قرار دادن برخی عناصر فلزی درون فولرن‌ها خواص الکتریکی آنها بهبود یافته است. اخیراً از چنین ساختارهایی در تولید دستگاه‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) در پزشکی استفاده شده است. درون فولرن‌ها می‌توان برخی آنزیم‌ها و یا داروها و هورمون‌های مورد نیاز بدن را قرار داد. به این ترتیب در نانو پزشکی می‌توان از این مواد استفاده نمود.

باکی بال‌ها خواص الکتریکی جالبی دارند؛ آنها پذیرنده‌های الکترون بسیار خوبی هستند یعنی الکترون‌های آزاد شده از قید مواد دیگر را می‌پذیرند. این خاصیت، برای مثال در افزایش کارایی سلول‌های خورشیدی در تبدیل نور خورشید به الکتریسیته مفید است.

منابع

Nanotechnology For Dummies, 2nd Edition, Earl Boysen, Nancy, C. Muir
A.Hirsch, M.Brettreich, Fullerenes: Chemistry and Reactions, Willey VCH Verlag GmbH, 2005.



نانوکاتالیست‌ها: کاربرد نانوفناوری در کاتالیزگری

نویسندگان: سعید صاحب‌دل‌فر- مهران رضایی- فریدون باری پور

انتشارات: نشر کتاب دانشگاهی

تعداد صفحه: ۳۶۸

تیراژ: ۱۰۰۰

سال چاپ: ۱۳۹۰

شابک: ۰-۴۷-۱۵۰۷-۶۰۰-۹۷۸

سرفصل‌ها

فصل ۱: نانوفناوری در کاتالیزگری

فصل ۲: سنتز و ساخت نانوکاتالیست‌ها

فصل ۳: روش‌های شناسایی و تعیین مشخصات نانوکاتالیست

فصل ۴: سازوکار و سینتیک واکنش‌های نانوکاتالیستی

فصل ۵: روش‌های محاسباتی و شبیه‌سازی

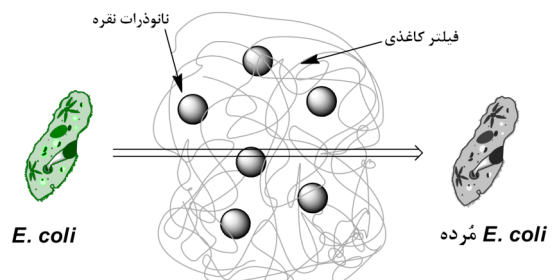
فصل ۶: موارد بهداشتی، ایمنی و محیط زیست

فصل ۷: ریفرمینگ خشک متان روی نیکل نانوپودر اکسید زیرکونیوم

در استفاده از نانوذرات نقره آیا می‌توان همزمان با حفظ کردن منافع، تدبیری برای خطرات اندیشید؟



این یک مشکل در استفاده از نانوذرات نقره است. راه اصلی کشته شدن میکروب‌ها توسط نقره، آزاد کردن یون‌های نقره است که برای بسیاری از میکروب‌ها سمی هستند. نانوذرات نقره یون‌ها را سریعتر از مقادیر مشابه ذرات بزرگتر آزاد می‌کنند، و آنها را می‌توان به طیف وسیعی از محصولات اضافه کرد. همچنین شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه نانوذرات ممکن است خودشان به اندازه میکروب‌ها مضر باشند. در اینجا مسئله بزرگ این است که برای کارا بودن مجبوریم یون داشته باشیم و اگر یون‌های نقره را در محیط زیست رها کنیم، می‌توانند کارهایی غیر از کشتن میکروب‌ها که انتظار داشتیم انجام دهند. اما اگر راهی برای محدود کردن سرعت آزاد شدن وجود داشته‌باشد و مطمئن باشیم فقط میکروب‌هایی که میخواهیم از شرشان خلاص شویم در تماس با یون‌های نقره قرار می‌گیرند، ممکن است که خطرات احتمالی همراه با افزایش مزایا، کاهش یابند. به نظر می‌رسد برخی از استفاده‌های هوشمندانه‌تر نقره به‌عنوان ضد میکروب با در نظر گرفتن این رهیافت باشد. کاری که نمی‌خواهیم در این راه انجام شود، رها کردن نانوذرات نقره در محیط زیست بدون تفکر است، زیرا به آزادسازی یونها ادامه داده و به‌طور بالقوه زیانبار هستند.



منبع:

2020 science: a clear perspective on emerging science and technology by Andrew Maynard

ترجمه: ر. حسینی



سالهاست که سیلیکون در ساخت ادوات الکترونیکی استفاده می‌شود. درست زمانی که به نظر می‌رسید دستگاه‌های الکترونیکی کوچکتر نخواهند شد، دانشمندان نانوتکنولوژی راه‌هایی برای استفاده از نانوذرات سیلیکون و طولانی‌تر کردن روند کوچک شدن پیدا کردند. سیلیکون عنصری است که اتم‌های آن باهم پیوند کووالانسی برقرار کرده و یک ماده نیمه‌رسانا ایجاد می‌کنند. ویفرهای ساخته شده از بلور سیلیکون همانطور که در چندین نوع از سلول‌های خورشیدی استفاده شده‌اند، به‌عنوان بستری برای ساخت چیپ‌های کامپیوتری استفاده می‌شوند. زمانی که سیلیکون با عناصر دیگر پیوند برقرار می‌کند می‌تواند مواد مفید دیگری مانند شیشه را تشکیل دهد. شکل‌گیری نانوذرات یا نانوسیم‌های سیلیکون، می‌تواند خواص اپتیکی و مکانیکی ماده را تغییر داده و ساخت هر چه کوچکتر چیپ‌های کامپیوتری را ممکن سازد.

نانوسیم‌های سیلیکون می‌توانند در ساخت ترانزیستورها که در تمام مدارهای مجتمع استفاده می‌شوند مورد استفاده قرار گیرند. این نانوسیم‌ها به‌عنوان کانال ترانزیستور عمل می‌کنند. کانال ترانزیستور، کوچکترین قسمت در مدار مجتمع است. با استفاده از ترانزیستورها در مدارهای مجتمع، کوچکتر شدن برای فیت کردن تعداد بیشتری ترانزیستور در یک چیپ کامپیوتری ادامه می‌یابد. نانوسیم‌های سیلیکون امکان کوچکتر شدن ترانزیستورها را نسبت به روش‌های فعلی ایجاد می‌کنند. محققان نانوسیم‌های سیلیکون را روی بستر فولاد ضدزنگ رشد داده‌اند. توان باطری‌های دارای آندی از جنس این نانوسیم‌های سیلیکونی بیش از ده برابر باطری‌های لیتیومی عادی است. سیلیکون فله‌ای به دو دلیل ترک می‌خورد: یکی تورم سیلیکون به دلیل جذب یون‌های لیتیوم زمان شارژ باطری و دیگری انقباض سیلیکون هنگام تخلیه باطری. با استفاده از نانوسیم‌های سیلیکونی این ترک خوردگی‌ها ایجاد نمی‌شوند. محققان در حال ساخت نانوذرات سیلیکونی هستند که برای عکسبرداری فلئوئورسانس از بافت‌های بیمار در بدن مثل تومورهای سرطانی استفاده می‌شوند. به این دلیل که سیلیکون یک نیمه‌رسانا است، نانوذرات سیلیکون بخشی از دسته نانوذرات هستند که نقاط کوانتومی نام دارند.

1981



2011



2041



منبع

Nanotechnology For Dummies, 2nd Edition
Earl Boysen, Nancy, C. Muir

مترجم: ر. حسینی



مهندسی نانوفناوری - گرایش مهندسی نانو الکترونیک

فناوری نانو نمونه بارز ترکیب تخصص‌های مختلف از علوم محض گرفته تا رشته‌های مهندسی است تا محصول خاصی به دست آید. در عرصه نانوفناوری یکی از پرکاربردترین گرایشها مربوط به مهندسی نانو الکترونیک می‌باشد. امروزه افزایش ظرفیت ذخیره داده، افزایش سرعت انتقال آن و کوچک کردن ابعاد هر چه بیشتر وسائل الکترونیکی و به خصوص ترانزیستورها دارای اهمیت بسیاری است زیرا کوچک‌تر شدن ابعاد وسائل الکترونیکی علاوه بر افزایش سرعت پردازش، توان مصرفی را نیز کاهش می‌دهد و نانو الکترونیک می‌تواند در رسیدن به ابعاد هر چه کوچک‌تر راهگشا باشد. برای آشنایی بیشتر با این فناوری و درک عمیق‌تر پدیده‌های گوناگونی که در ابعاد نانومتری روی می‌دهد و در نتیجه تحلیل دقیق نتایج و اصلاح اصولی روش‌های آزمایش، باید علوم پایه نظیر فیزیک و مکانیک کوانتومی، ریاضیات و فیزیک حالت جامد مورد مطالعه قرار گیرند. در دهه‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های زیادی در زمینه افزایش قابلیت ذخیره اطلاعات روی حافظه‌ها و همچنین کاهش اندازه آنها بوده‌ایم. اکنون نیز تحقیقات ادامه داشته و از اهداف آن رسیدن به طراحی و ساخت قطعاتی است که از قابلیت‌های مکانیک کوانتومی بهره گرفته و ساخت کامپیوترهای کوانتومی تحقق یابد.

از جمله مسائلی که در جهت پیشبرد نانو الکترونیک می‌تواند مفید باشد، عبارتند از:

فهم اصول انتقال در مقیاس نانو که اساس طراحی قطعات در ابعاد کوچک بوده و اندرکنش ذرات را مدلسازی میکند.

گسترش فهم هرچه بهتر روش‌های خودآرایی (self assembly) ذرات برای طراحی ساختارهای پیچیده جهت انجام کارهای از پیش تعریف شده.

یافتن راه‌هایی جدید برای به کار بردن علم الکترونیک در تولید ابزارهای لازم جهت در اختیار قراردادن و مدیریت سیگنالها.

تحلیل انواع آشکارسازهای سیگنالهای مادون قرمز و طول موجهای بسیار کوتاه، کامپیوترهای کوانتومی، و انواع قطعات الکترونیکی

کد این رشته در آزمون کارشناسی ارشد سراسری ۱۳۵۱ (مجموعه مهندسی برق) و با ضرایب گرایش الکترونیک است. رشته مهندسی نانوفناوری با گرایش نانو الکترونیک در مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز پذیرش دانشجو دارد. ظرفیت پذیرش در سال ۹۲، ۹ نفر دوره روزانه، ۶ نفر شبانه و ۳۰ نفر پردیس خودگردان این دانشگاه بوده است. در سال ۹۳، ۹ نفر در دوره روزانه و ۷ نفر شبانه، پذیرفته خواهند شد. گروه مهندسی نانو فناوری دانشگاه تبریز از مهر ماه سال ۱۳۸۷ فعالیت آموزشی و پژوهشی خود را با پذیرش نخستین گروه دانشجویان آغاز کرده است.

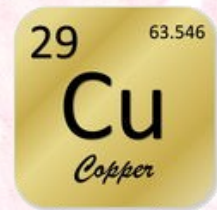
افزایش بازده تصفیه آب به کمک نانوساختارهای متفاوت اکسیدمس



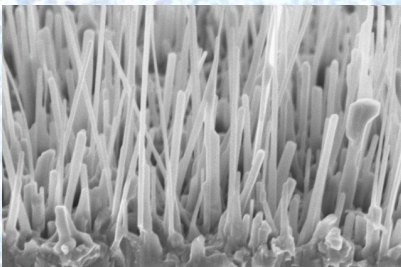
محقق کشورمان با همکاری محققان کشور سوئد برای بهبود فرآیند حذف آلاینده های صنعتی از آب، به بررسی استفاده از نانوساختارهای مختلف اکسید مس و تفاوت بازده آن ها پرداختند.

یکی از مسائل مهم پیش روی جوامع امروزی، مشکل آلودگی آب است. محققان بسیاری در این حوزه مشغول تحقیق و بررسی برای رفع این مشکل هستند. یکی از راهکارهایی که مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته، استفاده از نانوساختارها برای حذف آلاینده ها است. این تحقیق نیز با هدف بررسی و معرفی نانوساختارهای مختلف اکسید مس با بازده فوتوکاتالیستی بالا در حذف آلاینده ها به ویژه رنگ آلی قرمز کنگو (Red Congo) انجام شده است. این رنگ، ماده ای سمی است که به دلیل تغییر رنگ، با تغییر pH از محیط بازی به اسیدی، مورد استفاده محققان است.

در حذف این آلاینده از ساختارهای مختلفی نظیر نانومیله، نانوصفحه و نانوبرگ های اکسید مس استفاده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، از میان ساختارهای مختلف، بازده عملکرد نانومیله ها بالاتر از سایر موارد بوده است؛ به گونه ای که میزان حذف رنگ قرمز کنگو با استفاده از نانومیله ها ۶۷ درصد و برای نانوبرگ ها و نانوصفحه ها به ترتیب ۴۸ و ۱۲ درصد گزارش شده است.



همه نانوساختارهای استفاده شده در این تحقیقات به روش آبی- حرارتی در دمای پایین تولید شده است. این روش نیازمند استفاده از تجهیزات پیچیده نیست و هزینه پایینی دارد. از طرفی با توجه به نتایج آزمون های XRD و FTIR نانوساختارهای تولید شده کاملاً خالص بوده و هیچگونه فاز اضافی در آن ها وجود ندارد.



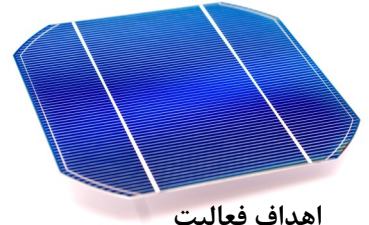
به گفته آذر سعداله خانی، دانشجوی دکتری فیزیک دانشگاه شهید چمران اهواز: «از جمله دلایل استفاده از نانوساختارها در این حوزه می توان به سرعت بالای فرآیند تصفیه و عدم تولید ماده آلاینده پس از تجزیه آلاینده اولیه اشاره کرد. از طرفی با توجه به نسبت سطح ویژه بالا در نانوساختارها نسبت به حالت توده ای آن ها، می توان با بهره گیری از مقدار اندکی از نانوساختار، به میزان بازده بالای فرآیند دست یافت. این امر سبب کاهش هزینه های تصفیه خواهد شد.»

در ضمن این نتایج بخشی از پروژه ای جامع تر است که به سرپرستی پروفسور مگنس ویلاندر در دانشگاه لینشوپینگ کشور سوئد در حال انجام است. در واقع در این پژوهش خواص مختلف نانوساختارهای اکسید فلزی در کاربردهایی همانند حسگر زیستی و فرایندهای فوتوکاتالیستی مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج این تحقیقات که حاصل همکاری آذر سعداله خانی و محققان دانشگاه لینشوپینگ کشور سوئد است، در مجله Ceramics International (جلد ۴۰، شماره ۷، ماه ژانویه، سال ۲۰۱۴، صفحات ۱۱۳۱۱ تا ۱۱۳۱۷) منتشر شده است.

منبع

www.nano.ir



اهداف فعالیت

این فعالیت به شما آموزش می دهد که چگونه با استفاده از رنگ به دست آمده از تمشک برای جذب نور خورشید، الکتروود اکسید قلع، الکتروود گرافیتی و نانوکریستال های دی اکسید تیتانیوم، سلول خورشیدی بسازید که جریان برق تولید می کند.



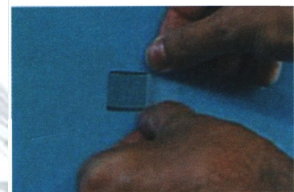
مواد مورد نیاز

- شیشه رسانا
- نانوکریستال های TiO_2
- گیره های اتصال
- الکتروولیت KI_3
- سورفکتانت تریتون (Triton X-100) یا یک مایع ظرفشویی

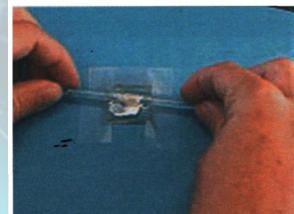
آزمایش نانو

مراحل فعالیت

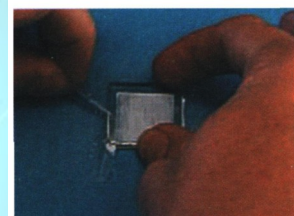
۱- حدود ۲ گرم نانوکریستال اکسید تیتانیوم (TiO_2) را در یک هاون به همراه چند قطره اسید استیک بسیار رقیق به خوبی بسایید. در حین ساییدن، چند قطره دیگر از محلول اسید استیک رقیق را به داخل هاون اضافه کنید تا یک سوسپانسیون کلوییدی با غلظت یکنواخت و روان به دست آید. (برای تهیه یک محلول بسیار رقیق اسید استیک، ۰/۱ میلی لیتر اسید استیک غلیظ را به ۵۰ میلی لیتر آب اضافه کنید.)



۲- چند قطره از سورفکتانت تریتون (Triton X-100) و یا پاک کننده ظرفشویی را به داخل هاون اضافه کنید و مجدداً مخلوط را بسایید.



۳- سطح رسانای قطعه شیشه ای با پوشش اکسید قلع را با اندازه گیری مقاومت به وسیله یک مثلثی متر شناسایی کنید. مقاومت سطح رسانا باید در حدود ۳۰-۲۰ اهم باشد.



سطح رسانای قطعه را به سمت بالا قرار دهید و سه طرف قطعه شیشه ای را نوار چسب بزنید. باقی مانده آثار انگشت و یا چربی را با استفاده از یک دستمال کاغذی آغشته به اتانول پاک کنید.

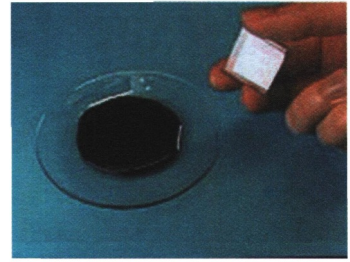


۴- مقداری از خمیر دی اکسید تیتانیوم را روی شیشه بگذارید و با استفاده از میله ای شیشه ای آن را روی سطح شیشه پهن کنید. از نوارهای چسب به عنوان یک جداکننده با ضخامت ۴۰-۵۰ میکرومتر برای کنترل ضخامت لایه خمیری استفاده کنید.

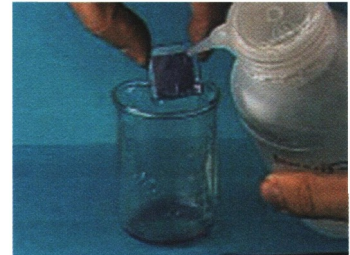
۵- بدون اینکه پوشش TiO_2 خراش بردارد، با احتیاط نوار چسبها را از روی شیشه جدا کنید.

۶- شیشه را روی هیتر و زیر هود، به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه حرارت دهید. رنگ سطح شیشه قهوه ای می شود و این در حالی است که حلال آبی و سورفکتانتها خشک می شوند و می سوزند تا پوشش اکسید تیتانیوم سبز یا سفیدرنگ را به وجود آورند.

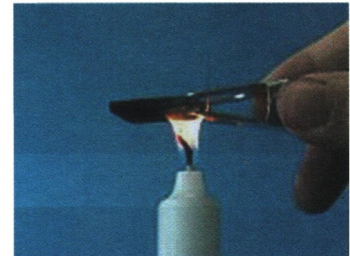
۷- شیشه پوشش دار را داخل عصاره تمشک فرو برید. عصاره تمشک را با استفاده از تمشک‌های یخ زده به سادگی می‌توانید تهیه کنید. (شاه توت، دانه‌های انار و همچنین عصاره گیلاس هم به عنوان رنگ قابل استفاده هستند).
رنگ سفید TiO_2 در اثر جذب رنگ و تشکیل $Ti(IV)$ تغییر می‌کند.



۸- قطعه را به آرامی ابتدا با آب و سپس با اتانول بشویید. (اتانول آب را از حفرات TiO_2 خارج می‌کند).

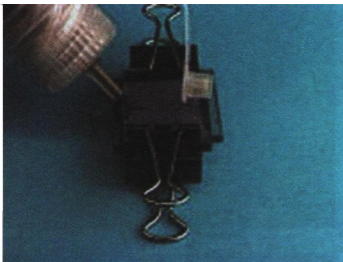
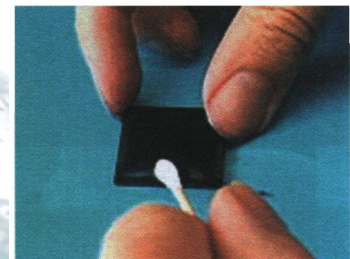


۹- شیشه پوشش دار اکسید قلع را از سطح رسانای آن برای لحظه کوتاهی از روی شعله شمع عبور دهید تا با کربن پوشیده شود. (دوده بگیرد).
برای اینکه نتیجه بهتری بگیرید، قطعه شیشه‌ای را به سرعت و به طور مدام از قسمت میانی شعله عبور دهید.



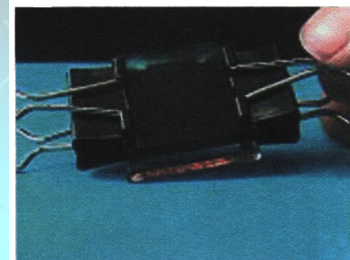
۱۰- در راستای کناره شیشه، با استفاده از یک گوش پاک‌کن پنبه‌ای، اطراف شیشه پوشش داده شده با کربن را پاک کنید.

۱۱- دو قطعه شیشه‌ای را از سطح پوشش دار آن‌ها روی هم منطبق کنید، به طوریکه سطح بدون پوشش در زیر قرار بگیرد.



مراقب باشید که قطعات ساییده نشوند. به وسیله گیره اتصال، دو قطعه را به هم محکم کنید.

۱۲- چند قطره از محلول تری یدید پتاسیم را به لبه صفحه‌ها اضافه کنید. خاصیت موینگی، KI_3 را به فضای بین دو صفحه منتقل می‌کند.



محلول الکترولیت KI_3 حاوی KI ۰/۵ مولار و I_2 ۰/۵ مولار، در اتیلن گلیکول بدون آب است.

۱۳- با استفاده از گیره، سطوح پوشش دار را به مولتی متر متصل کنید. الکترود منفی، شیشه پوشش داده شده TiO_2 است و شیشه با پوشش کربن به عنوان الکترود مثبت عمل می‌کند.



۱۴- با نورافشانی خورشید، جریان و ولتاژ را آزمایش کنید.

۱۵- جریان و ولتاژ را به وسیله یک نورافکن نیز آزمایش کنید.

منبع:

آزمایش های ساده نانو، نوشته علیرضا منسوب بصیری