

ضمیمه

لذت فیزیک

ویژه نامه نانوفناوری

خرداد ۱۳۹۴

www.popularphysics.ir



روشی برای سنتز نانوساختارها با شکل و ساختار

کنترل شده

منطق میکروسیالی ژلاتینی

- ۳ طیف سنجی رامان
- ۵ روش مایسل معکوس / نرمال
- ۶ خطرات احتمالی نانومواد
- ۶ معرفی کتاب ایمنی در صنعت (نفت و نانو تکنولوژی)
- ۷ اصلاح خواص مواد توسط نانوفناوری
- ۸ سطوح آنتی باکتریال و کاربرد آن در ساختمان
- روشی برای سنتز نانوساختارها با شکل و ساختار کنترل شده
- ۹ منطق میکروسیالی ژلاتینی
- ۱۰ منطق میکروسیالی ژلاتینی

ضمیمه
ذات فیزیک

ویژه نامه نانوفناوری
خرداد ۱۳۹۴
www.popularphysics.ir



طیف سنجی رامان
روش مایسل معکوس / نرمال
خطرات احتمالی نانومواد
معرفی کتاب ایمنی در صنعت (نفت و نانو تکنولوژی)
اصلاح خواص مواد توسط نانوفناوری
سطوح آنتی باکتریال و کاربرد آن در ساختمان
روشی برای سنتز نانوساختارها با شکل و ساختار کنترل شده
منطق میکروسیالی ژلاتینی

شماره: ۱۹۷۹-۰۸-۲۰۰۸

ضمیمه ماهنامه لذت فیزیک

ویژه نامه نانوفناوری

خرداد ۱۳۹۴

صاحب امتیاز، مدیر مسئول و سردبیر: امیر ستمداد 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.

مقالات دریافتی مسترد نخواهند شد.



تلفکس: ۰۲۱-۸۸۶۷ ۲۷۲۷

۰۲۱-۲۲۹۶۴۷۶۹

آدرس:

تهران، پاسداران، گلستان پنجم، میدان هروی، خیابان شهید

ضابطی، کوچه سنبل، پلاک ۴

کد پستی: ۱۶۶۷۷۱۵۸۸۱

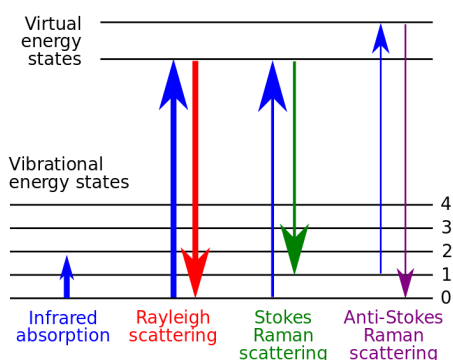
آدرس الکترونیکی: joyofphysics@yahoo.com

طیف سنجی رامان



برهم کنش نور با ماده در ناحیه زیر قرمز می تواند به دو صورت جذب و پراکندگی انجام گیرد. این دو پدیده اساس شناسایی و اندازه گیری ترکیبات به دو روش طیف سنجی جذبی زیرقرمز و پراکندگی رامان را تشکیل می دهند. طیف سنجی (بیناب نمایی) رامان مطالعه نوعی از برهمکنش بین نور و ماده است که در آن نور دچار پراکندگی غیرالاستیک می شود.

پدیده پراکندگی رامان، دارای علامت ضعیفی است. به همین دلیل تا سال ۱۹۲۸ این پدیده شناخته نشده بود. البته باید خاطر نشان نمود که چندین سال قبل از کشف پدیده رامان، پراکندگی نور به وسیله جامدات، مایعات و گازهای شفاف مورد بررسی قرار گرفته بود. چند ماه پس از کشف رامان، فیزیکدانان روسی به طور مستقل در زمینه وجود این اثر در بلورها به نتایج جالبی دست یافتند و این پدیده را به جای اثر رامان، پراکندگی مرکب نامیدند.

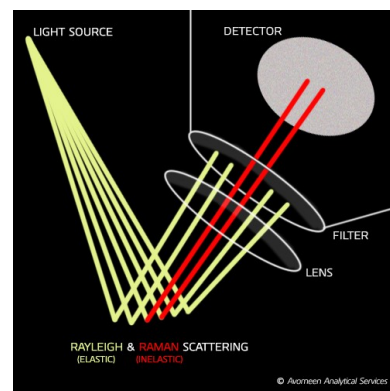


در آزمایشهای طیف سنجی رامان، فوتونهای تک طول موج (در ناحیه مرئی، نور تکفام گفته می شود) روی نمونه متمرکز می شود و عموماً لیزر به عنوان چشمه تکفام شدت بالا به کار می رود. فوتونها با مولکولها برهم کنش می کنند و بازتابیده، جذب یا پراکنده می شوند. طیف سنجی رامان فوتونهای پراکنده شده را مطالعه می کند. غالباً فوتونهایی که با مولکولها برهم کنش می کنند، به طور الاستیک پراکنده می شوند. به این نوع پراکندگی، پراکندگی ریلی گفته می شود و فوتونهای پراکنده شده همان طول موج نور فرودی را دارند. اما تقریباً از هر یک میلیون فوتون، یک فوتون به طور غیرالاستیک پراکنده می شود.

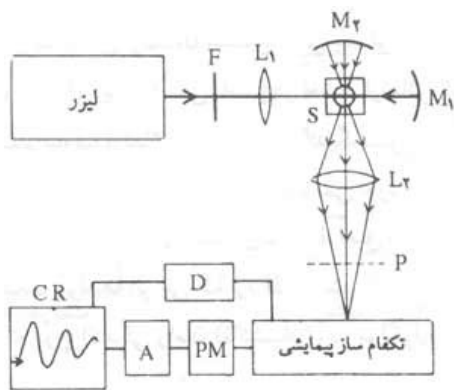
در پراکندگی رامان، فوتون فرودی با ماده برهم کنش می کند و طول موج آن به سمت طول موجهای بیشتر یا کمتر شیفت می یابد. شیفت به طول موجهای بیشتر غالب است و این پراکندگی را رامان استوکس می گویند. اتفاقی که در اینجا می افتد آن است که فوتون با ابر الکترونی پیوندهای گروههای عاملی برهم کنش می کند و الکترون را به یک حالت مجازی برانگیخته می کند. سپس الکترون از حالت مجازی به یک حالت ارتعاشی یا چرخشی برانگیخته واهلش می یابد. این باعث می شود که فوتون مقداری از انرژی خود را از دست بدهد و به صورت پراکندگی رامان استوکس آشکارسازی شود. انرژی از دست داده شده ارتباط مستقیمی با گروه عاملی، ساختار مولکولی متصل به آن، نوع اتمهای مولکول و محیط آن دارد. طیفهای رامان هر مولکول، منحصر به فرد است. از این رو می توان از آن مانند اثر انگشت در تشخیص ترکیبات مولکولی روی یک سطح، درون یک مایع یا در هوا استفاده کرد.

در سالیان اخیر پیشرفت تکنیک های لیزری موجب بررسی بیشتر در مورد اثر رامان و کشف تعدادی از پدیده های مرتبط به آن شده است. با توجه به توانایی های لیزر از جمله قابلیت تشدید، تمرکز و اهمیت این خواص در رابطه با پدیده رامان، لیزر به عنوان منبع مناسبی برای طیف سنجی رامان به شمار می رود. در این روش عموماً از لیزرهای آرگون و کریپتون استفاده می شود. (چون موج پیوسته بالایی دارند). البته اغلب لیزرهای رنگینه ای قابل تنظیم در پراکندگی رامان به کار برده می شوند.

طرح ساده ای از یک طیف نگار لیزری رامان در شکل صفحه بعد نشان داده شده است.



نور تکفام لیزر He-Ne بسته به شرایط میل نمونه و هدف آزمایش به وسیله عدسی L متمرکز و یا باز می شود. نمونه در سلولی قرار دارد که باید از شفافیت مناسبی برخوردار باشد. تابش پس از عبور از نمونه به آئینه مقعر M برخورد و پرتوهایی که پراکندگی نیافته اند دوباره به سوی نمونه باز می گردند. بدین ترتیب میان گذری نوری افزایش می یابد. پرتوهای پراکنده شده در جهت های مختلف توسط یک عدسی همگرا (L) که در یک



طرف سل نمونه تعبیه گردیده، جمع‌آوری می‌شود. از سوی دیگر یک آیینة مقعر (M) برای افزایش پرتوهای پراکنده شده در سمت مقابل دستگاه قرار دارد. قطبش پرتو خروجی از عدسی توسط قطبش سنج (P) مورد بررسی قرار می‌گیرد. در صورتی که این اندازه‌گیری صورت نپذیرد، پرتو مستقیماً وارد تکفام ساز پیمایشی می‌شود و سپس به یک آشکار ساز (PM) هدایت می‌گردد. از آنجا که پراکندگی رامان شدت ضعیفی دارد لذا از یک تقویت کننده الکتریکی (A) استفاده می‌شود. نهایتاً به کمک ثبات (CR) تغییرات شدت بر حسب فرکانس ثبت می‌گردد. البته برای کنترل کل سیستم، از یک دستگاه هماهنگ کننده (D) نیز استفاده می‌شود.

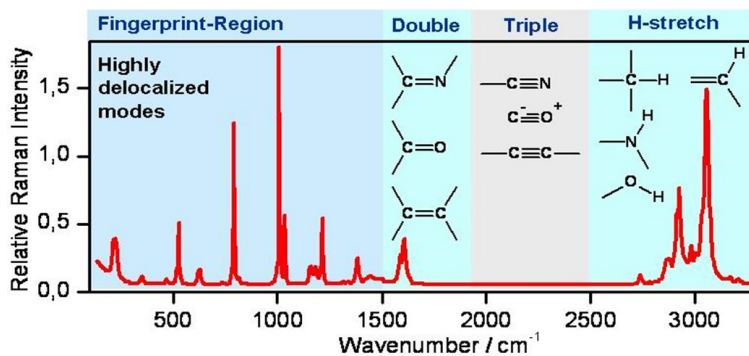
کاربردها

طیف سنجی رامان برای شناسایی ساختار مولکولی بسیار مناسب است با این روش تعیین فرکانس‌های چرخشی و ارتعاشی مولکول، ارزیابی هندسی و حتی تقارن مولکول‌ها امکان پذیر است. در برخی موارد که امکان تعیین ساختار مولکولی وجود ندارد، می‌توان با تکیه بر فرکانس‌های ثبت شده، قرارگرفتن اتم‌ها در یک مولکول را بررسی کرد. اطلاعاتی که توسط طیف سنجی مادون قرمز و رامان به دست می‌آید، بسیار مشابه هستند.

به تازگی ساختار پیچیده مولکول‌های زیستی با طیف سنجی رامان تعیین شده است. طیف رامان اطلاعات با ارزشی را نیز در زمینه فیزیک حالت جامد ارائه می‌کند. چون طیف سنجی رامان را می‌توان به راحتی برای مطالعه اجزاء و گروه‌های شیمیایی در محیط آب به کار برد، استفاده از این تکنیک در مطالعه موجودات زنده از اهمیت خاصی برخوردار است.

برخی از کاربردهای مهم طیف سنجی رامان در فناوری نانو عبارتست از:

- شناسایی و جداسازی برخی از ترکیبات آلی و معدنی
- تعیین ساختار شیمیایی ترکیبات
- تعیین شرایط مرزی برای میدان الکتریکی در نزدیکی سطح
- با استفاده از طیف سنج رامان برای آنالیز ذرات نانومقیاس برخی از ملکولهای آلی و نانو کریستالهای DNA و نانو تیوپ کربن می‌توان استفاده نمود.
- برای تعیین قطر کربن و کایرالیت کربن (کربن کایرال، کربنی است که چهار گروه اتم متصل به آن متفاوت باشد) و تعیین قطر نانو ذرات معدنی می‌توان از طیف سنج رامان استفاده نمود.



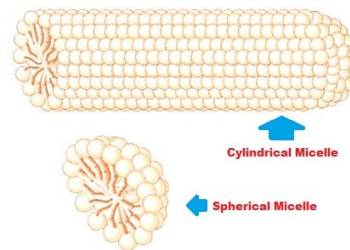
منابع:

آشنایی با تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو (اندازه‌گیری و تعیین مشخصات)، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ویرایش چهارم

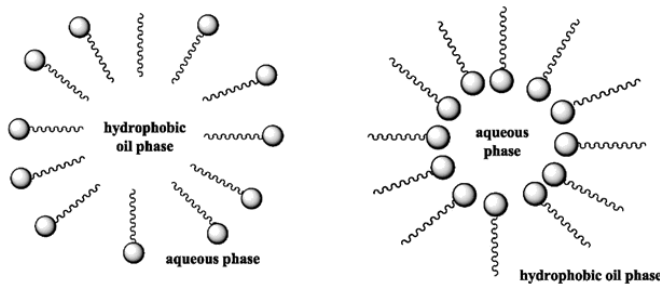
Raman Spectroscopy Wikipedia article, theory

روش‌های آنالیز در شناسایی نانو مواد

روش مایسل معکوس / نرمال



روش مایسل معکوس یکی از روش‌های دارای آتیه برای ساخت نانوکریستال هاست و با نام روش میکروامولسیون نیز شناخته می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که این مسیر پتانسیل خوبی برای ساخت پودرهای اکسید فلزی با خصوصیات ویژه و قابل کنترل دارد. سورفکتانت‌ها در حلال‌های آلی حل شده و کلوخه‌های کروی به نام مایسل‌های معکوس تشکیل می‌دهند. در حضور آب گروه‌های قطبی مولکول‌های سورفکتانت خود را در کنار قطره کوچک آب سازماندهی می‌کنند که باعث ایجاد حوضچه‌های آبی ۱۰ نانومتری می‌شود و منجر به پراکندگی محلول آبی در فاز روغنی پیوسته می‌شود.

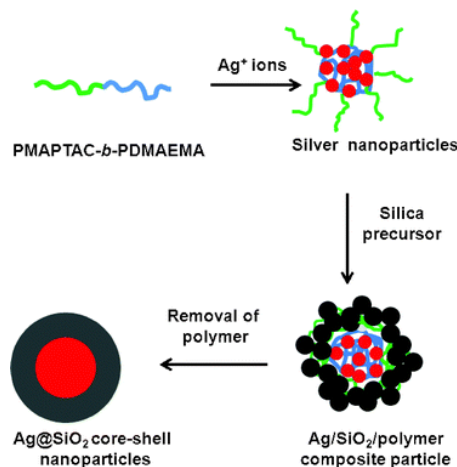


در ساخت نانوذرات با استفاده از مایسل‌های معکوس، محلول آبی پیش‌سازهای واکنش‌پذیر به کار برده می‌شود. این محلول می‌تواند به نانوذرات نامحلول تبدیل شود. ساخت نانوذره در داخل مایسل‌ها می‌تواند توسط روش‌های مختلفی شامل آبکافت پیش‌سازهای فعال مانند آلکوکسیدها و واکنش‌های رسوب‌گذاری نمک‌های فلزی انجام شود. با حذف حلال و کلسیناسیون بعدی محصول نهایی حاصل می‌شود.

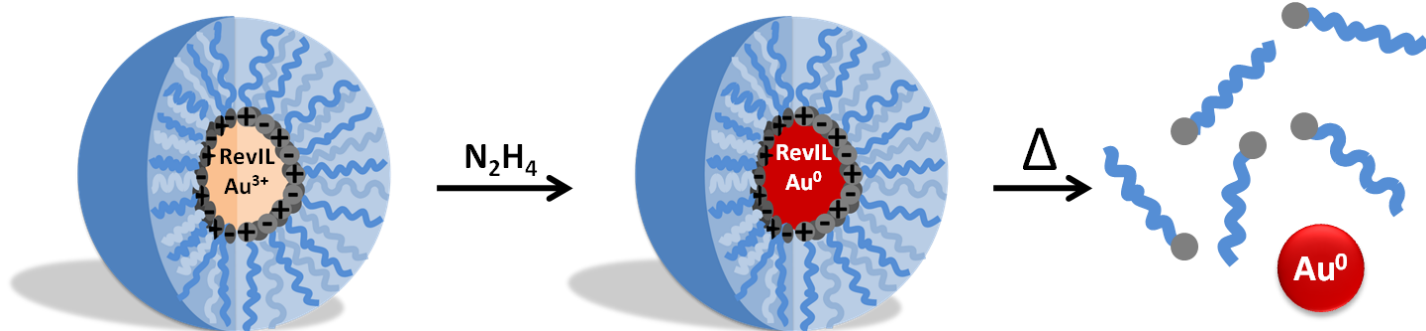
پارامترهای متعددی مانند غلظت پیش‌ساز فعال در مایسل و درصد وزنی فاز آبی در میکروامولسیون، خصوصیات ذره ساخته شده یعنی اندازه ذره، توزیع اندازه ذره، میزان لخته شدن و فاز پودرهای اکسیدی نهایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

این روش امتیازات زیادی نظیر تهیه ذرات بسیار کوچک و توانایی کنترل اندازه ذرات دارد. می‌توان بسیاری از نانومواد که با دیگر روش‌ها به سختی تهیه می‌شوند را توسط این روش تهیه کرد، زیرا سطح نانومواد با سورفکتانت‌ها پوشیده می‌شود. همچنین پایداری این نانوذرات در محیط بسیار بیشتر سایر نانوذرات است. تمام مایسل‌ها اندازه یکسانی دارند به همین دلیل نانوذرات تهیه شده، دارای اندازه و شکل کاملاً یکسان و همگنی هستند.

علی‌رغم تمام مزایایی که این روش دارد، نباید پیچیدگی سیستم‌های مایسل را نادیده گرفت. مخصوصاً هنگامی که نمک‌های یونی در هسته‌های آبی حل می‌شوند، ثوابت معادلات و سرعت واکنش‌ها بسیار متغیرند و خیلی بیشتر از سیستم‌های مشابه در محلول‌های آبی توده‌ای اهمیت دارند.



یون‌های حل شده هم در حلالیت مایسل‌های معکوس و هم در تعادل‌های فازی مؤثرند. همچنین شناسایی و انتخاب سورفکتانت مناسب برای هر یک از سیستم‌های مایسل معکوس و نرمال از اهمیت فراوانی برخوردار است. زیرا علاوه بر پایداری سیستم، به عنوان قالبی برای نانوذرات عمل می‌کند. از سوی دیگر برخی از سورفکتانت‌های استفاده شده در این روش، گران قیمت است و نمی‌توان از این روش برای تولید انبوه و صنعتی



منبع

دکتر مسعود صلواتی نیاسری، نانوکاتالیست، انتشارات علم و دانش، (۱۳۸۸)، فصل سوم.

معرفی کتاب

ایمینی در صنعت (نفت و نانوتکنولوژی)



تعداد صفحات ۳۱۲

نوع جلد شومیز

قطع وزیری

نویسنده دکتر مجتبی شریعتی نیاسر، مهندس مهدی باقری، مهندس هدایت عزیزپور

سرفصل‌های کتاب حاضر عبارت است از

فصل اول: آب و خطرات آن

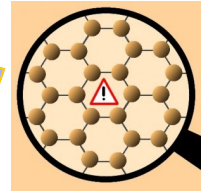
فصل دوم: خطر بخار و گازهای قابل اشتعال

فصل سوم: ایمنی تجهیزات فرآیندی

فصل چهارم: الکتریسیته ساکن

فصل پنجم: ایمنی در نانو فناوری

خطرات احتمالی نانومواد



دانشمندان در مطالعه‌ای که بر روی سمیت نانومواد صورت گرفته است دریافته‌اند که سودوموناس پوتیدا (*P. putida*)، یک میکروب مفید در خاک که می‌تواند در برابر بسیاری از حلال‌های آلی مقاومت کند، نمی‌تواند نانوذرات اکسید روی، اکسید مس و نقره را تحمل کند.



سمیت در سطوح پایین در حدود میکروگرم در لیتر اتفاق می‌افتد. این مقدار معادل با دو یا سه قطره آب در یک استخر شنای المپیک است و می‌تواند برای زندگی آبی خطرناک باشد.

همچنین از نظر تئوری احتمال آن وجود دارد که نانوذرات خاصی بتوانند از موانع بیولوژیکی مانند پوست، غشاهای مخاطی و غشاهای سلولی عبور کرده و به‌طور ناخواسته وارد بدن ما شوند. به گفته دانشمندان نانوذرات TiO_2 نمی‌توانند از پوست عبور کنند و پیشنهاد استفاده از لوسیون ضد آفتاب را می‌دهند زیرا اسپری ضد آفتاب‌ها ممکن است استنشاق شود و در شش‌ها جای گیرد. اما هنوز مشکلی در مورد اثر ذرات TiO_2 که توسط بشر شسته شده و در فاضلاب ریخته می‌شود بر روی گیاهان موجود در فاضلاب شهری ردیابی نشده است. این نانوذرات از فاضلاب شهری به دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و منابع آبی دیگر وارد می‌شوند که در آنها میکروارگانیسم‌ها نقشی اساسی در حفظ سلامت محیط زیست ایفا می‌کنند.

منبع

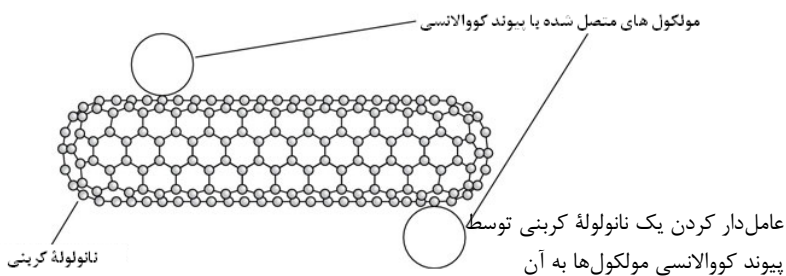
The downside of nanotech: do tiny particles spell big trouble? By Darren Quick
December 14, 2009 www.gizmag.com

مترجم: ر. حسینی

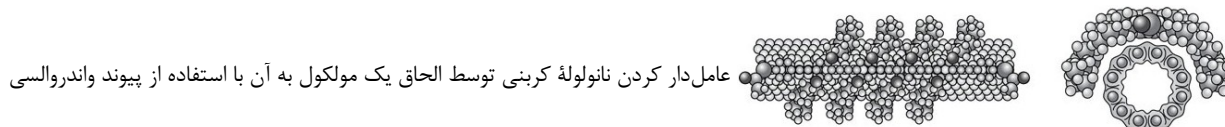
با متصل کردن مولکول‌ها به نانوذرات در فرآیندی به نام عامل‌دار کردن می‌توان خواص نانومواد را برای استفاده در مقاصد خاص نانوفناوری اصلاح کرد. به‌علاوه، قابلیت ساخت نانوکامپوزیت‌ها، موادی که با ادغام نانوذرات در مواد توده‌ای شکل می‌گیرند، خلق مواد جدیدی را ممکن می‌سازد که فرصت‌های جدیدی را فراهم می‌آورند.

اصول عامل‌دار کردن در نانوفناوری

زمانی که یک اتم به اتم دیگر متصل شود، این اتصال پیوند شیمیایی نام دارد. عامل‌دار کردن فرآیندی شامل الحاق اتم‌ها یا مولکول‌ها به سطح یک نانوذره توسط پیوند شیمیایی جهت تغییر خواص آن نانوذره است. پیوندی که در عامل‌دار کردن برقرار می‌شود می‌تواند کووالانسی یا واندروالسی باشد. پیوند کووالانسی که در آن الکترون‌ها بین اتم‌ها - اتمی در نانوذره و اتمی در مولکول مورد نظر - به اشتراک گذاشته می‌شوند، پیوندی بسیار قوی ایجاد می‌کند. در پیوند واندروالسی جاذبه الکترواستاتیکی اتفاق می‌افتد (بارهای مثبت و منفی در مولکول‌ها و نانوذرات یکدیگر را می‌ربایند). مناطقی از نانوذرات و مولکول‌ها با بار مثبت و مناطق با بار منفی یک پیوند را تشکیل می‌دهند. پیوند واندروالسی به اندازه پیوند کووالانسی قوی نیست، اما ساختار پیوند یافته را تضعیف نمی‌کند در حالی که گاهی پیوند کووالانسی باعث تضعیف ساختار می‌گردد.



برای مثال اگر مولکول‌هایی را به نانولوله کربنی متصل کنید، پیوند کووالانسی ممکن است نانولوله را تضعیف کند اما پیوند واندروالسی اینگونه نباشد. بنابراین اگرچه پیوند کووالانسی اغلب برای عامل‌دار کردن استفاده می‌شود گاهی هم پیوند واندروالسی مناسب است. یکی از این استفاده‌ها عامل‌دار کردن یک نانولوله کربنی توسط پیوند یک مولکول به نانولوله با استفاده از نیروی واندروالسی است.



عامل‌دار کردن برای ساختن نانوذرات جهت کاربردهای فراوانی استفاده می‌شود، برای مثال:

- ساخت اجزاء حسگری که بتوانند برای آشکارسازی سطوح بسیار پایین مولکول‌های زیستی یا شیمیایی یا برای آسیب شناسی نمونه‌های خونی مورد استفاده قرار گیرد.
- اتصال نانوذرات به فیبرها یا پلیمرها برای تشکیل کامپوزیت‌های قوی و سبک
- ساخت نانوذراتی که می‌توانند با مولکول‌های زیستی حاضر بر سطح سلول‌های بیمار برای تولید عوامل دارورسانی هدفمند پیوند برقرار کنند.
- ایجاد نانوذراتی که جذب شده و سایت‌های الحاقی را آماده‌سازی می‌کنند، مثل سطوح شامل نوع خاصی از اتم‌ها (مثلاً گوگرد جذب طلا می‌شود) برای خودآرایی جهت دار.

ساخت نانوکامپوزیت‌ها از نانوذرات عامل‌دار شده

زمانی که نانوذرات عامل‌دار شده را در یک ماده کامپوزیتی قرار دهید، نانوذرات می‌توانند با ماده اصلی کامپوزیت پیوند کووالانسی برقرار کنند. مثلاً نانولوله‌های عامل‌دار شده برای ساخت پلاستیک‌های محکم‌تر با پلیمرها پیوند برقرار می‌کنند. در کامپوزیت فیبر کربن، نانولوله‌های عامل‌دار شده برای ایجاد ساختار مستحکم‌تر با فیبر کربن پیوند برقرار می‌نمایند.



صنعت ساختمان ارتباط بسیار نزدیکی با سلامت جامعه دارد. از نانو ذرات نقره و نانو ذرات مس با توجه به خاصیت آنتی باکتریال آنها می توان در صنعت ساختمان سازی استفاده نمود و خصوصیات منحصر به فردی به سطوح ساختمانی بخشید. این ماده در مقایسه با دیگر روشهای آنتی باکتریال کردن دیگر مثل استفاده از مواد شیمیایی و شوینده بسیار موثر تر عمل می کند. فرآیندهای فعلی گندزدایی عوامل زیستی پیچیده، طاقت فرسا، و گران هستند. برای فرار از انجام این فرآیندها روش های جدیدی ساخته شده که به صورت مداوم می تواند سطوحی را که در معرض عوامل زیستی همانند هاگ ها قرار دارند را ضد عفونی کند. می توان از این روش ها در محدوده وسیعی از کاربردهای نظامی و امنیتی نیز استفاده کرد. این روش ها با استفاده از روش های معمول، روی سطح اعمال می شود.

افزودنی های روش ها در مقیاس نانومتری طراحی می شوند، تا اجزای ضد میکروبی در سطح تماس هوا قرار گرفته و بهترین برهمکنش را با عوامل بیماری زا داشته باشند. این افزودنی ها حاوی مقدار بسیار کمی اجزای ضد میکروبی هستند. میزان تاثیر این مواد به میزان سطح تماس آنها با محیط وابسته است. در این حالت آلودگی و مواد روغنی روی سطح، با تابش نور خورشید به سطح تجزیه شده و از بین می رود. این ماده می تواند دی اکسید تیتانیوم باشد.

سطوحی با پوشش آنتی باکتریال، آنتی میکروبیال و خود تمیز شونده



به دلیل گسترش روز افزون جمعیت ساکن بر روی کره زمین و در پی آن رشد بسیار سریع بیماری ها و باکتری های بیماری زا، محققان بر آن شدند تا با استفاده از راهبردهای پیشگیرانه مانع از بروز بیماری شوند. چرا که در صورت بروز یک بیماری کنترل و جلوگیری از شیوع آن کاری بسیار سخت و گاهی غیرممکن خواهد بود. در سالیان اخیر محققان موفق به شناسایی ترکیباتی فلزی با خاصیت آنتی باکتریال شده اند که این ترکیبات می توانند از رشد و نمو باکتری ها و قارچ ها و دیگر عوامل بیماری زا جلوگیری کنند.

از جمله روش های به کارگیری این مواد، استفاده از آنها در ترکیبات لعاب کاشی و سرامیک های بهداشتی است. چرا که پوشش های سرامیکی اغلب با غذا و نوشیدنی ها و مایعات و مواد زائد آلوده در تماس هستند که از عوامل مهم در ایجاد باکتری های مختلف به شمار می روند. ارائه ترکیبی ایده آل و کارآمد با خاصیت آنتی باکتریال با استفاده از مواد فوتوکاتالیست نانویی که علاوه بر خواص میکروب-زدایی از نظر اقتصادی قابل تولید و با صرفه باشد می تواند با به کارگیری در اماکن عمومی نظیر بیمارستان ها از انتشار و بیماری زایی باکتری ها ممانعت به عمل آورد و به این ترتیب علاوه بر پیشگیری از شیوع بیماری در بین افراد در هزینه های درمان نیز صرفه جویی نمود. ویژگی های این مواد، که عمدتاً از نانوذرات TiO_2 تشکیل شده اند، به شرح ذیل است:

آنتی باکتریال: پوشش های فوتوکاتالیستی که حتی می تواند با اسپری کردن روی انواع سطوح قرار بگیرد، با تحریک الکترون ها و ایجاد پدیده اکسیداسیون در این نانوذرات، خاصیت گندزدایی ایجاد می کند که حتی بسیار بهتر از مواد شوینده شیمیایی و سفیدکننده ها است. **خود تمیز شونده گی:** پوشش های فوتوکاتالیستی از بلورهایی تشکیل شده اند که در مقابل نور خاصیت خود پاک کنندگی پیدا می کنند. علاوه بر این، دی اکسید تیتانیوم ابرآبدوست است و باعث می شود تا مولکول های آب بر روی کل سطح گسترده شوند و زمانی که جریان پیدا کردند آلودگی ها را از روی سطح کنده و با خود می برند.

تصفیه هوا: اکسیژن های مولکول دی اکسید تیتانیوم با آب موجود در هوا واکنش داده و رادیکال های OH^- آزاد شده باعث تجزیه NO_x های موجود در آلودگی هوا می گردد، آنها را به HNO_3 بی ضرر تبدیل می کنند. جالب توجه اینکه ظرفیت تصفیه هوای 1000 مترمربع از کاشی های پوشیده شده با فوتوکاتالیست، معادل ظرفیت تصفیه هوای 70 درخت صنوبر است.

منبع

<http://edu.nano.ir>



روشی برای سنتز نانوساختارها با شکل و ساختار کنترل شده

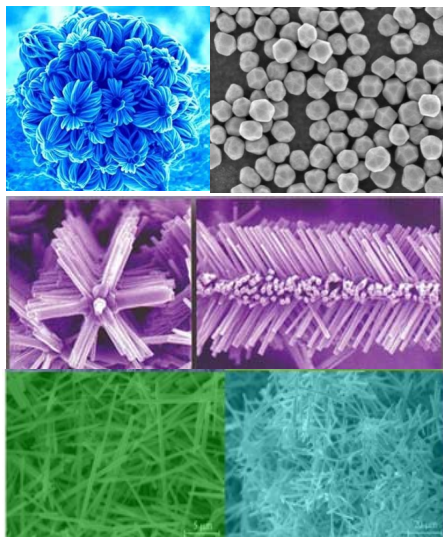
پژوهشگران دانشگاه تربیت مدرس در تحقیقات خود از روشی استفاده کرده‌اند که قادر است نانوساختارهای فلز - آلی را با شکل و ساختار کنترل شده تولید نماید. این روش منجر به کاهش هزینه‌های تولید می‌شود و سرعت بالایی نیز در تولید محصول دارد. از این نتایج می‌توان در صنایع مختلف از جمله الکترونیک بهره گرفت. در برخی از کاربردها وجود یک ساختار (مورفولوژی) خاص از یک ترکیب ضروری است. برای سنتز میکرو و نانو ساختارها با مورفولوژی‌های خاص و هدایت شده، روش‌های محدودی وجود دارد. از جمله این روش‌ها می‌توان به روش مدولاسیون اشاره کرد.

به گفته دکتر محمد یاسر معصومی، مجری طرح، در این کار پژوهشی سنتز کنترل شده چارچوب‌های فلز-آلی بر پایه فلز روی، با استفاده از روش مدولاسیون در ابعاد میکرو و نانو و با مورفولوژی‌های صفحه و میله‌ای شکل مد نظر قرار داشته است. معصومی در ادامه افزود: «روش پیشنهادی منجر به سنتز سریع، هدفمند و هدایت شده چارچوب‌های فلز-آلی شد. لذا از این نتایج می‌توان برای تولید مواد نانوساختار با مورفولوژی خاص استفاده کرده و در صنایعی به ویژه صنعت الکترونیک از آن بهره برد.» البته چارچوب‌های فلزی - آلی به دلیل کاربردهای بالقوه خود در کاربردهای وابسته به ساختار، مانند ذخیره و جداسازی گاز، تبادل یونی، تجزیه و شناخت مولکولی و نیز تحویل دارو نیز اهمیت ویژه‌ای دارند.

این محقق در خصوص نحوه سنتز این نانوساختار عنوان کرد: «همانگونه که ذکر شد در این کار هدف استفاده از یک روش تولید نانوذرات بود که قابلیت هدایت و کنترل مورفولوژی را داشته باشد. برای دستیابی به این هدف از روش مدولاسیون و نیز پیریدین به عنوان یک عامل مسدود کننده یا مدولاتور استفاده شده است. عامل مسدود کننده در حقیقت ترکیبی است که برای واکنش با مواد اصلی واکنش دهنده رقابت کرده و با انجام این رقابت، رشد را در راستایی خاص محدود می‌کند. بدین ترتیب رشد چارچوب فلز-آلی در جهتی خاص محدود شده و باعث هدایت و رشد ساختار در جهاتی دیگر می‌شود.»

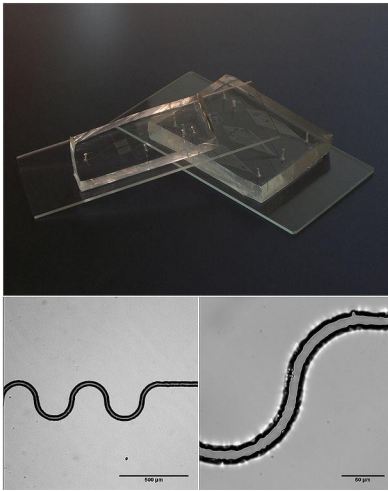
نانوساختارهای سنتز شده دارای مورفولوژی‌های میله‌ای و صفحه‌ای شکل هستند. در این تحقیق اثر تغییر در شرایط دمایی، زمانی و غلظت مواد اولیه، بر تغییر مورفولوژی‌ها مطالعه شده است. سپس عملکرد کاتالیستی مورفولوژی‌های میله‌ای و صفحه‌ای سنتز شده در یک واکنش کاتالیستی تراکمی نوناگل (Knoevenagel) بررسی شد. این واکنش واکنش تراکمی بین ترکیبات کربونیل دار با ترکیبات دارای متیلن فعال، برای تولید پیوند بین کربن-کربن و یکی از مهم‌ترین روش‌های تهیه آلکن‌های استخلافی است. طبق نتایج، در حالت میله‌ای شکل و در اندازه‌های نانو، سرعت واکنش کاتالیستی افزایش داشته است.

دکتر محمد یاسر معصومی، پژوهشگر فرا دکترای دانشگاه تربیت مدرس، دکتر سعیده بهشتی و دکتر علی مرسلی، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس، در انجام این تحقیقات همکاری داشته‌اند. نتایج این طرح در مجله **CRYSTAL GROWTH & DESIGN** (جلد ۱۵، شماره ۵، سال ۲۰۱۵، صفحات ۲۵۳۳ تا ۲۵۳۸) منتشر شده است.



منبع
www.nano.ir

منطق میکروسیالی ژلاتینی



یک ابزار شیشه‌ای با منطق میکروسیالی

منطق میکروسیالی یک تکنولوژی در حال ظهور است که شامل دستکاری سیالاتی است که از نظر هندسی مقید به یک کانال کوچک (اغلب در ابعاد زیر میلیمتر) باشند. این تکنولوژی یک زمینه چندرشته‌ای حاصل برهم‌کنش مهندسی، فیزیک، شیمی، بیوشیمی، نانو تکنولوژی و بیوتکنولوژی همراه با کاربردهای عملی برای طراحی سیستم‌هایی است که از حجم کم سیالات استفاده می‌کنند.

منطق میکروسیالی در آغاز دهه ۱۹۸۰ ظهور کرد و در توسعه هدهای جوهرافشان، تراشه‌های DNA، تکنولوژی آزمایشگاه روی تراشه و تکنولوژی‌های میکروبی گرمایی استفاده می‌گردد. منطق میکروسیالی با رفتار، کنترل دقیق و دستکاری سیالاتی سروکار دارد که از نظر هندسی به مقیاس زیر میلیمتر محدود شده‌اند.

شما در این آزمایش چگونگی تغییر فشار یک قطره آب کوچک را نسبت به شعاع آن بررسی خواهید کرد. ممکن است مایعات روان به دلیل وجود جریان ورقه‌ای به جای جریان آشفته مخلوط نشوند. این به نسبت بین مومنتوم و ویسکوزیته بستگی دارد که عدد رینولد نامیده می‌شود. بدون مخلوط شدن انتقال مولکول‌ها بین سیالات فقط از طریق پخش اتفاق می‌افتد.

آزمایش نانو

وسایل لازم

ژلاتین، رنگ خوراکی (دو رنگ)، قطره چکان پلاستیکی (دو عدد)، ظرف شیشه‌ای کوچک، hot plate، روکش عایق سیم شماره ۲۲، سیم چین

مراحل آزمایش

۵ گرم ژلاتین را به ۳۰ میلی لیتر آب اضافه کرده آن را هم بزنید تا به شکل خمیر درآید.



مخلوط را به آرامی هم بزنید تا ژلاتین در آب حل شود.



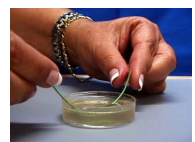
حباب‌هایی را که به وجود آمده خارج نمایید.



محلول گرم ژلاتین را در ظرف شیشه‌ای کوچک بریزید.



حدود ۵ دقیقه اجازه دهید ژلاتین سرد شود تا زمانی که بتواند وزن سیم آویزان را به طور نسبی تحمل کند. پایین ترین نقطه سیم نباید با انتهای ظرف تماس پیدا کند.

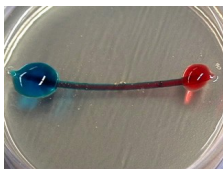


در یخچال ژلاتین را سردتر کنید. این کار حداقل ۱۰ دقیقه طول می‌کشد و می‌تواند یک شب به حال خود رها شود. یک طرف سیم جاسازی شده را ببرید.

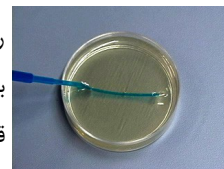


ژلاتین را نگه داشته و به آرامی باقیمانده سیم را بیرون آورید.





رنگ غذا را به یک سمت سوراخ اضافه کنید تا در طول کانال حرکت کرده و به سمت دیگر برسد. یک رنگ مخالف را به سمت دیگر اضافه کنید. مطمئن شوید قطره رنگ دوم کوچکتر از قطره رنگ اول است. (اگر لازم شد می‌توانید از رنگ اول، بیشتر اضافه کنید).

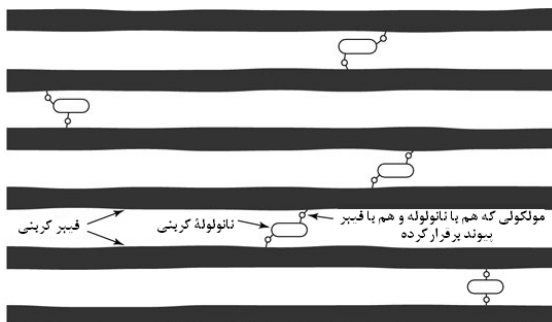


اگر گرانش مهم‌ترین نیرو باشد سایز قطره بزرگتر کاهش و قطره کوچکتر افزایش می‌یابد تا هم اندازه شوند. مشاهده خواهید کرد که رنگ قطره اول در طول کانال حرکت می‌کند. آیا این چیزی است که مشاهده می‌کنید؟ آیا رنگ از قطره بزرگتر جاری می‌شود یا از قطره کوچکتر؟ اگر کانال را با آب بشویید (از مقادیر ناچیر رنگ که به داخل ژلاتین پخش شده است چشم‌پوشی کنید). ژلاتین می‌تواند برای آزمایش‌های دیگر استفاده شود.

منابع:

<http://education.mrsec.wisc.edu/nanolab/gelatin/index.html>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Microfluidics>

ترجمه: ر. حسینی



ادامه از صفحه ۷

نانولوله‌های عامل‌دار شده پیوندی قوی با فیبرهای کربنی تشکیل می‌دهند

نانوکامپوزیت‌ها کاربردهای فراوانی دارند از جمله:

- نانوذرات متنوعی مثل فولرین‌ها، نانولوله‌ها و نانوذرات سیلیکا همراه با فیبرهای مختلفی برای تشکیل نانوکامپوزیت‌های قابل استفاده در لوازم ورزشی مثل راکت تنیس به منظور بهبود استحکام یا سفتی همراه با سبکی استفاده می‌شوند.
- نانوکامپوزیت‌هایی که در خود نانولوله‌های کربنی و پلیمرها را دارند جهت ساخت فضاپیماهای سبک وزن‌تر ایجاد شده‌اند.
- نانوکامپوزیت‌هایی که از ترکیب نانولوله‌های کربنی در چسب ایجاد می‌شوند برای بلندتر ساختن پره‌های آسیاب بادی مورد استفاده قرار می‌گیرند که آسیاب بادی را قادر به تولید الکتریسیته بیشتر می‌نماید.
- نانوذرات خاک رس برای کاهش نشت دی‌اکسید کربن از بطری‌های پلاستیکی در کامپوزیت‌های پلاستیکی استفاده می‌شوند که باعث افزایش عمر مفید نوشیدنی‌های گازدار خواهند شد.
- کامپوزیت‌هایی از نانوذرات و پلیمرها برای تولید پلاستیک‌های محکم و سبک جهت جایگزینی فلزات در ماشین‌ها در حال توسعه هستند.

منبع

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

مترجم: ر. حسینی