

دانش آموزان انجمن نانوی پژوهش سرای ابن سینا رتبه دوم کشوری
جشنواره خوارزمی را کسب کردند

اعتبار خدمات آزمایشگاهی برگزیدگان ششمین المپیاد نانو
فعال شد

چهل و دومین آزمایشگاه دانش آموزی فناوری نانو کشور
در شهرستان زاهدان افتتاح شد

دانش آموز تبریزی موفق به سنتز نانوذرات اکسید روی
با خلوص بالا شد

نمایشگاه استانی هفته پژوهش در پژوهش سرای دکتر
غضنفریان زنجان برپا شد

ماهنامه

زنگ نانو
www.nanoclub.ir

سال هفتم ■ شماره ۶۰ ■ دی ۱۳۹۴ ■ ۱۵۰۰ تومان

سامانه پیامکی برای برگزاری مسابقه و آموزش مجازی داوطلبین المپیاد راهاندازی شد



ارسال کرده‌اند، هر هفته یک نفر برگزیده و تشویق خواهد شد. در پایان دوره‌ی آموزشی که تقریباً هم‌زمان با آزمون کتبی المپیاد هفتم است، از میان افرادی که در حداقل ۷۰ درصد از مسابقات شرکت کرده باشند، برنده نهایی اعلام خواهد شد.

در این راستا لازم است که دوستان عزیز از شماره موبایل (ثابت یا اعتباری) مربوط به اپراتور همراه اول استفاده نموده و برای وارد شدن به جمع مخاطبین این طرح، عدد ۳۶۹ را به شماره ۲۰۳۳۰ ارسال کنند. برای کسب اطلاعات بیشتر به سایت باشگاه نانو مراجعه نمایید.

باشگاه نانو در راستای طرح جامع آموزش مجازی داوطلبین هفتمین المپیاد نانو و افزایش سطح آگاهی آنها، اقدام به راهاندازی سامانه ارسال پیامک علمی نموده است. با توجه به برنامه‌ریزی انجام شده، هر هفته علاوه بر ارسال پیامک با محتوای علمی-آموزشی، مسابقات پیامکی نیز با موضوع مطالب ارسال شده، برگزار می‌گردد. محتوای علمی پیامک‌ها بخشی از مجموعه مقالات آموزشی سایت (منابع آزمون کتبی هفتمین المپیاد نانو) است. هر هفته سؤالات از مقالات مربوط به همان هفته ارسال می‌شود که تنها تا پایان همان هفته فرصت ارسال پاسخ آن وجود دارد. از میان افرادی که پاسخ‌های صحیح

شرکت نانوسیستم پارس

تصویربرداری و جابجایی مولکول‌ها و اتم‌ها را با ما تجربه کنید

تولید کننده انواع دستگاه‌های تصویربرداری سطوح در مقیاس نانومتر

All In One System

- SPM (Scanning Probe Microscope)
- AFM (Atomic Force Microscope)
- STM (Scanning Tunneling Microscope)
- دستگاه هایپرترمیا (Magnetic hyperthermia)

تهران بیمارستان امام خمینی - مرکز رشد لوازم و تجهیزات پزشکی
۰۲۱-۶۶۹۰۷۵۲۵ - ۶۶۵۸۱۵۳۳
info@natsyco.com
www.natsyco.com

شرکت نیتسین پارس
تجهیزات آزمایشگاهی
ساخت تجهیزات طیف سنجی

دستگاه اسپکتروفتومتر با آشکارساز آرایه ای

اسپکتروفتومتر با آشکارساز آرایه ای قابلیت طیف گیری در ناحیه فرابنفش - مرئی طیف الکترومغناطیس را به طور همزمان دارد.

قابلیت‌های دستگاه:

- طیف گیری همه طول موجها بطور همزمان
- طیف گیری در زمان کمتر از ثانیه
- اندازه گیری شدت - جذب - عبور همه طول موج ها با زمان
- ثبت طیف های زمانی جهت کاربردهای سینتیکی، کاتالستی و بیولوژی

دستگاه جهت آنالیز نمونه های شیمیایی، بیوشیمیایی، نانو، دارویی، زیست محیطی، نفتی، فلزی، پتروشیمی، کلینیکی و... مورد استفاده قرار میگیرد.

آدرس: تهران - یوسف آباد - خ فتحی شقاقی - پلاک ۱۱۵
ایمیل: info@Spectrometer.ir
وب سایت: www.Spectrometer.ir

تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۵۷۶۹۲
نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۵۷۸۰۳



دانش آموزان انجمن نانو پژوهش سرای ابن سینا رتبه دوم کشوری جشنواره خوارزمی را کسب کردند

رقابت با نمونه خارجی کرده است.

علیرضا صل علی نایینی، فرید گزانی، محمدحسین عبدی، علی امانی و امیرمحمد عالمیان، دانش آموزان مخترع این دستگاه از دبیرستان صنعتی فر هستند که با راهنمایی سه تن از اساتید انجمن نانو پژوهش سرای ابن سینا و در محل آزمایشگاه نانو به اختراع این دستگاه پرداخته‌اند.

دستگاه پسماند زاویه تماس، قبلا در جشنواره نانو رتبه سوم در بخش ساخت تجهیزات را کسب نموده بود و در حال حاضر در جشنواره جایزه بزرگ اختراعات، جواز حضور کسب کرده است.

شایان ذکر است، پژوهش سرای ابن سینا از جمله مراکزی است که در سال ۹۱ به تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو مجهز و عضو شبکه آزمایشگاهی توانا شد.



دانش آموزان انجمن نانو پژوهش سرای ابن سینا با ساخت دستگاه پسماند زاویه تماس، رتبه دوم جشنواره خوارزمی را کسب کردند. این دستگاه دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که آن را قابل

فایل ارایه کارگاه آشنایی با ثبت اختراع در سایت باشگاه نانو منتشر شد

باشگاه نانو فایل ارایه کارگاه «آشنایی با ثبت اختراع» را با توجه به اهمیت مساله ثبت اختراع و همچنین برای بهره‌برداری همه دانش آموزان علاقمند به این مباحث، در سایت باشگاه منتشر کرد.

این کارگاه در جشنواره مهر امسال در غرفه باشگاه نانو برای دانش آموزان شرکت کننده برگزار شد. فایل موجود به صورت پاورپوینت صوتی است، بنابراین پس از اجرا امکان شنیدن توضیحات مربوطه نیز وجود دارد.

ثبت اختراع، ابزاری برای حفظ یافته‌ها به شمار می‌رود، به این مفهوم که هر مخترع برای حفاظت از یافته‌های جدید خود می‌تواند آن را در پایگاه مالکیت معنوی کشور به نام خود ثبت نموده و نسبت به آن صاحب حقوق قانونی شود.

با توجه به رشد چشمگیر پژوهش‌های دانش آموزی لازم است دانش آموزان آشنایی بیشتری با ثبت اختراع و نحوه حفاظت از یافته‌های خود داشته باشند.

اعتبار خدمات آزمایشگاهی برگزیدگان ششمین المپیاد نانو فعال شد

برگزیدگان کشوری ششمین المپیاد دانش آموزی نانو می‌توانند با مراجعه به آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی از خدمات رایگان در سراسر کشور بهره‌مند گردند. اعتبارات تخصیص یافته برای هر برگزیده حاضر در دوره مرحله دوم این المپیاد، ۲۰۰ هزار تومان است که به برندگان مدال‌های طلا، نقره و برنز، به ترتیب ۳۰۰، ۲۰۰ و ۱۰۰ هزار تومان اضافه شده است. برگزیدگان می‌توانند از ۱۵ آذرماه جاری تا ۱۵ آذرماه سال ۱۳۹۵، با مراجعه به آزمایشگاه‌های عضو قطعی و آزمایشی شبکه، تا سقف مبالغ ذکر شده از خدمات رایگان استفاده کنند. علاوه بر این، برگزیدگان با عضویت در باشگاه مشتریان شبکه آزمایشگاهی می‌توانند از سایر تخفیف‌های شبکه در دریافت خدمات آزمایشگاهی بهره‌مند گردند.

آشنایی دانش آموزان اصفهانی با تجهیزات فناوری نانو

فروغی (دکتری بیومواد) و دکتر ندا سماح (دکتری نانوکاتالیست) با مفاهیم و کاربردهای فناوری نانو، رشته‌های دانشگاهی مرتبط با نانو، فعالیت‌های باشگاه نانو آشنا شدند، همچنین ضمن بازدید از آزمایشگاه نانو مستقر در پژوهش سرا به صورت عملی، چگونگی عملکرد دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه را فرا گرفتند. شایان ذکر است، به مناسبت هفته پژوهش، نمایشگاهی به مدت چهار روز در محل نمایشگاه‌های دائمی استان اصفهان برگزار شد که غرفه‌ای به نانو اختصاص داده شد و بازدیدکنندگان به همت کارشناسان و مسئولان پژوهش سرای شهید فضیلی با دستگاه‌های نانو و فعالیت‌های باشگاه نانو آشنا شدند.

استاندار اصفهان، شهردار، رئیس دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان اصفهان، رئیس شورای سیاست گذاری مدارس و دانشگاه‌های سما، روسا و معاونین پژوهشی و آموزشی نواحی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و مناطق کاشان، باغ بهادران، زرین شهر، تیران و کرون، نجف آباد و دهقان از این غرفه بازدید کردند.

آذر ماه سال جاری، دو کارگاه آشنایی با تجهیزات فناوری نانو به همت پژوهش سرای شهید فضیلی اصفهان برای دانش آموزان اصفهانی رشته‌های ریاضی و تجربی برگزار شد.

در این کارگاه‌ها که در دو بخش تئوری و عملی انجام شد، ۹۰ دانش آموز دختر، ۴۰ دانش آموز پسر و ۱۰ نفر از دبیران با حضور دکتر محمدرضا



حضور ۲۲۰ دانش آموز بابل‌سری در سمینار آشنایی با فناوری نانو

پنجم آذرماه جاری، دو سمینار عمومی با موضوع آشنایی با علوم و فناوری نانو به همت مسئولین آزمایشگاه نانو پژوهش سرای شهید میرزاده شهرستان بابل‌سری برگزار شد.

در سمینار اول، معاون محترم آموزشی اداره آموزش و پرورش بابل‌سری برای ۱۰۰ دانش آموز پسر، سخنرانی نمود و مهندس جواد اسماعیل‌زاده، دانشجوی دکترای مواد پژوهشگاه مواد و انرژی، به تدریس مفاهیم و کاربردهای فناوری نانو پرداخت.

در سمینار دوم هم که عصر همان روز برگزار شد، ۱۲۰ دانش آموز دختر حضور داشتند و آقای مهاجری‌نژاد، مدیر محترم اداره آموزش و پرورش شهرستان سخنرانی نمود و مفاهیم و کاربردهای فناوری نانو نیز توسط مهندس اسماعیل‌زاده تدریس گردید، همچنین فیلم‌هایی با موضوع نانو نمایش داده شد.

بازدید سرگروه‌های فیزیک غرب استان مازندران از آزمایشگاه دانش آموزی نانو

به گزارش پژوهش سرای دانش آموزی امام جعفر صادق (ع) شهرستان نور، جمعی از سرگروه‌های فیزیک غرب استان مازندران روز شنبه یکم آذرماه جاری از آزمایشگاه دانش آموزی نانو بازدید به عمل آوردند.

در این بازدید، توضیحات لازم درباره نحوه فعالیت و استفاده از امکانات آزمایشگاه به بازدیدکنندگان ارائه گردید.



۷۱۰ دانش آموز از آزمایشگاه دانش آموزی نانو در مراغه بازدید کردند

دو سمینار عمومی با موضوع «آشنایی با علوم و فناوری نانو و کاربردهای آن در صنایع مختلف» به همت مسئولین آزمایشگاه نانو با حضور دانش آموزان و دبیران مدارس مراغه در تالار شهید بهشتی پژوهش سرای دانش آموزی مراغه برگزار شد. در این سمینارها که اول و دوم آذرماه برگزار گردید، ۳۶۰ دانش آموز دختر و ۳۵۰ دانش آموز پسر متوسطه دور دوم و نهم از کلیه مدارس منطقه ضمن بازدید از آزمایشگاه دانش آموزی نانو و آشنایی مقدماتی با تجهیزات آن، با مفاهیم علوم و فناوری نانو و کاربردهای آن آشنا شدند.

دو کارگاه آشنایی با تجهیزات آزمایشگاه نانو در مشهد برگزار شد

کارگاههای آشنایی با تجهیزات آزمایشگاه نانو ۵ آذرماه ۱۳۹۴ در پژوهش سرای دانش آموزی علامه طباطبایی مشهد برای ۲۵ نفر از دانش آموزان مدرسه فرزندگان و نمونه و ۴۵ نفر از دبیران رشته کار و فناوری برگزار شد. شرکت کنندگان ضمن فراگیری مقدمات فناوری نانو و تجهیزات این حوزه به صورت تئوری، از آزمایشگاه نانو بازدید کردند و با نحوه عملکرد دستگاههای اسپاترینگ، الکتروسیسی، هیتر استیر و انکوباتور شیکردار آشنا شدند. مدرس این کارگاهها که به صورت رایگان برگزار شدند، آقای رضا صیاد، دانشجوی دکتری مهندسی مواد دانشگاه تهران بود.

نمایشگاه استانی هفته پژوهش در پژوهش سرای دکتر غضنفریان زنگان برپا شد

به مناسبت گرامیداشت هفته پژوهش، نمایشگاهی از دستاوردهای علمی-پژوهشی دانش آموزان در زمینه فناوری نانو و سایر زمینهها با همکاری واحد پژوهش مرکز آموزشی فرزندگان ۲ دوره دوم متوسطه در پژوهش سرای دکتر امیر اعلم غضنفریان از تاریخ ۲۳ تا ۳۰ آذرماه برگزار گردید. مراسم اختتامیه نمایشگاه روز دوشنبه سیام آذرماه با حضور آقای شهبازی، معاون محترم متوسطه اداره کل آموزش و پرورش استان و آقای احمدی، معاون محترم متوسطه ناحیه ۲، سرپرستان آموزشی و معاونین فنی مدارس برگزار شد. در این مراسم از همکاران پژوهشگر و دانش آموزانی که در سال تحصیلی ۹۴-۹۳ مقامهای کشوری و استانی در المپیادهای نانو و ادبی را کسب کرده بودند، با اهداء لوح و جایزه تقدیر به عمل آمد.

دانش آموز تبریزی موفق به سنتز نانوذرات اکسید روی با خلوص بالا شد



ناحیه ۳ تبریز با ارائه طرحهای مختلف علمی از جمله ماسکهای نانو و نانوذرات اکسید روی در سومین نمایشگاه فناوریهای نو تبریز که در نمایشگاه بینالمللی تبریز برگزار شد، حضور یافت.

محمدرضا موبد، دانش آموز مقطع پیشدانشگاهی رشته علوم تجربی و یکی از اعضای پژوهش سرای دانش آموزی آذربایجان تبریز با راهنمایی آقای جواد محمدزاده قراملکی، مربی آزمایشگاه نانو، موفق به تولید نانوذره اکسیدروی با درجه خلوص ۹۹/۹۹ درصد به روش سل ژل شد. پروژه سنتز نانوذرات اکسید روی که به مدت دو ماه به طول انجامید، در محل آزمایشگاه دانش آموزی نانو تبریز انجام و در آن از دستگاه التراسونیک، کوره الکتریکی و هیتر مگنتدار استفاده شده است. همچنین آزمونهای مشخصه یابی نانوذرات در آزمایشگاه مرکزی دانشگاه تبریز (توسط میکروسکوپ الکترونی) و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی شمال غرب کشور (آزمایش XRD) انجام گردیده است. گفتنی است، پژوهش سرای دانش آموزی آذربایجان

چهل و دومین آزمایشگاه دانش آموزی فناوری نانو کشور در شهرستان زاهدان افتتاح شد

هر کشور لازم است که تحقیقات بنیادی انجام شود. جناب آقای رخشانی رئیس آموزش و پرورش ناحیه ۱ فرمودند: پژوهش قلب تپنده آموزش است که با پمپاژ خون به رگها، خون تازه به آموزش می بخشد.

گفتنی است، پس از برگزاری مراسم گشایش این آزمایشگاه، دو سمینار عمومی با موضوع آشنایی با فناوری نانو و تجهیزات آن برای ۵۰ تن از دانش آموزان و ۵۰ تن از دبیران شهرستان در محل آزمایشگاه برگزار شد.

شایان ذکر است هزینههای ایجاد چهل و دومین آزمایشگاه فناوری نانو دانش آموزی کشور (بالغ بر ۴۶۹۴۷۶۰۰۰ ریال) با مشارکت اداره آموزش و پرورش زاهدان، ستاد توسعه فناوری نانو و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تامین شده است.

چهل و دومین آزمایشگاه شبکه آزمایشگاههای توانا، ۲۲ آذرماه جاری، با حضور جمعی از مدیران و مسئولان استانی و آموزش و پرورش و معلمان در پژوهش سرای پویندگان زاهدان استان سیستان و بلوچستان افتتاح گردید.

در این مراسم آقای علیرضا نخعی مدیر کل آموزش و پرورش استان سیستان و بلوچستان، آقای دکتر حسین بر معاونت پژوهشی استان، آقای کیانی افضلی رئیس پژوهشکده تعلیم و تربیت استان، آقای دکتر زورقی معاونت آموزش متوسطه استان، آقای حمیدرضا رخشانی رئیس آموزش و پرورش ناحیه ۱ زاهدان و سرکار خانم صحرانشین مدیر پژوهش سرا که برگزار کننده این مراسم بودند، حضور داشتند. جناب آقای نخعی مدیر کل آموزش و پرورش استان فرمودند: برای رسیدن به توسعه پایدار در



برگزاری مسابقه جورچین نانو در شهرستان نور

به مناسبت هفته پژوهش، مسابقه جورچین نانو در پژوهش سرای دانش آموزی امام جعفرصادق (ع) شهرستان نور برگزار گردید. در این مسابقه بیش از ۸۰۰ دانش آموز از مقاطع مختلف شرکت داشتند و در پایان به برندگان آن جوایزی اهداء شد.

نویسنده: رضا بلایی، ابوالفضل احمدیان
نسرین فرشادی: استاد راهنما
تهران، پژوهش سرای باقرالعلوم (ع)
قرچک

سنتز نانوکامپوزیت اکسید گرافن با روش تیمار شیمیایی

چکیده

اکسید گرافن یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین نانومواد در زمینه‌های مختلف به خصوص ساخت الکتروود و ذخیره‌ی انرژی است. کامپوزیت ساخته شده از نانوصفحات اکسید گرافن و نانوذراتی مانند دی اکسید منگنز باعث افزایش و بهبود خواص هر دو نانوذره شده و آنها را به گزینه مناسبی برای ساخت الکتروودهای واکنش‌های الکتروشیمیایی تبدیل می‌نماید. در این پژوهش به سنتز این نانوکامپوزیت با روش شیمیایی ساده و با مواد در دسترس پرداخته و در نهایت نانوکامپوزیت تهیه شده با میکروسکوپ الکترونی روبشی و طیف اشعه ایکس شناسایی شده است.

مقدمه

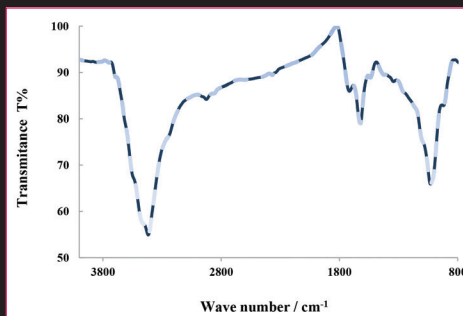
اکسید گرافن، ساختارهایی ورقه‌ای از گرافن هستند که با گروه‌های هیدروکسیل و اپوکسید پوشیده شده‌اند. این مواد به دلیل سطح بالای در دسترس، گزینه‌ی بسیار مناسبی برای استفاده به عنوان پایه برای مواد واکنش دهنده هستند.

با توجه به اینکه پودر دی اکسید منگنز (MnO_2) دارای معایبی از قبیل سطح ویژه کم و در نتیجه قابلیت واکنش‌پذیری پایین است، برای بهبود کارایی الکتروشیمیایی این ماده و به منظور افزایش سطح واکنش، از روش نشان دادن این مواد بر روی مواد با سطح بالا استفاده می‌شود. بنابراین، با نشان دادن دی اکسید منگنز بر روی اکسید گرافن می‌توان نانوکامپوزیتی تهیه نمود که قابلیت واکنش‌پذیری بالایی داشته باشد. اتصال اکسید گرافن با کریستال‌های دی اکسید منگنز، این کامپوزیت را قادر می‌سازد تا رفتارهای الکتروشیمیایی خوبی از خود نشان دهد.

علاوه بر این، امکان استفاده از این کامپوزیت‌ها به عنوان کاتالیز، جاذب و الکتروود تجهیزات الکترونیکی مختلف نیز وجود دارد. در این پژوهش ابتدا اکسید گرافن با روش اصلاح شده هامر سنتز و سپس کامپوزیتی از دی اکسید منگنز و اکسید گرافن با روش تیمار شیمیایی سنتز گردید. برای شناسایی آن از میکروسکوپ الکترونی روبشی و طیف اشعه ایکس استفاده شد.

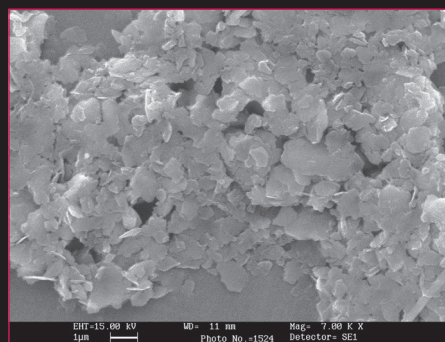
نتایج و بحث

در شکل (۱) طیف FT-IR مربوط به اکسید گرافن نشان داده شده است. پیک‌های موجود در شکل به ترتیب مربوط به حضور گروه‌های O-H، کربن آروماتیک ($C=C$)، گروه کربوکسی ($C-O$) موجود در $COOH$ ، گروه‌های اپوکسی ($1-2$ اتر) و تغییر فرم گروه $C-H$ متصل به $C=C$ است. حضور این گروه‌های عاملی سبب قطبی شدن اکسید گرافن می‌گردد که عامل سهولت پخش همگن اکسید گرافن در آب است.



شکل ۱: منحنی طیف FT-IR اکسید گرافن

در شکل (۲) تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی اکسید گرافن سنتز شده در این پژوهش، مشاهده می‌شود. در این شکل اکسید گرافن دارای ریخت‌شناسی نانوصفحه‌ای دوبعدی است.



شکل ۲: تصویر SEM اکسید گرافن سنتز شده با روش اصلاح شده هامر (بزرگنمایی ۱۵۰۰۰)

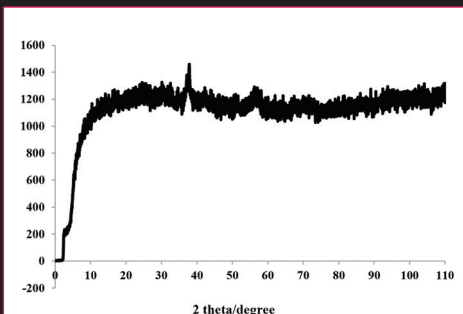
مواد و روش آزمایش:

مواد: در این پژوهش از KOH ، $KMnO_4$ ، KCl ، H_2PO_4 ، H_2SO_4 ، HNO_3 ، MnO_2 تهیه شده از شرکت مرک استفاده شد.

سنتز اکسید گرافن: برای سنتز اکسید گرافن (GO) از روش اصلاح‌شده هامر استفاده شد. در این روش، از پودر گرافیت به عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود. برای این منظور ۳ گرم گرافیت و ۱/۵ گرم $NaNO_3$ در یک ارلن قرار داده شد. سپس ۱۰۰ میلی لیتر H_2SO_4 همراه با هم‌زدن در حمام آب سرد اضافه گردید. پس از آن، ۸ گرم $KMnO_4$ به آرامی و در دو ساعت به آن افزوده شد و هم‌زدن در حمام آب یخ به مدت دو ساعت ادامه یافت تا رنگ سوسپانسیون در این مرحله به قهوه‌ای روشن تغییر کرد. سپس ۹۰ میلی لیتر آب دیونیزه اضافه شد. در این مرحله رنگ آن به زرد تغییر یافت. ۳۰ میلی لیتر آب اکسیژنه ۳۰ درصد اضافه و سوسپانسیون حاصل با HCl و آب دوبار تقطیر چندین بار شستشو داده شد و به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. در نهایت در آن ۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت خشک گردید.

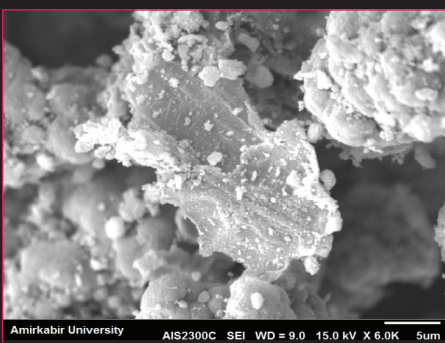
سنتز کامپوزیت GO/MnO_2 : ۳۰ میلی لیتر Mn^{2+} (۰/۱ مولار) در یک بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته و ۰/۱ گرم اکسید گرافن (که در مرحله قبل سنتز شد) و ۲۰ میلی‌لیتر پرمنگنات پتاسیم ۰/۱ مولار به آن اضافه شد. سوسپانسیون حاصل به مدت یک ساعت و تحت فرکانس ۳۵ KHz اولتراسونیک شد.

برای شناسایی اکسید گرافن از تست‌های FT-IR، SEM و XRD استفاده شد.



شکل ۳: طیف XRD نانوکامپوزیت GO/MnO_2

در شکل (۴) تصاویر GO/MnO_2 مشاهده می‌شود. تصویر زبری که از کامپوزیت مشاهده می‌شود حاصل قرار گرفتن نانوذرات دی اکسید منگنز روی صفحات اکسید گرافن است. در این تصویر صفحات اکسید گرافن که نانوذرات دی اکسید منگنز روی آن نشسته است، مشاهده می‌شود.



شکل ۴: تصاویر SEM نانوکامپوزیت GO/MnO_2 (بزرگنمایی ۱۵۰۰۰)

نتیجه‌گیری

با انجام روش‌های ساده شیمیایی و با نشان دادن ماده‌ی فعال شیمیایی بر روی ماده‌ای با سطح بالا، نانوکامپوزیتی تهیه گردید که می‌تواند به دلیل سطح بالای فعال شیمیایی خواص الکتروشیمیایی بهتری داشته باشد.



چکیده

امروزه با توجه به پیشرفت علمی و افزایش سریع جمعیت، آلودگی هوا مشکلات بسیاری را برای ساکنین شهرهای بزرگ به وجود آورده است. در این پژوهش، سعی شده تا با تولید دستگاه تصفیه هوا با استفاده از نانوذرات اکسید تیتانیوم و اکسید روی، گامی در جهت بهبود کیفیت هوای محیط‌های بسته برداشته شود.

مقدمه

آلودگی هوا

یکی از مشکلات گریبان‌گیر دولت‌ها، آلودگی هوای کلان شهرهاست. مرکز کنترل کیفیت هوای تهران، آلاینده‌های نوع اول را شامل مونواکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن، ذرات معلق، دی‌اکسید گوگرد و سرب تعریف می‌کند. آلاینده‌های ثانویه به موادی اطلاق می‌شود که در اثر فعل و انفعالات موجود در هوای اطراف زمین به وجود می‌آیند و در این گروه می‌توان از ازن و دی‌اکسید گوگرد نام برد.

راه‌های مقابله با آلودگی هوا

۱. استفاده از خواص فوتوکاتالیکی: امروزه برای مقابله با آلودگی هوا راه‌های فراوانی تعریف شده است. یکی از روش‌های تصفیه هوا، استفاده از مواد فوتوکاتالیست است. فوتوکاتالیست‌ها در اثر قرارگیری در معرض امواج فرابنفش رادیکال‌های هیدروکسیل آزاد می‌کنند. رادیکال‌های هیدروکسیل اکسیدکننده‌هایی قوی هستند و توانایی تجزیه و یا تبدیل اکسیدهای نیتروژن، ترکیبات آلی فرار، مونوکسید کربن، باکتری‌ها و ویروس‌ها به مواد کم‌خطر را دارند. رادیکال‌های هیدروکسیل طی یک واکنش با شرکت اکسیژن و آب آزاد می‌شوند و NO را به NO_۲ که گازی غیرسمی است، تبدیل می‌کنند. دی‌اکسید تیتانیوم و اکسید روی از مواد فوتوکاتالیست هستند. در صورتیکه این مواد در مقیاس نانو تهیه شوند، به علت داشتن سطح ویژه بالاتر، عملکرد بهتری خواهند داشت. از این رو در دستگاه ساخته شده، از نانوذرات TiO_۲ و ZnO لایه‌نشانی شده بر بسترهای متخلخل استفاده شد تا به وسیله اشعه فرابنفش، آلاینده‌های هوا را به مواد کم‌خطرتری تبدیل کنند. علت استفاده از بسترهای متخلخل افزودن سطح تصفیه‌کننده است.

۲. یونیزاسیون هوا: یکی از دلایلی که باعث شده تا هوای شهر برخلاف هوای موجود در کوهستان یا جنگل آلوده باشد، کم‌بودن تعداد یون‌های منفی است. به اتم اکسیژن با الکترون اضافی، اصطلاحاً یون منفی گفته می‌شود. یون‌های منفی پراکنده در هوا می‌توانند به ذرات گرد و غبار (که دارای بار الکتریکی مثبت هستند) بچسبند و آنها را سنگین و ته‌نشین کنند. علاوه‌براین، یون‌های منفی قابلیت نابودکردن باکتری‌ها را نیز دارند. ۳. استفاده از فیلتر هپا: ذرات معلق جوی که با نام اختصاری PM شناخته می‌شوند، در حد ۰/۱ تا ۱۰

سنتز نانوذرات ZnO و TiO_۲ جهت به کارگیری در دستگاه تصفیه هوا

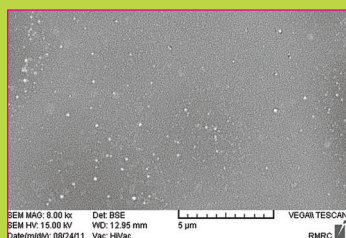
۴. ماده به دست آمده از مرحله ۳ در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس خشک شد.
۵. عملیات کلسینه‌شدن به مدت ۶ ساعت در دمای ۵۰۰ درجه سلسیوس انجام می‌گردد.

سنتز اکسید روی

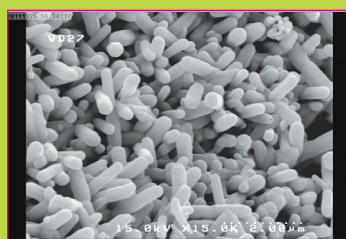
۱. مقدار ۸ گرم از سولفات روی را با ۵ گرم استات روی را در ۵۰ میلی‌لیتر متانول ریخته و در دمای ۶۵ درجه سلسیوس مخلوط شد.
۲. در حین هم‌خوردن با استفاده از اسید هیدروکلریک، pH آن به ۵ رسانده شد.
۳. ۵ میلی‌لیتر اتانول آمین به مخلوط اضافه و به مدت یک ساعت هم زده شد.

نتایج آزمون‌ها

شکل‌های ۴ و ۵ نتایج SEM نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم و اکسید روی را نشان می‌دهند.



شکل (۴): تصویر SEM از نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم



شکل (۵): تصویر SEM نانوذرات اکسید روی

نتیجه‌گیری

آلودگی هوای کلان شهرها باعث مشکلاتی در سلامتی انسان‌ها می‌شوند. دستگاه تصفیه‌ی هوای ساخته شده در این پروژه، کارایی بالا دارد و نیاز به تجهیزات پیچیده و گران قیمت ندارد. از این رو ساخت و به کارگیری دستگاه تصفیه هوا، در خانه‌ها، اتاق‌های کار، کلاس‌های مدرسه و دانشگاه و دیگر محیط‌های بسته کمک شایانی به حفظ سلامت ساکنان کلان شهرها می‌کند.

میکرون قطر دارند و می‌توانند از مجاری تنفسی رد شده و به شش‌ها برسند. طبق آمارهای مرکز کنترل کیفیت هوای تهران، عنوان بیشترین مقدار آلاینده موجود در هوای تهران متعلق به ذرات معلق جوی است.

فیلترهای هپا قابلیت جذب ذرات معلق را دارند. بنابراین، در ابتدای تونل‌های دستگاه ساخته شده، فیلترهای هپا قرار داده شده‌اند که ضمن حذف ذرات معلق، مانع گرفتگی حفرات بسترهای متخلخل فوتوکاتالیست گردند.

۴. استفاده از فیلتر کربن فعال: فیلتر کربن فعال، مونوکسید کربن، دی‌اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، ترکیبات آلی فرار، بنزن، رادون، فرمالدئید را جذب می‌کند. در دستگاه تصفیه هوای حاضر، در هر تونل، پس از فیلترهای هپا، فیلتر کربن فعال قرار داده شده است.

تهیه دستگاه تصفیه هوا

دستگاه تصفیه‌ی هوای تهیه شده متشکل از سه تونل است که هوا را از زیر بدنه به بالا می‌کشند و هر یک به تنهایی کار جذب گرد و غبار و تجزیه آلاینده‌ها را انجام می‌دهند. به وسیله فیلترهای هپا و کربن فعال هوای ورودی به دستگاه عاری از ذرات گرد و غبار و بوهای نامطبوع می‌گردد. پس از این مرحله، هوا از بسترهای متخلخل لایه‌نشانی شده توسط TiO_۲ و ZnO عبور می‌کند و مرحله اصلی جذب آلودگی انجام می‌شود. برای آزاد شدن رادیکال‌های هیدروکسیل و نیز نابود کردن باکتری‌ها، یک لامپ ساطع‌کننده امواج فرابنفش در بین بسترها جاسازی شده است. هوای تصفیه شده در نهایت از پایه‌های دستگاه خارج می‌شود.

سنتز دی‌اکسید تیتانیوم

TTIP (Titanium Tetraisopropoxide) که از شرکت Merck تهیه شده، به عنوان ماده اولیه مورد استفاده قرار گرفت.

۱. ابتدا ۲/۵ میلی‌لیتر اتانول را با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مخلوط شد، سپس اسید هیدروکلریک جهت رساندن pH به ۳ به مخلوط اضافه گردید.
۲. در ظرفی دیگر ۱۰ میلی‌لیتر از اتانول را با ۲/۵ میلی‌لیتر TTIP (ماده اولیه) مخلوط شد.
۳. محتوای دو ظرف را به هم اضافه نموده و به مدت ۱ ساعت با همزن برقی مخلوط و همگن شد.

مدیریت مزارع کشاورزی

با استفاده از نانوحسگرها می‌توان مزارع کشاورزی را مدیریت نمود. این ابزارهای بسیار کوچک در دل خاک قرار می‌گیرند تا میزان آب، فسفر، نیتروژن، مواد مغذی و سم موجود در هر نقطه را اندازه‌گیری کرده و به مرکز پردازش اطلاعات گزارش دهند. کشاورز چنین مزرعه‌ای می‌تواند تمام بوته‌ها و درخت‌های مزرعه را تحت کنترل داشته و در زمان لازم، نیاز آنها را رفع نماید. این کنترل دقیق، تاثیر بسیاری بر بازده و سلامت محصولات خواهد داشت.

فناوری نانو در کشاورزی



اصلاح نباتات

امروزه با پیشرفت‌هایی که در فناوری نانو و تجهیزات آن صورت گرفته، مطالعات بنیادی زیست شناسی تقویت شده است. دانشمندان می‌توانند بدون تخریب سلول، آن را بشکافند و به بررسی و کنترل فعالیت اجزای سلول بپردازند. بنابراین روش‌های انتقال ژن و اصلاح نژاد حیوانات و گیاهان بهبود یافته است. به عنوان مثال به کمک فناوری نانو روش جدیدی برای بیان ژن و آنالیز m.R.N.A سلول‌های زنده بدون مرگ یا تخریب آنها با استفاده از میکروسکوپ نیروی اتمی ارائه شده است.

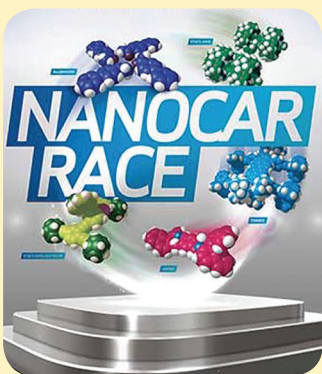
تشخیص سریع بیماری و درمان هوشمند

گیاه که مورد حمله بیماری یا آفت قرار گرفته برود. این ناقلین در ابعاد نانو همچنین دارای خاصیت خود تنظیمی هستند، به این معنی که دارو فقط به میزان لازم به بافت گیاهی تحویل داده می‌شود. دقت در ردیابی بافت هدف و میزان اندک اما موثر دارو باعث می‌شود استفاده از سموم در کشاورزی به حداقل برسد.

از آنکه بیماری در گیاه اثر بگذارد و باعث تغییر رنگ یا شکل اندام‌های آن شود، درمان به کمک نانوداروهای هوشمند آغاز می‌گردد. این داروها قابلیت حرکت در گیاه را داشته و در بسته‌هایی که حاوی نشانی خاص هستند، قرار دارند. برچسب نشانی، یک کد مولکولی است که روی بسته نصب شده و به آن اجازه می‌دهد که تنها به بخشی از

نانوحسگرهای زیستی شامل ترکیبات زیستی مانند یک سلول، آنزیم و یا آنتی بادی متصل به یک مبدل انرژی هستند و قادرند که تغییرات ایجاد شده در مولکول‌های اطراف خود را در عرض چند دقیقه تشخیص و گزارش دهند. این گزارش‌ها توسط سیگنال‌هایی که مبدل انرژی به تناسب مقدار آلودگی تولید می‌کند، دریافت می‌شود. سپس، پیش

مسابقه ماشین نانو، اولین مسابقه ماشین‌های مولکولی



مسابقه ماشین نانو، مسابقه‌ای است که در آن ماشین‌های مولکولی در یک مسیر به اندازه نانو با یکدیگر رقابت می‌کنند. یک ماشین نانو، ماشین مولکولی منفرد، متشکل از ۱۰۰ مولکول یا اتم است که دارای چرخ و شاسی بوده و از طریق شوک الکتریکی کوچک حرکت می‌کند. این مسابقه از طریق چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود اما با اتمکا بر یک میکروسکوپ منحصربه‌فرد، امکان

تماشای این مسابقه وجود دارد. مسابقه ماشین نانو یک ماجراجوی علمی و انسانی فوق‌العاده است که در سراسر جهان پخش خواهد شد. این رویداد در ماه اکتبر سال ۲۰۱۶ میلادی در شهر تولوس فرانسه برگزار خواهد شد. طبق نظر برگزارکنندگان این مسابقه، با تعیین زمان، سریع‌ترین نانوماشین مشخص خواهد شد. هر چند که ممکن است مسابقاتی نیز با ۴ ماشین، هم‌زمان در یک مسیر انجام شود. در مرحله نخست، خودروهای مولکولی‌ای پذیرش می‌شوند که حداقل دارای یک ساختار شیمیایی و حدود ۱۰۰ اتم باشند. همچنین بهتر است خودرویی پیشنهاد شود که دارای ۴ چرخ، شاسی و یک موتور مولکولی باشد. اما این موارد در این مرحله اجباری نیست.

لازم به ذکر است تا ماه اکتبر سال ۲۰۱۵ میلادی، ۵ ماشین مولکولی از کشورهای فرانسه، آمریکا، آلمان، اتریش و ژاپن پذیرفته شده و تیم مربوطه نیز ثبت‌نام کرده‌اند.

علاقه‌مندان برای کسب اطلاعات بیشتر به نشانی زیر مراجعه نمایند.

<http://nanocar-race.cnrs.fr/indexEnglish.php>

افزودن نانوذرات الماس و آنتی‌بیوتیک به مواد پرکننده دندان



محققان با ترکیب نانوذرات الماس با مواد پرکننده فعلی دندانپزشکی و همچنین افزودن چند آنتی‌بیوتیک به آن موفق به ارائه ماده‌ای مقاوم‌تر برای ترمیم کانال دندان شده‌اند. این ماده نسبت به عفونت مجدد مقاومت بیشتری دارد. طلا، نقره و مواد مورد استفاده در ظروف چینی از جمله پرکاربردترین مواد مورد استفاده در دندانپزشکی هستند که می‌توان با استفاده از آنها دندان‌ها را ترمیم نمود. محققان، اخیراً موفق به ساخت نانوذرات الماس شدند که قادر است ریشه

دندان را درمان کند. این نانوذرات الماس می‌تواند مانع از عفونت‌های آتی در دندان شود. میلیون‌ها نفر در سراسر جهان دچار مشکل کانال‌های دندان هستند، کانال‌های دندان به بخش نرم میانی دندان گفته می‌شود که در حال حاضر موادی برای ترمیم این کانال‌ها در بازار وجود دارد. در برخی موارد دندان بیمار بعد از ترمیم دوباره دچار عفونت می‌شود که برای مقابله با این مشکل، محققان به دنبال مواد پرکننده‌ای هستند که حاوی نانوذرات الماس باشد. این نانوذرات به گونه‌ای مهندسی شده‌اند که ضدباکتری بوده و در برابر عفونت مقاوم هستند. این گروه تحقیقاتی به دنبال ساخت مواد پرکننده تجاری با این نانوذرات الماس هستند.

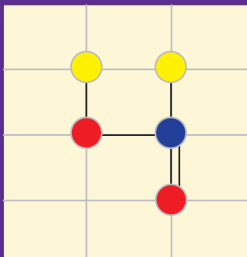
محققان این پروژه اقدام به ترکیب نانوذرات الماس، آموکسی‌سیلین و مواد پرکننده فعلی کردند تا در نهایت ماده‌ای جدید تولید کنند. نتایج آزمون‌های اولیه نشان می‌دهد که این ماده‌ی جدید بسیار قوی‌تر از پرکننده‌های قبلی بوده و برای از بین بردن برخی باکتری‌های رایج در عفونت‌های دندان مناسب‌تر است. این گروه تحقیقاتی در حال مطالعه بیشتر روی این ماده و بررسی انجام آزمون‌های بالینی هستند.

منبع: www.nano.ir



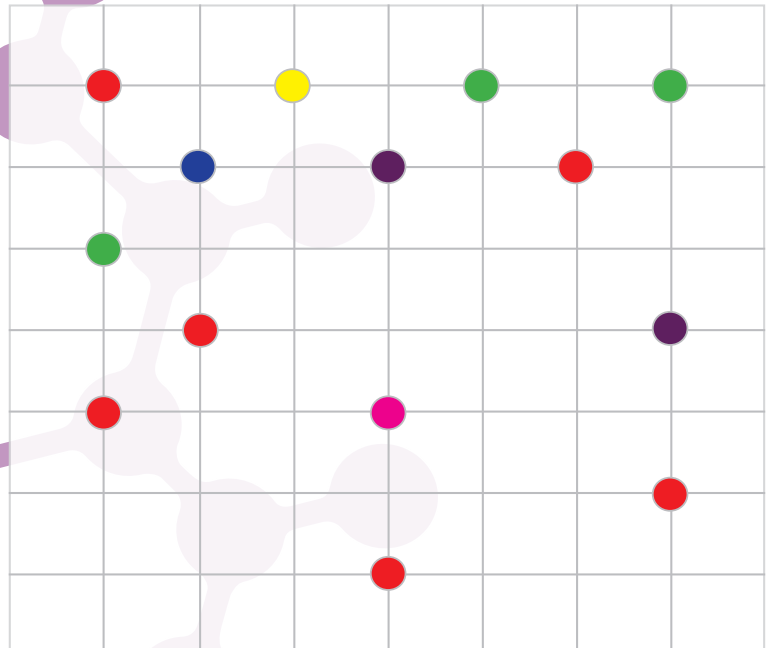
بازی اتم‌ها و پیوندها

در یک فضای دو بعدی (صفحه) مجموعه‌ای از اتم‌ها پخش شده‌اند. آنها برای اینکه در مکان‌های مشخص شده باقی بمانند باید با یکدیگر پیوند برقرار نمایند. هر اتم با توجه به ظرفیت آن می‌تواند به تعداد مشخص شده با اتم‌های مقابل خود (تنها به صورت افقی و یا عمودی) پیوند برقرار کند. با این محدودیت که هر دو اتم حداکثر می‌توانند پیوند دوگانه با یکدیگر داشته باشند. برای مثال:



با توجه به توضیحات داده شده تمام اتم‌های روبرو را با توجه به ظرفیت آنها با یکدیگر متصل نمایید.

ظرفیت اتصال	رنگ ذره
۱	زرد
۲	قرمز
۳	سبز
۴	آبی
۵	بنفش
۶	صورتی



هر جای فالی در متن را با یکی از کلمات مناسب داخل پرانتز تکمیل نمایید

نانوالکترونیک نگاه کنجکاوانه‌ای به حوزه الکترونیک است. اولین هدف در این نگاه جدید، (کوچک‌سازی، تولید نانوسیم، ارتقای کیفیت تراشه‌ها) است. نسل بعدی ترانزیستورها و پردازشگرها باید سریع‌تر و کوچک‌تر باشند. برای افزایش عملکرد تراشه‌های رایانه و کوچک‌سازی آنها در سال‌های آینده، فناوری نانو پیشنهادهاى جدیدی دارد. از جمله این پیشنهادها استفاده از نانولوله‌های کربنی است. نانولوله‌های کربنی صفحات (کربنی، نانومتري، گرافنی) رول شده‌ای هستند که بسته به اینکه در چه جهتی لوله شده‌اند، انواع مختلفی به نام صندلی، زیگزاگ و نامتقارن دارند. آنها رسانا یا نیمه رسانا هستند. به عنوان مثال، نانولوله نوع صندلی (۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰) بار از مس رساناتر است، درحالی‌که، نوع زیگزاگ و نوع نامتقارن، نیمه رسانا هستند.

در نانولوله‌ها، جریان الکتریکی از طریق (پیوندهای صفحات گرافنی، ارتعاش اتمی، افزودن مواد رسانا) منتقل می‌شود. آنها می‌توانند به عنوان ترانزیستور، در تراشه‌های پردازشگر و حافظه‌ای جایگزین شوند.

آیا می‌دانید که ...



"نانوجراحی" روش جدیدی در پزشکی است که توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. در این روش، برای انجام جراحی از قطعات الکترونیکی کوچکی استفاده می‌شود که قابل برنامه‌ریزی هستند و مجهز به دوربین و ابزار جراحی هستند. این قطعات الکترونیکی کوچک که اندازه‌ای نانومتري دارند، "نانوروبات" نامیده می‌شوند.



نانوروبات‌ها می‌توانند از طریق رگ‌ها وارد بدن شوند، به جستجوی محل آسیب دیده بپردازند و به کمک رایانه و جراح ناظر، بیماری را تشخیص دهند. پس از تشخیص دقیق محل بروز مشکل، با هدایت جراح و با استفاده از بازوهای مجهز نانوروبات، عمل جراحی انجام می‌شود. این روبات‌های کوچک نانومتري می‌توانند جراحی‌های دقیقی را نیز درون سلول (مثل تعویض کروموزوم‌های داخل هسته‌ی سلول با کروموزوم‌های جدید) انجام دهند؛ جراحی‌هایی که تا به حال هیچ جراح انسانی موفق به انجام آنها نشده است. علاوه بر این، با نانوروبات‌ها عبور از میان رگ‌ها و مویرگ‌های کوچک و برطرف‌سازی انسدادهای عروقی امکان‌پذیر است. لازم به ذکر است، نانوروبات‌ها با سیستم‌های زیستی بدن سازگارند و می‌توانند اعضای بدن، بافت‌ها و رشته‌های عصبی را پیوند بزنند.

معرفی فعالیت‌های گروه آموزشی فناوری نانو پژوهش سرای امام جعفر صادق (ع) شهرستان بویراحمد



مجوز کد دوره ضمن خدمت به مدت ۳۰ ساعت از سازمان آموزش و پرورش و اعلام برنامه زمانی برگزاری دوره به مراکز آموزشی.

۷. حضور در نمایشگاه برگزار شده در مصلاي شهر ياسوج به مناسبت هفته پژوهش و ارائه و توضیح تجهیزات نانوِي پژوهش سربرای بازدیدکنندگان.

۸. بررسی سایت نانو و پیگیری ثبت نام دانش آموزان برای المپياد نانو

۹. ارسال نمونه سوالات المپياد نانو به مدارس

۱۰. برگزاری مسابقه مقاله نویسی در زمینه کاربردهای نانو به مناسبت هفته پژوهش، تهیه پوستر آن و ارسال آن به ۲۰ مرکز آموزشی متوسطه دوم و مراکز خاص متوسطه اول، انتخاب نفرات برتر و اهدای جوایز



گروه آموزشی فناوری نانوِي پژوهش سربای امام جعفر صادق (ع) شهرستان بویراحمد با هدف اصلی آشنایی دانش آموزان و معلمان با علوم و فناوری نانو، ابزار و تجهیزات آن آغاز به کار نموده و اکنون از جمله مراکز مجهز به تجهیزات نانو است. آزمایشگاه نانوِي این مرکز دارای دستگاه‌های الکترونیس، اولتراسونیک، سانتریفیوز و انفجار الکتریکی سیم است. از جمله فعالیت‌های این گروه آموزشی عبارتند از:

۱. تبلیغ آزمایشگاه نانوِي پژوهش سربا از طریق مکاتبه و سخنرانی در مراسم صبحگاهی مدارس تیزهوشان، نمونه و شاهد یاسوج
۲. معرفی سایت‌های نانو در مراسم صبحگاهی مدارس یاسوج
۳. تهیه برنامه‌های آموزشی و پژوهشی آزمایشگاه نانو و منابع آزمون المپياد نانو و ارسال آنها به مراکز آموزشی متوسطه اول و دوم
۴. برگزاری دوره‌های آموزشی فناوری نانو شامل مباحث: مقدمه، تاریخچه، کاربرد، آشنایی با ابزار الکترونیس، اولتراسونیک، سانتریفیوز و انفجار الکتریکی سیم و مدل سازی کربن ۶۰
۵. برگزاری کارگاه آموزشی تهیه نانوذرات مس - آهن به کمک انفجار الکتریکی سیم
۶. برگزاری دوره آموزشی فناوری نانو به صورت عملی و تئوری برای مدیران، معلمان رشته‌های شیمی، فیزیک، زیست شناسی، زمین شناسی، رابطین پژوهشی و متصدیان آزمایشگاه و اخذ



نانو ۹-۱۰

کتاب نانو ده به توان منفی نه از جمله کتاب‌هایی است که توسط باشگاه نانو تهیه و چاپ شده است. این کتاب به معرفی مفاهیم و مبانی علوم و فناوری نانو به زبان ساده و قابل فهم برای دانش آموزانی که قصد دارند با این فناوری آشنا شوند، می‌پردازد. مقیاس نانو، چرایی انتخاب این مقیاس، تعریف فناوری نانو، چرایی تغییر در مقیاس نانو، بررسی مثال‌هایی از پدیده‌های نانومقیاس زیستی، تجهیزات مقیاس نانو، روش‌های ساخت در مقیاس نانو، نانوساختارهای کربنی و بررسی کاربردهای فناوری نانو در پنج حوزه خودرو، پزشکی، منسوجات، ورزش، کشاورزی و صنایع غذایی موضوعاتی هستند که در این کتاب معرفی شده‌اند.

گفتنی است از مطالب این کتاب یک مجموعه نمایشی آموزشی ساخته و تدوین شده است که به صورت سی دی همراه با این کتاب عرضه می‌شود. این ویژگی، وجه تمایز این مجموعه از سایر کتاب‌های آموزشی در حوزه فناوری نانو است.

به نظر شما روند ثبت نام در هفتمین المپياد نانو از طریق سایت باشگاه نانو چگونه است؟

الف ساده و گویا است

ب پیچیده و وقت گیر است

ج با استفاده از راهنمای ثبت نام ساده است

د راهنمای ثبت نام کاربردی نیست

چنانچه علاقمند معرفی مرکز و یا سایت خاصی در این ماهنامه هستید لطفاً با پست الکترونیکی zangnano@nanoclub.ir مکاتبه نمایید.

لطفاً متن گزینه مورد نظر را همراه با شماره نظر سنجی

و نام و نام خانوادگی خود به شماره زیر پیامک کنید

۳ ۰ ۰ ۰ ۷ ۲ ۱ ۶ ۳

هر ماه به قید قرعه به ۵ نفر از شرکت کنندگان در نظر سنجی جوایزی اعطاء می‌شود



فرم اشتراک

برای دریافت اشتراک ۹ ماهه به همراه ویژه نامه ماهنامه زنگ نانو، هزینه اشتراک را به حساب سیبای ۹۰۰۶۹۵۳۰۱۰۲۱ به نام شرکت پژوهشگران نانوفناوری نزد بانک ملی ایران واریز و تصویر فیش بانکی آن را به همراه مشخصات خود مطابق فرم روبرو، به نامبر ۲۲۸۹۶۴۱۳-۰۲۱ یا به نشانی باشگاه نانو ارسال نمایید.

نوع اشتراک	هزینه یک اشتراک با پست عادی	هزینه یک اشتراک با پست سفارشی
اشتراک فردی	۱۹۵۰۰	۳۵۰۰۰
اشتراک گروهی (بیش از ۴ نفر)	۱۵۰۰۰	۲۴۰۰۰



مدیر مسؤول و سردبیر:

فاطمه سادات سکوت

طراحی و صفحه آرایی:

سیمین رفیع پور لنگرودی

نشانی دفتر مرکزی: تهران - شریعتی
پایین تر از حسینیه ارشاد - دشتستان سوم

پلاک ۱۰ - طبقه ۳

تلفکس: ۲۲۸۹۶۴۱۴ - ۰۲۱

پست الکترونیکی:

zangnano@nanoclub.ir



نام و نام خانوادگی:

نام سازمان/مدرسه:

رشته و مقطع تحصیلی:

نام شماره‌های (یا نام ماه‌ها) مورد نظر از ماهنامه:

تعداد ماهنامه مورد نظر برای هر ماه:

تلفن:

نشانی:

کدپستی: