خبرنامه

نانو در صنعت برق و انرژی

خبرنامه شماره ۶

بهار ۱۳۹۹

پژوهشگاه نیرو

صاحب امتیاز:
پژوهشگاه نیرو

مدیر مسئول:
نسترن ریاحی نوری

همکاران این شماره:
حسین کوهانی
علی مهدیخانی
مجید رضایی آبادچی
اشکان ذوالریاستین
حسام فلاح آرانی
سارا محسنی
فاطمه دبیر
نازنین عبدی

فهرست مطالب

پروژه های تحقیقاتی در دست تعریف در مرکز توسعه فناوری نانو صفحه ۲
برگزاری جلسات کمیسیون فنی پروژه های برون سپاری مرکز نانو صفحه ۸
دوازدهمین جلسه شورای راهبری مرکز توسعه فناوری نانو صفحه ۵
بازدید از نیروگاه طرشت جهت تست پایلوت دو پروژه تحقیقاتی صفحه ۹
پویش الف – ب ایران و مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق صفحه ۱۰
مقالات منتشر شده در حوزه نانو در صنعت برق صفحه ۱۱
-فراخوان پروژه‌های مرکزتوسعه فناوری نانو صفحه ۱۳

نشانی: شهرک قدس، انتهای بلوار شهید دادمان، پژوهشگاه نیرو، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی
شماره تلفن: ۸۸۰۷۹۴۴۷ و ۸۸۵۷۸۸۳۷
شماره فکس: ۸۸۰۷۹۴۴۷
وبسایت: http://npc.nri.ac.ir
ایمیل: nanopower@nri.ac.ir

پروژه های در دست تعریف مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق

متخصصین مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق ، با رصد پیشرفت فناوری نانو مورد استفاده در صنعت برق، در صدد تعریف پروژه هایی با هدف رفع نیازها و حل مشکلات موجود می پردازند.
در این بخش به معرفی دو پروژه مورد نظر متخصصین مرکز در این حوزه خواهیم پرداخت.

ساخت نانوپوشش های ضد آلوده کننده محیطی بر سطوح تماسی تجهیزات مورد استفاده در صنعت برق

دکتر سارا محسنی

به دلیل گسترش روز افزون جمعیت ساکن بر روی کره زمین و در پی آن رشد بسیار سریع بیماری ها و عوامل 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 آن و جلوگیری از شیوع آن کاری بسیار سخت و گاهی غیرممکن خواهد بود. در سالیان اخیر محققان موفق به شناسایی ترکیباتی فلزی شده اند که این ترکیبات می توانند از رشد و نمو باکتری ها و قارچ ها و دیگر عوامل بیماری زا جلوگیری کنند. پوشش های سرامیکی به دلیل تماس با مواد آلوده و بیماریزا، از عوامل مهم در ایجاد بیماری های مختلف و منبع آلودگی به شمار می روند. وجود و رشد میکرو ارگانیسم‌های بیماری‌زا در اماکن و تجهیزات صنایع مختلف می تواند سلامت کارکنان آن سازمان را تهدید کند. به طور مثال بر اساس گزارشی که از برق منطقه ای استان هرمزگان تهیه شده است، تکثیر و رشد قارچ بر روی دیوار و تجهیزات بسیار مشکل آفرین بوده و با گسترش رشد این گونه قارچ ها علاوه بر این که تجهیزات کاربردی آسیب می بیند، می تواند سلامت کارکنان را به دلیل نشر اسپورها به خطر بیندازد. در حال حاضر یکی از مشکلاتی که کشور ما و سایر جوامع بشری با آن روبرو هستند، ماندگاری ویروس ها مانند ویروس کرونا بر روی سطح می باشد. این ویروس کشنده و همه گیر می تواند با مشکلات ایجاد شده در دستگاه فوقانی تنفسی منجر به بیماری شود. مواد گندزدای سطوح جهت از بین بردن ویروس ها علاوه بر این که خود می توانند مشکلات تنفسی و پوستی ایجاد کنند، پایداری و ماندگاری بالایی بر روی سطوح ندارند. از این رو نیاز است با توجه به اهمیت سلامت کارکنان سازمان ها و ادرات تدبیری اندیشید که با استفاده از پوشش آنتی میکروبیال سطوح را با ماندگاری بالا و طولانی مدت گندزدایی نمود.

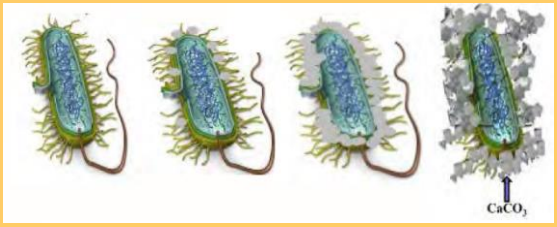
بنابراین ارائه ترکیبی ایده آل و کارآمد با خاصیت آنتی میکروبیال با استفاده از مواد نانوساختار که علاوه بر خواص میکروب-زدایی از نظر اقتصادی قابل تولید و با صرفه باشد و با به کارگیری در اماکن عمومی نظیر بیمارستان ها و صنایع مختلف، از انتشار و بیماری-زایی میکروب ها ممانعت به عمل می آورد. پوشش های فوتوکاتالیستی که اغلب حاوی نانوذرات TiO_2 می باشند، می توانند با اسپری کردن روی انواع سطوح قرار گرفته و با تحریک الکترون ها و ایجاد پدیده اکسیداسیون در این نانوذرات، خاصیت گندزدایی ایجاد کنند که حتی بسیار بهتر از مواد شوینده شیمیایی و سفیدکننده ها می باشند. برای ایجاد خاصیت ضدباکتریایی، علاوه بر نانوذرات دی-اکسیدتیتانیوم می توان از نانوذرات نقره نیز بهره برد. از خواص کاتالیزوری نقره در واکنشهای اکسیداسیون استفاده می شود. انحلال پذیری نقره درآب بسیار کم است اما برای ایجادخاصییت ضد باکتریایی همان مقدار بسیار اندک کفایت می کند .در فناوری نانوذرات نقره، یونهای نقره به صورت کلوییدی خاصییت آنتی باکتریال دارند. نقره از ایام قدیم به عنوان یک ماده ضد باکتری شناخته شده است. کوچک کردن ذرات این فلز موجب افزایش فعالیت آن شده و خاصیت ضدباکتریایی آن را افزایش می دهد. ویژگی ضد باکتری بودن نقره به علت انتشار آرام و آهسته اما مداوم یون های نقره است. نسبت سطح به حجم بسیار بالای ذرات نقره سبب می شود که یون ها به سهولت منتشر شده و با سرعت بیشتر و به شکل موثرتری میکروب ها را بکشند. همچنین وجود نقره سبب می شود که دیواره و غشاء سلولی میکروب ها سست و ناپایدار گردد که این ناپایداری غشاء سلولی به معنی مرگ زودرس میکروب خواهد بود.

از ویژگی دیگر نانو نقره این است که ویژگی آنتی میکروبیال نقره با گذشت زمان کاهش پیدا نمی کند. همانند آنچه برای نقره توضیح داده شد، یون های مس نیز به سمت دیواره های سلولی باکتری هجوم برده و آن را تخریب می کنند. استفاده از نانو ذرات مس که نسبت سطح به حجم بسیار بالایی دارند باعث افزایش چشمگیر خاصیت آنتی میکروبی این ماده می شود .مواد پلیمری گزینه های مناسبی برای پوشش های کامپوزیتی به دلیل دارا بودن ساختار مناسب، انعطاف پذیری و روش های گوناگون در دسترس برای اتصال نانوذرات هستند .ترکیبات پلیمری در پوشش های ضد میکروبی، عملکردهای گوناگون فیزیکی و شیمیایی را ارائه می دهند: ۱- از تجمع نانوذرات در محلول یا روی سطوح جلوگیری می کنند. ۲- پلیمرها می توانند به عنوان بستر مناسبی برای کنترل آزادسازی نانوذرات توسط تغییر برهم کنش بین پلیمرها و نانوذرات و همچنین غلظت نانوذرات مورد استفاده قرار بگیرند. به طور کلی نوآوری پیشرفته جهت مبارزه با باکتری های بیماری زا ، ایجاد سطوح ضد عفونی کننده از طریق استفاده از روکش هایی با خاصیت ضدعفونی کننده و یا خاصیت ضد میکروبی است. این نوع پوشش ها به دلیل قابلیت در از بین بردن عوامل بیماریزا در صورت تماس آنها با سطوح بسیار قابل توجه می باشند. پوشش های ضد میکروبی را می توان به سه دسته تقسیم نمود که شامل ۱- عوامل شستشوی فعال مانند نانوذرات نقره، مس و روی، آنتی بیوتیک ها و کلریدها ۲- مولکول های تثبیت شده که در زمان تماس عامل بیماریزا فعال می شوند مانند پپتیدها و پروتئین های ترکیبات آمونیوم چهارظرفیتی ۳- مولکول های فعال نوری مانند دی اکسید تیتانیوم می باشند. همچنین علاوه براینکه هریک از استراتژی ها به تنهایی در از بین بردن عوامل بیماریزای سطحی نقش دارند، می توان از ترکیب آنها به صورت سینرژیک بهره برد. مکانیسم تاثیر نانوذرات بر میکروارگانیسم ها به دلیل اختلاف بین بار منفی میکروارگانیسم و بار مثبت نانوذره می باشد در نهایت تعداد زیادی از این تماسها منجر به اکسید شدن مولکول های سطحی میکرو بها و مرگ سریع آن ها می شوند.

احتمال داده می شود یون های آزاد شده از نانومواد با گروه های تیول پروتئین های سطحی سلول های باکتریایی واکنش دهند . تعدادی از این پروتئین های غشای سلول های باکتریایی عمل انتقال مواد معدنی از سطح دیواره را به عهده دارند؛ که نانومواد با اثر بر روی این پروتئین ها باعث غیر فعال شدن و نفوذ ناپذیری غشاء می شوند. غیر فعال شدن تراوایی غشاء در نهایت باعث مرگ سلول می شود . همچنین نانومواد چسبیدن سلول باکتری و تشکیل بیوفیلم را به تأخیر می اندازند که این عمل باعث می شود گروهی از باکتری ها نتوانند تثبیت شوند و تکثیر یابند. به طور کلی هدف از این پژوهش کاربرد نانوذرات فلزی مانند نانوذرات نقره در پوشش های سطحی با هدف خواص ضدمیکروبی به همراه پلیمرهای زویتریونیک می باشد که بتوان سطوحی با اثرکشندگی و ماندگاری بالا در مقایسه با ترکیبات الکلی با در نظرگرفتن صرفه اقتصادی در صنایع و تجهیزات کاربردی به ویژه صنعت برق ایجاد کرد.

شکل ۱- تصویر ساختمانی که با نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم پوشانده شده است، این ساختمان همیشه تمیز و ضد عفونی خواهد بود

پروژه های در دست تعریف مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق



مراحل رسوب کلسیم کربنات بر روی پوسته باکتری از طریق هیدرولیز اوره

استفاده از مواد ترمیمی بتن های مورد استفاده در پایه های موجود در خطوط انتقال و توزیع صنعت برق به کمک فرآیندهای نوین

سارا محسنی، اشکان ذوالریاستین

پایه های برق یکی از اصلی ترین اجزای انتقال دهنده برق در کل جهان می باشند. انتقال برق از طریق خطوط انتقال هوایی بدون پایه های انتقال تقریبا غیر ممکن است. همچنین انتقال ولتاژ های فشار قوی بسیار بالا از طریق زمینی بسیار سخت و هزینه بر است. بنابراین جهت انتقال نیروی الکتریکی پایه های انتقال بسیار حائز اهمیت هستند. پایه ها و دکل‌ها به دلیل تماس با عوامل مهاجم و فرساینده دچار تخریب می‌شوند. عواملی نظیر رطوبت، یخ زدگی، باران‌های اسیدی، یون‌های مهاجم درون خاک، ریزگردهای همراه با جریان هوا، باکتری‌های موجود در خاک و ... همگی می‌توانند باعث تخریب و کاهش عمر مفید پایه ها باشند. پایه ها و سازه های بتنی استفاده گسترده ای در ساخت زیرساخت های وزارت نیرو از جمله فونداسیون دکل های انتقال برق و سازه های مشابه داشته و عدم توجه به بحث فرسودگی و تخریب آنها، هزینه هنگفتی به صنعت برق وارد می کند. از این رو موضوع ترمیم و ارائه راهکارهای نوین پیشگیری از آسیب و تخریب آنها مانند پوشش دهی بسیار حائز اهمیت است.

امروزه راهکار جدیدی جهت ترمیم ترکهای سازه ها و پایه های بتنی مطرح است که استفاده از بتن های خود ترمیم شونده توسط میکروارگانیسم ها نام دارد. این فناوری بر پایه استفاده از رسوب مواد معدنی توسط باکتری ها است و به عنوان یک ساز و کار جدید در مقیاس آزمایشگاهی در حال بررسی و توسعه است. بتن باکتریایی بر اساس قابلیت رسوب دهی کلسیت توسط باکتری ها ، طراحی و ساخته می شود. این پدیده رسوب کلسیت تحریک شده با باکتری به اختصار MICPنامیده می شود.

رسوبات کلسیم کربنات به عنوان درزگیر باکتریایی توانمندی بالایی را در پر کردن ترک ها و شکاف های ریز در گرانیت ها و سنگ ها و ماسه اثبات کرده اند. روش ترمیم ترک در بتن باکتریایی می تواند به عنوان جایگزین مناسب و دوست دار محیط زیست ارائه شود. این فن آوری در حال توسعه، یک روش هوشمند در فرآیند خودترمیمی بتن است.

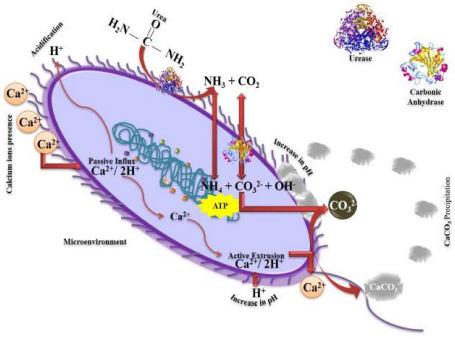
ترمیم بتن به روش زیستی و باکتریایی

موضوع بتن های خود ترمیم توسط میکروارگانیسم ها اولین بار توسط محققان هلندی در سال ۲۰۱۵ با عنوان بتن خود ترمیم شونده یا زیست بتن ارائه شد. این محققان با بهره گرفتن از علوم مهندسی عمران و زیست‌شناسی دریایی و ترکیب این دو، بتنی را طراحی و تولید کرده‌اند که به صورت خودکار، در هنگام ترک خوردگی، ترک‌ها را با تولید آهک پر می‌کند. این آهک با پر کردن ترک‌های ایجاد شده در بتن، در واقع باعث ترمیم بتن می‌شود. با توجه به هزینه بر بودن روش های رایج ترمیم ترک سازه های بتنی و دشواری مضاعف استفاده از این روش ها در ساختمان های بلند بتنی، روش خودترمیم شوندگی بتن توسط باکتری های، یک روش هوشمند و پایدار زیستی، پیشنهاد می شود. سیمانی شدن زیستی پدیده ای طبیعی مشابه فرآیند هیدراتاسیون سیمان در بتن است. این فرآیند توسط گونه خاصی از باکتری های میله ای و بی ضرر ساکن در خاک، از خانواده باسیلوس در حضور اوره (منبع تغذیه) و کلسیم (پایه تولید کننده کلسیم کربنات) انجام می شود. رسوبات کربنات کلسیم باکتریایی، بسیار چسبنده است و با بتن سازگاری دارد.

گفتنی است فرآیند تولید سیمان زیستی بستگی به شش عامل کلیدی شامل فعالیت آنزیم اوره آز، کربنیک انهیدراز، غلظت کلسیم، غلظت کربن محلول غیرآلی، pHو دردسترس بودن مکانهای هسته ای (آغازگر) دارد .

همچنین یکی از عوامل مهم در ترمیم خودبخودی سازه های بتنی، دوام و پایداری آنها در شرایط طولانی مدت است. بنابراین زنده بودن باکتریها در بتن جهت روش خودترمیمی بسیار موثر است. افزودن عامل های زیستی به طور مستقیم به بتن بر بقاء آنها تاثیرگذار است. اسپور باکتریها بدون پوشش محافظ در شرایط قلیایی بتن تنها تا ۲ ماه ماندگاری دارد. همچنین شرایط میکس کردن بتن و هیدراتاسیون (به دلیل کاهش تخلخل و منافذ بتن) می تواند بقاء و ماندگاری اسپور باکتریها را با مشکل مواجه کند. از این رو یکی از راهکارهای غلبه بر این محدودیتها و افزایش ترسیب کربنات کلسیم جهت ترمیم بتن، کپسوله کردن باکتریها می باشد. تکنیک های متفاوتی جهت محافظت باکتریها به روش کپسوله کردن وجود دارد که شامل دیاتومه ها، سیلیکاژل و پلی یورتان در تیوپ های شیشه ای، میکروکپسول بر پایه ملامین و هیدروژل ها می باشند. به طور مثال یکی از راهکارهای حفاظت باکتریها استفاده از هیدروژل ها است که محیطی مرطوب جهت رشد و فعالیت باکتریها با حداقل مواد معدنی را فراهم می کند. بررسی ها نشان داده است که کپسوله کردن با هیدروژل ها، میزان ترمیم تا ۹۰ درصد افزایش و نفوذ آب تا مقدار ۶۸ درصد کاهش می یابد. یکی دیگر از روش های کپسوله کردن باکتریها، استفاده از صفحات clayمی باشد که در بررسی ها نشان داده شده است این تکنیک می تواند ترک های تا ۴۶۰ میکرومتر را ترمیم و پس از گذشت ۶ ماه توانایی زنده ماندن باکتریها تغییر نمی کند. همانطور که پیشتر ذکر شد، دیاتومه ها هم به دلیل ساختار متخلخل و غنی از ترکیب سیلیکا انتخاب مناسبی جهت تثبیت باکتری ها می باشند. به طور کلی این میکرو کپسولها علاوه بر امکان حفظ باکتری برای دهها سال در قلیای بتن باعث افزایش استحکام و بهبود خواص مکانیکی بتن نیز میشوند.

همچنین نوع ماده کپسولی در میزان کارایی ترمیم بتن بسیار حایز اهمیت است که با توجه به تحقیقات انجام شده توسط محققین، کپسول های دارای ویژگی تخلخل به دلیل ورود آب و اکسیژن جهت فعال شدن اسپور باکتریایی ترجیح داده می شود نکته قابل توجه دیگری که بایستی مورد مد نظر قرار بگیرد این است که میزان کپسول های حاوی مواد ترمیمی زیستی درون ماتریکس بتن در محدوده مناسبی باشد (کمتر از ۵ درصد). مطالعات نشان داده است که قرار گرفتن مقدار زیادی از کپسول های حاوی مواد ترمیمی در بتن منجر به کاهش مقاومت و استحکام مکانیکی می شود. بنابراین به منظور افزایش کارایی و راندمان روش مذکور و کسب درصد مقاومت مکانیکی بالا در بتن، پیشنهاد می شود که روش ترمیمی زیستی بتن به صورت هیبریدی و با استفاده همزمان از نانوذرات انجام شود. در بسیاری از پژوهش های صورت گرفته از نانوذراتی مانند نانوذرات رس، کربن نانوتیوپ و نانوفایبر، نانواکسید گرافن و نانوسیلیکا جهت افزایش استحکام بتن و جلوگیری از ایجاد ترک، استفاده شده است.



شماتیکی از تشکیل رسوبات کربنات کلسیم با دو مسیر متفاوت توسط آنزیم های اوره آز و کربنیک انهیدراز

برگزاری جلسات کمیسیون فنی پروژه های برون سپاری مرکز نانو

برگزاری جلسه کمیسیون فنی فاز یک و دو پروژه "تدوین دانش فنی ساخت کاتالیست‌های نانوساختار سنتز متانول با استفاده از گاز CO_2خروجی نیروگاه‌ها" روز دوشنبه مورخ ۲۹ اردیبهشت ۹۹ به صورت مجازی

هدف از این پروژه ساخت و بررسی کاتالیست های نانوساختار $CuO/ZnO/Al_2O_3$مختلف به‌همراه ارتقادهنده‌ها برای تبدیل کاتالیستی مخلوط $CO_2 + H_2$به متانول می باشد. محقق این پروژه جناب آقای دکتر مهران رضائی، عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران می باشند. در جلسه مذکور، فعالیت های صورت گرفته در راستای انجام فازهای ۱ و ۲ پروژه توسط تیم پروژه ارائه شد و مورد تایید کارفرما گرفت.

برگزاری جلسه کمیسیون فنی فاز یک و دو پروژه "تدوین دانش فنی ساخت فیلترها و غشای نانوساختار بر پایه نانولوله‌های کربنی" روز چهارشنبه مورخ ۱۷ اردیبهشت ۹۹ به صورت مجازی

این پروژه با هدف ساخت غشاهای نانوساختار بر پایه نانولوله‌های کربنی برای تصفیه پساب نیروگاهی در حال انجام است. محقق پروژه مذکور، سرکار خانم دکتر مهدیه صفرپور، عضو هیات علمی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان هستند. در جلسه برگزار شده، فعالیت های صورت گرفته در راستای انجام فازهای ۱ و ۲ پروژه توسط محقق پروژه ارائه شد و مورد تایید کارفرما گرفت.

برگزاری جلسات کمیسیون فنی پروژه های برون سپاری مرکز نانو

برگزاری جلسه کمیسیون فنی فاز اول پروژه «استفاده از فناوری نانو در افزایش دوام فونداسیون دکل های تحت حفاظت کاتدی " روز چهارشنبه مورخ ۳۱اردیبهشت ۹۹ به صورت مجازی

خوردگی سازه های بتنی در صنایع مختلف به ویژه صنعت برق، از موضوعات با اهمیتی محسوب میشوند که هزینه های ناشی از آن توجه صاحبان صنایع و محققین خوردگی در بتن را به خود جلب نموده است. تحقیقات نشان داده است که عوامل متعددی بر سرعت خوردگی سازه های بتن مسلح موثر است. پیشرفت روز افزون فناوری نانو و اهمیت ویژه آن در خوردگی سازه های بتنی بالاخصحفاظت کاتدی این سازه ها نشان دهنده لزوم بررسی عملکرد مواد مورد استفاده به منظور حفاظت کاتدی با نانوذرات، جهت افزایش دوام فونداسیون دکلهای انتقال است.

برگزاری جلسه با شرکت پویا باد نیرو راجع به "استفاده از فناوری نانو در هادی های پرظرفیت، روز یکشنبه مورخ ۲۱ اردیبهشت ۹۹ به صورت مجازی

شرکت پویا باد نیرو یکی از بزرگ ترین تولید کننده های هادی آلومینیومی انتقال و توزیع برق فشار قوی در ایران است که تنها تولید کننده داخلی مغزی کامپوزیتی برای هادی های پرظرفیت نوع ACCCنیز می باشد. جلسه مذکور، به منظور توسعه استفاده از فناوری نانو در هادی های پرظرفیت به ویژه نوع ACCCبرگزار شد. در این جلسه هر یک از دو طرف به بیان پتانسیل های موجود خود در زمینه نانو در هادی های پرظرفیت پرداختند و راجع به نحوه شروع و ادامه همکاری ها به بحث و تبادل نظر پرداختند.

دوازدهمین جلسه شورای راهبری مرکز توسعه فناوری نانو

دوازدهمین جلسه شورای راهبری مرکز توسعه فناوری نانو به منظور سامان دهی و گسترش و تقویت فعالیت های بلند مدت امور پروژه های برون سپاری شده مرکز توسعه فناوری نانو در تاریخ ۹۹/۰۴/۰۴ با حضور متخصصین مرکز نانو و نمایندگان محترم توانیر برگزار شد. در این جلسه ، در خصوص انجام پروژه های حوزه انتقال توسط مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق بحث و بررسی صورت گرفت. همچنین متخصصین این حوزه در مورد انجام پروژه های درون سازمانی مرتبط با این حوزه در مورکز توسعه فناوری نانو صحیت شد. این جلسه با حضور مدیران ارشد توانیر خانم دکتر دامغانیان، خانم مهندس قرشی، آقای دکتر صیامی، آقای مهندس همایون فال، آقای دکتر صراف و همچنین مدیران ارشد پرژوهشگاه نیرو، جناب آقای دکتر بیگلری ، خانم دکتر ریاحی، آقای دکتر کوهانی، آقای دکتر ذوالریاستین، آقای دکتر مهدیخانی، خانم دکتر محسنی و خانم دکتر عبدی برگزار شد.

بازدید متخصصین حوزه نانوسیالات از نیروگاه طرشت به منظور اجرای پایلوت پروژه های تحقیقاتی

گروهی از همکاران مرکز توسعه فناوری نانو پژوهشگاه نیرو به همراه محققان پژوهشگاه صنعت نفت ، و پژوهشگاه مواد و انرژی در تاریخ بازدیدی را از نیروگاه طرشت به عمل آوردند.

در این جلسه بر ضرورت استفاده از نانوافزدونی ها تاکید شد. و مقرر شد نانوافزودنی های به دست آمده از پروژه های تحقیقاتی برون سپاری شده به پژوهشگاه صنعت نفت و پژوهشگاه مواد و انرژی تحت تست پایلوت قرار گرفته و در صورت موفقیت آمیز بودن، به تولید آن ها در مقیاس صنعتی پرداخته شده و برای نیروگاه های کشور مورد استفاده قرار گیرد.

نانو افزودنی ها و به ویژه نانوسیالات با بهبود خواصی چون ضریب انتقال حرارت هدایتی، ضریب انتقال حرارت جابجایی ، باعث بهبود عملکرد نیروگاه ها می شوند. و از آن جایی که در صنعت مشکلاتی نظیر پایین بودن ضریب هدایت حرارتی سیالات پایه، پایین بودن ضریب انتقال حرارت جابجایی در سامانه های موجود، کاهش طول عمر تجهیزات بر اثر خوردگی، راندمان پایین و مصرف بالای انرژی، انتشار کربن و افزایش آلاینده های جوی، کمبود فضای کافی جهت توسعه و قرارگیری تجهیزات جدید وجود دارد، استفاده از نانوافزودنی ها میتواند بسیار کمک کننده باشد.

پویش#هر هفته_الف_ب_ایران

وزارت نیرو برای اجرای پویش سراسری پویش#هر هفته_الف_ب_ایران که از شهریور ماه ۱۳۹۸ از استان تهران کلید خورده و قرار بود با افتتاح یا آغاز به‌کار ۲۲۷ پروژه مهم آب و برق در ۳۱ استان کشور با محوریت امیدآفرینی و رفع محرومیت از نقاط مختلف کشور تا پایان امسال ادامه پیدا کند، برنامه بلندمدت‌تری تدوین کرده و قصد دارد روند افتتاح پروژه‌های مهم آب و برق به‌عنوان یکی از مهم‌ترین برنامه‌های وزارت نیرو در سال ۱۳۹۹ و تا پایان دوره دولت تدبیر و امید ادامه دهد.

طبق برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده، مجموعه‌ای از طرح‌های مهم زیرساختی در فصول منابع آب، انرژی و آب و فاضلاب که به‌رغم مضایق ایجادشده با پیش‌بینی اعتبار مناسب از محل منابع عمومی و یا سایر روش‌های تامین مالی امکان بهره‌برداری از آن‌ها در دوره دولت دوازدهم وجود دارد، شناسایی شده است.

وزیر نیرو گفت :اجرای موفق پویش الف ب ایران نشان دهنده سیر طبیعی فعالیت‌های اقتصادی درکشور، تمرکز مدیران بر کار خود، عدم اتکا صد در صدی به صادرات روزانه نفت و همراهی مردم و بخش خصوصی در سال جهش تولید است .وزیر نیرو اضافه کرد: امسال طیفی از فعالیت‌ها مهمتر از ساخت و ساز پیش بینی شده که گردش امور، فرآیندها، دستورالعمل‌ها، ضوابط، تفیض اختیارات به استان‌ها، کاهش تلفات، افزایش راندمان را شامل می‌شود که برای سال‌های سال ماندگار می‌شود.

مقالات منتشر شده در مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق

مقالات منتشر شده در مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق توسط محققین و متخصصین این مرکز به شرح زیر می باشد:

Bull. Mater. Sci. (2020) 43:115
https://doi.org/10.1007/s12034-020-02086-7
Indian Academy of Sciences

Investigation of the effect of MAI and PbI_2 concentrations on the properties of perovskite solar cells

ALI MEHDIKHANI[1,2], ARMAN SEDGHI[1], ROOZBEH SIAVASH MOAKHAR[2,*] and NASTARAN RIAHI-NOORI[2]
[1]Materials Engineering Department, Imam Khomeini International University, Qazvin 3414896818, Iran
[2]Niroo Research Institute (NRI), Non-Metallic Materials Research Group, Tehran 1468613113, Iran
*Author for correspondence (roozbehsiavash@gmail.com)

MS received 18 August 2019; accepted 19 December 2019

Abstract. Here, the effect of perovskite layer quality on the performance of compact-TiO_2/mesoporous-TiO_2/$CH_3NH_3PbI_3$/carbon solar cells was investigated. Different perovskite layers were prepared by varying concentrations of PbI_2 and CH_3NH_3I, while reaction temperature and dipping time were xed. The range of concentrations for PbI_2 and methylammonium iodide (MAI) were 1 1.4 M and 6 10 mg ml^{-1}, respectively. Fabricated perovskite layers were rst coated by carbon electrodes (5-layer) and then, the champion one was coated by Spiro-OMeTAD (as a hole transport material) and Au-evaporated layer as a cathode (6-layer). Fabricated lms were fully characterized by eld emission scanning electron microscopy, X-ray diffraction analysis, UV Vis spectroscopy and photoluminescence spectrum. Photovoltaic properties were measured under AM 1.5. Output currents of 5-layer cells were in the range of 228 476 μA, of which the highest one was obtained by using 1.2 M PbI_2 and 8 mg ml^{-1} MAI. Ultimately, the maximum power conversion ef ciency of 9.1% was obtained with 6-layer cell.

Keywords. Perovskite layer; MAI; PbI_2; solar cell; optimization.

1. Introduction

The use of a solar cell, a device for direct energy conversion from solar energy to electricity, is an accessible and environmentally friendly way to overcome the problem of global warming and huge energy demands [1 5].

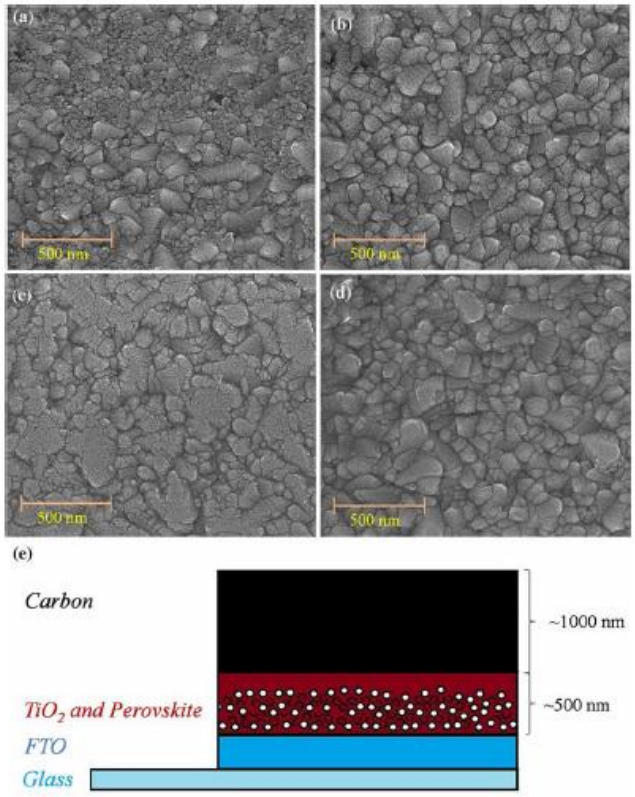
Perovskite solar cells (PSCs) or inorganic organic halide PSCs with general crystal formula ABX_3 ($CH_3NH_3PbX_3$, X = I, Cl or Br) [6]. They have depicted a remarkable optoelectronic property including direct band gap, large absorption coef cient in the visible spectrum, both electrons and holes with long carrier-diffusion lengths, and high carrier mobility, which make them ideal candidates for photovoltaic applications [7 10].

Organo-metal halide perovskites introduced as a sensitizer in liquid electrolyte-based dye-sensitized solar cells (DSSCs) had achieved a power conversion ef ciency (PCE) of 3.8% [11]. Latterly, in 2012, the rst solid-state PSCs with 10.9% PCEs were produced by two-step fabrication process [12]. Rapid enhancement in the PCE of solution-processed PSCs have been achieved in the past three years. Recently, PCE >20% has been obtained, which is comparable to that of the commercial silicon solar cells [13].

Different layouts of PSCs including direct (n-i-p), invert (p-i-n), planar (thin- lm) or porous (sensitized), successfully achieved PCE of >15% [14]. Different fabrication methods containing one-step precursor solution deposition (OSPD) and two-step sequential deposition method (TSDM), dual-source vapour deposition (DSVD) and vapour-assisted solution process (VASP) were applied to fabricate these cells [15 20]. Among them, TSDM is a simple and convenient method thus, many during recent years by spin coating, th immersion into m predetermined tem

The MAI and role in the forma concentration rang the most importa [15 26], 1.1 [27], 35] for PbI_2 and 7 mg ml^{-1} [25] fo tration ranges of for PbI_2 and MAI condition for perc formance of fabri conductive as a c rial (HTM). Furt perovskite layer centrations of Pb performance was the Spiro-OMeTA electrode.

Published online: 24 April 2020



مقالات منتشر شده در مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق

PROGRESS REPORT

ADVANCED SCIENCE

www.advancedsciencenews.com

Recent Advances in Plasmonic Perovskite Solar Cells

Roozbeh Siavash Moakhar, Somayeh Gholipour, Saeid Masudy-Panah, Ashkan Seza, Ali Mehdikhani, Nastaran Riahi-Noori, Saeede Tafazoli, Nazanin Timasi, Yee-Fun Lim, and Michael Saliba**

Perovskite solar cells (PSCs) have emerged recently as promising candidates for next generation photovoltaics and have reached power conversion efficiencies of 25.2%. Among the various methods to advance solar cell technologies, the implementation of nanoparticles with plasmonic effects is an alternative way for photon and charge carrier management. Surface plasmons at the interfaces or surfaces of sophisticated metal nanostructures are able to interact with electromagnetic radiation. The properties of surface plasmons can be tuned specifically by controlling the shape, size, and dielectric environment of the metal nanostructures. Thus, incorporating metallic nanostructures in solar cells is reported as a possible strategy to explore the enhancement of energy conversion efficiency mainly in semi-transparent solar cells. One particularly interesting option is PSCs with plasmonic structures enable thinner photovoltaic absorber layers without compromising their thickness while maintaining a high light harvest. In this Review, the effects of plasmonic nanostructures in electron transport material, perovskite absorbers, the hole transport material, as well as enhancement of effective refractive index of the medium and the resulting solar cell performance are presented. Aside from providing general considerations and a review of plasmonic nanostructures, the current efforts to introduce these plasmonic structures into semi-transparent solar cells are outlined.

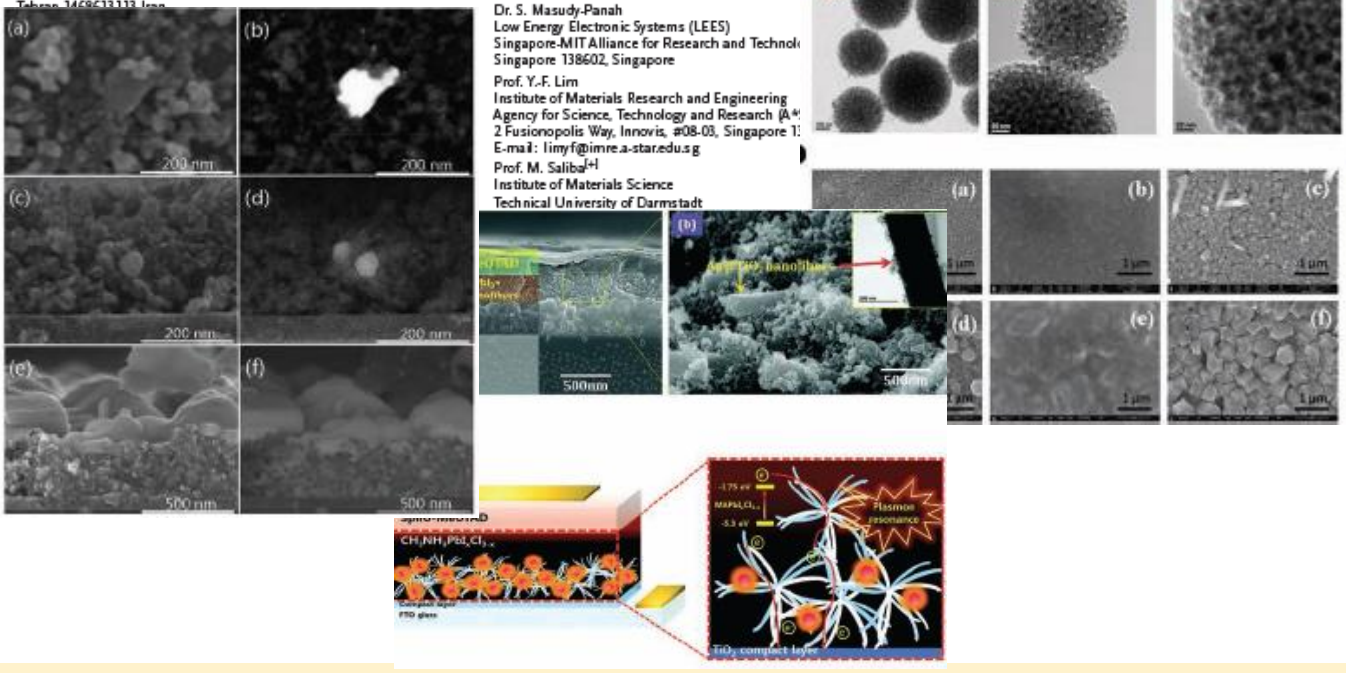
1. Introduction

Low-cost, renewable, and carbon-emission-free energy sources have attracted scientific research interest in recent years due to increased energy demand and the adverse effects of global warming. In order to enhance or even replace conventional silicon solar cells, new technologies such as quantum dot solar cells (QDSCs), dye-sensitized solar cells (DSSCs) and organic photovoltaic cells (OPVs) have emerged. Recently, this was complemented by perovskite solar cells (PSCs).

A perovskite is referred to any material with the same crystallographic structure as the $CaTiO_3$ mineral. For photovoltaics this is almost exclusively an organic–inorganic metal–halide compound, referred to generically as ABX_3 (Figure 1a).[1] The ABX_3 structure is composed of A = Cs, methylammonium (MA), or formamidinium (FA);[2,3] B = Pb or Sn;[4] and X = Cl, Br, or I.[5] PSCs hold much promise for photovoltaics because they combine high power conversion efficiencies (PCEs) exceeding 25.2%[6] and low processing

Dr. R. Siavash Moakhar, A. Seza, A. Mehdikhani, Dr. N. Riahi-Noori, S. Tafazoli, N. Timasi
Niroo Research Institute, Chemistry and Materials Division
Non-Metallic Materials Group

Dr. S. Masudy-Panah
Electrical and Computer Engineering
National University of Singapore
Singapore 119260, Singapore
Dr. S. Masudy-Panah
Low Energy Electronic Systems (LEES)
Singapore-MIT Alliance for Research and Technol
Singapore 138602, Singapore
Prof. Y.-F. Lim
Institute of Materials Research and Engineering
Agency for Science, Technology and Research (A*
2 Fusionopolis Way, Innovis, #08-03, Singapore 1
E-mail: limyf@imre.a-star.edu.sg
Prof. M. Saliba[+]
Institute of Materials Science
Technical University of Darmstadt

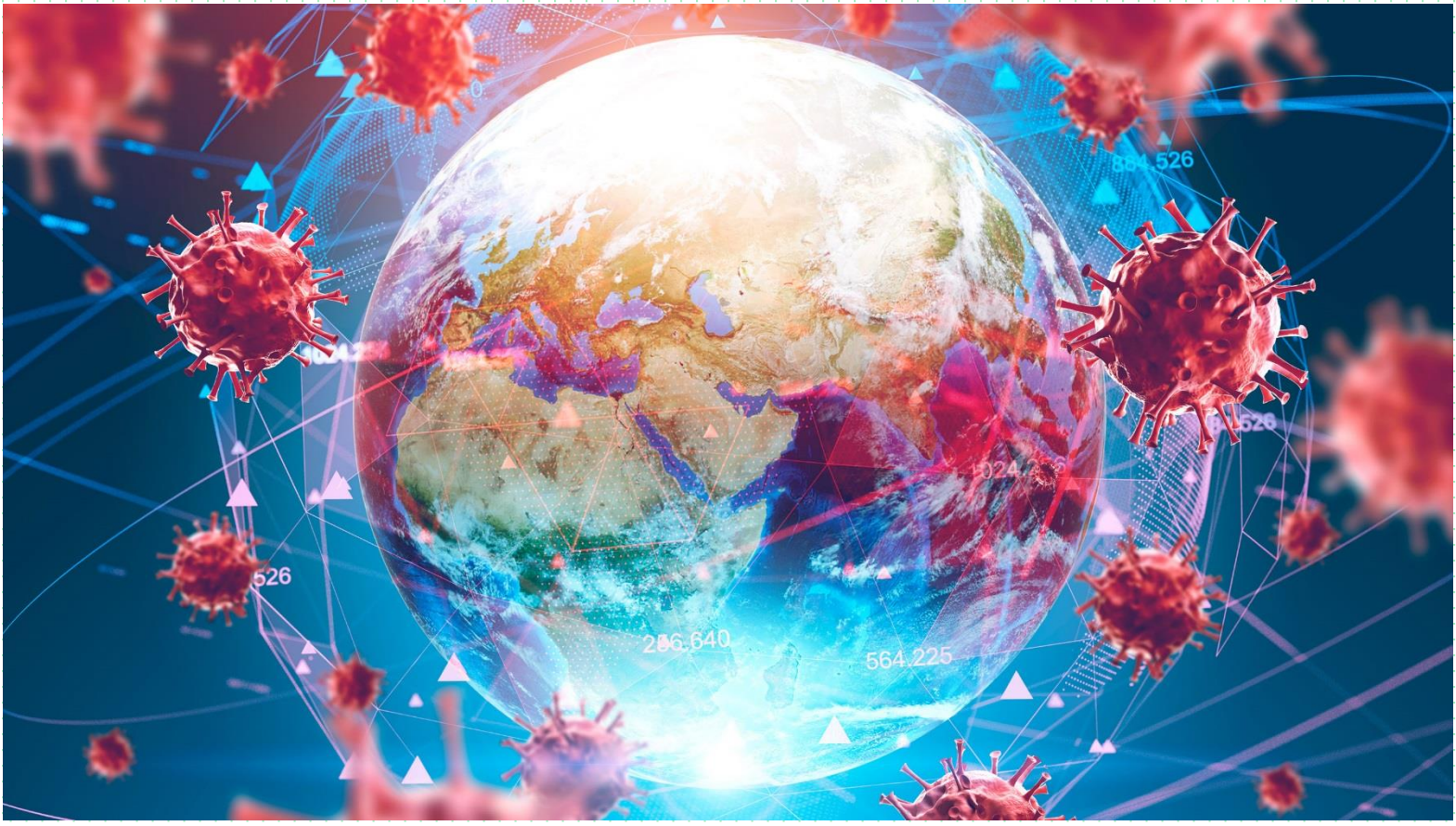


فراخوان پروژه‌های مرکزتوسعه فناوری نانو

با توجه به سرعت بالای رشد فناوری‌ها و رویکرد کشورهای توسعه‌یافته به فناوری‌های نوین، صنعت برق کشور به منظور حفظ ظرفیت‌ها و توانمندی‌های موجود از یک سو و ارتقاء سطح علمی و جلوگیری از عقب‌ماندگی از سوی دیگر ناگزیر از گرایش به فناوری‌های نوین می‌باشد. مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق با حمایت از مراکز دانشگاهی، تحقیقاتی و شرکت‌های دانش‌بنیان و هدایت کلان و نظام‌مند طرح‌ها و پروژه‌های مبتنی بر فناوری نانو به سمت نیازهای صنعت برق موجبات افزایش بهره‌وری و توسعه توانمندی‌ها را در صنعت برق فراهم خواهد آورد و متعاقباً دستیابی به چشم انداز تولید محصولات با ارزش افزوده بالاتر را برای شرکت‌های دانش بنیان و مراکز پژوهشی محقق خواهد کرد.

از این رو فراخوان های مورد نظر در فصل بهار سال جاری به ترتیب زیر می باشد:

	عنوان	مرکز
1	امکان‌سنجی و بررسی فنی و اقتصادی استفاده از نانوپوشش‌های با انتقال حرارت بالا و خودتمیزشونده در سیستم‌های مبدل حرارتی	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
2	دستیابی به دانش فنی ساخت نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی در لوله‌های بویلر	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
3	امکان‌سنجی و بررسی فنی و اقتصادی ساخت مواد افزودنی نانوساختار جهت کنترل شیمیایی سیکل آب و بخار بویلرهای بازیافت	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
4	تولید نیمه‌صنعتی نانوافزودنی‌های بهبوددهنده عملکرد روغن‌های روانکار	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
5	تولید نیمه‌صنعتی نانوافزودنی‌های بهبوددهنده عملکرد سیالات مبدل حرارتی	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
6	تدوین دستورالعمل ارزیابی و بهره‌برداری از نانوافزودنی‌های بهبوددهنده عملکرد روغن‌های روانکار	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
7	تدوین دستورالعمل ارزیابی و بهره‌برداری از نانوافزودنی‌های بهبوددهنده عملکرد سوخت	مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق



ویروس کروناcoronavirus این روزها در سراسر جهان در حال تاختن است. کرونا در حقیقت یک خانواده گسترده از ویروس هایی است که منجر به عفونت های تنفسی از یک سرماخوردگی ساده تا اپیدمی سارس می شوند که در سال ۲۰۰۳ شیوع پیدا کرد. و حالا کووید-۱۹جدیدترین عضو این خانواده با سرعت در حال گسترش است. لذا توجه به توصیه های سازمان بهداشت جهانی در خصوص رعایت نکات بهداشتی در محل کار، از جمله استفاده از دستکش و ماسک؛ مواد ضدعفونی کننده، رعایت فاصله اجتماعی، عدم برگزاری جلسات حضوری ، جهت محافظت از خود و عزیزانمان ، امری مهم و ضروری به نظر می رسد.

ملاحظات اصلی برای جلوگیری یا کاهش خطرات ویروس کروناقبل از جلسه یا رویداد

- یک برنامه آمادگی برای جلوگیری از ابتلا به عفونت در جلسه یا رویداد خود تهیه و مصوب کنید.
- در نظر بگیرید که آیا نیاز به یک نشست رودررو یا رویداد وجود دارد؟ آیا می توان آن را با یک کنفرانس تلفنی یا یک رویداد آنلاین جایگزین کرد؟
- راه های اطلاعاتی و ارتباطی را از قبل با همکاران کلیدی مانند مسئولین بهداشت عمومی و مراقبت های بهداشتی بررسی و تایید کنید.
- از قبل تدارکات و مواد کافی از جمله دستمال و ضدعفونی کننده دستی را برای همه شرکت کنندگان سفارش دهید. ماسک های جراحی را در معرض دید قرار دهید تا در دسترس کسانی که علائم تنفسی دارند، قرار داشته باشد.
- اطمینان حاصل کنید که کلیه برگزارکنندگان، شرکت کنندگان، پذیرندگان و بازدیدکنندگان در این رویداد جزئیات تماس را ارائه می دهند: شماره تلفن همراه، ایمیل و آدرس محل اقامت آنها. به وضوح بیان کنید که در صورت بیمار شدن هر یک از مشارکت کنندگان به یک بیماری عفونی مشکوک، اطلاعات آنها با مقامات بهداشت عمومی محلی به اشتراک گذاشته خواهد شد.
- برنامه ای را برای شرایط بیمار شدن با نشانه های ویروس کرونا (سرفه خشک، تب، ضعف) یک نفر، تهیه و تصویب کنید.
- یک اتاق یا منطقه ای را شناسایی کنید که شخصی که احساس ناخوشی می کند یا علائم دارد، بتواند با خیال راحت آنجا ایزوله شود.
- برنامه ای را برای نحوه انتقال آنها با اطمینان از آنجا به یک مرکز درمانی داشته باشید.
- اگر شخصی در جلسه یا رویداد به عنوان مشکوک به ویروس کرونا ایزوله شده بود، سازمان دهنده باید این موضوع را به همه شرکت کنندگان اطلاع دهد. به آنها توصیه می شود که به مدت ۱۴ روز علائم خود را تحت نظر داشته باشند و دو بار در روز دمای بدن خود را اندازه بگیرند.
- در صورت وجود فضا، صندلی ها را طوری قرار دهید که شرکت کنندگان حداقل یک متر از هم فاصله داشته باشند.
- در صورت امکان پنجره ها و درها را باز کنید تا از تهویه مناسب محل اطمینان حاصل شود.
- از همه شرکت کنندگان بخاطر همکاری با مقررات موجود تشکر کنید.

نشانی: شهرک قدس، انتهای بلوار شهید دادمان، پژوهشگاه نیرو، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی
شماره تلفن: ۸۸۰۷۹۴۴۷ و ۸۸۵۷۸۸۳۷
شماره فکس: ۸۸۰۷۹۴۴۷
وبسایت: http://npc.nri.ac.ir
ایمیل: nanopower@nri.ac.ir