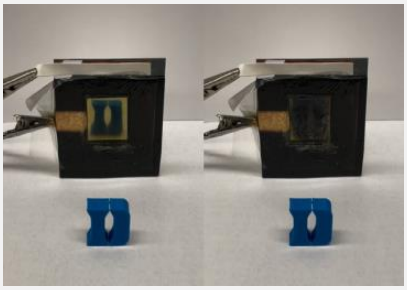

جمعه 07 آبان 1400 - 06:45

ماده هوشمندی که در یک دقیقه گرم و سرد می‌شود!

پژوهشگران آمریکایی، ماده هوشمندی ابداع کرده‌اند که می‌تواند طی یک یا دو دقیقه گرم و سرد شود.

پژوهشگران آمریکایی، ماده هوشمندی ابداع کرده اند که می تواند طی یک یا دو دقیقه گرم و سرد شود.

به گزارش ایسنا و به نقل از وب سایت رسمی دانشگاه دوک، هر کسی که تاکنون خودروی خود را در یک تابستان داغ زیر نور خورشید پارک کرده باشد، می داند که شیشه های خودرو در وارد کردن نور خوب عمل می کنند اما عملکرد بدی در بیرون فرستادن گرما دارند.

مهندسان "دانشگاه دوک"(Duke University) آمریکا، فناوری هوشمندی ابداع کرده اند که با یک حرکت می تواند گرما را از نور خورشید به دست بیاورد یا امکان خنک شدن را برای یک جسم فراهم کند. این ماده مبتنی بر فناوری الکتروکرومیک است و با به کار گرفتن الکتریسیته می تواند رنگ و میزان شفافیت را تغییر دهد.

"پو چون هسو"(Po-Chun Hsu)، استادیار مهندسی مکانیک و علوم مواد دانشگاه دوک و از پژوهشگران این پروژه گفت: ما نخستین نمونه از یک ابزار الکتروکرومیک را نشان داده ایم که می تواند عملکرد خوبی در تغییر میان گرمای خورشیدی و سرمای تابشی داشته باشد.

پنجره های هوشمند ساخته شده از شیشه الکتروکرومیک، یک فناوری نسبتا جدید است که از یک واکنش الکتروکرومیک استفاده می کند تا شیشه را از حالت شفاف به حالت مات تغییر دهد و آن را در یک چشم بر هم زدن دوباره به حالت ابتدایی خود بازگرداند. اگرچه روش های بسیاری برای ابداع این فناوری وجود دارد اما همه آنها، فشرده کردن یک ماده واکنشی الکتریکی میان دو لایه نازک الکترود و عبور جریان الکتریکی بین لایه ها را شامل می شوند. دستیابی به این ترفند برای نور مرئی به اندازه کافی دشوار است اما زمانی که نور مادون قرمز میانی به کار برود، دشوارتر هم می شود.

هسو و همکارانش در این پژوهش، از فناوری خود رونمایی کرده اند که با هر دو طیف نور تعامل دارد و بین حالت های گرما و سرما تغییر می کند. این فناوری در حالت گرما، تیره می شود تا نور خورشید را جذب کند و جلوی فرار کردن پرتو مادون قرمز میانی را بگیرد. این لایه تیره شبیه به شیشه، در حال سرما روشن می شود و آینه ای را آشکار می سازد که نور خورشید را منعکس می کند و به پرتو مادون قرمز میانی امکان می دهد تا بیرون برود. از آنجا که این آینه هرگز در برابر نور مرئی شفاف نیست، این فناوری را نمی توان جایگزین پنجره در خانه ها یا ادارات کرد اما ممکن است برای به کار رفتن در سطوح دیگر ساختمان مناسب باشد.

هسو گفت: ابداع موادی که بتوانند در هر دو موقعیت کار کنند، بسیار دشوار است. فناوری ما، یکی از بزرگترین محدوده های تنظیم در تابش حرارتی را دارد که تاکنون نشان داده شده است.

برای مهندسی این فناوری، دو چالش عمده وجود داشت. نخستین مورد، ابداع لایه های الکترود بود که رسانای الکتریسیته هستند و در برابر نور مرئی و تابش حرارتی شفافیت دارند. بیشتر مواد رسانا مانند فلزات، گرافیت و برخی از اکسیدها، مناسب نیستند زیرا این دو ویژگی با یکدیگر در تضاد قرار دارند؛ بنابراین هسو و همکارانش، فناوری خود را مهندسی کردند.

آنها کار خود را با لایه ای از گرافین به ضخامت یک اتم آغاز کردند که آن قدر نازک است که می تواند هر دو نوع نور را منعکس یا جذب کند اما آنقدر رسانا نیست که بتواند الکتریسیته مورد نیاز را در مقیاس بزرگ ارائه دهد. پژوهشگران برای برطرف کردن این محدودیت، شبکه نازکی از طلا را روی گرافین اضافه کردند تا مانند یک اتوبان برای الکتریسیته عمل کند. اگرچه این فناوری تا حدودی توانایی گرافین را برای برقراری امکان عبور نور کاهش داد اما این کاهش آنقدر ناچیز بود که ارزش آزمایش را داشته باشد.

چالش دوم، مهندسی کردن ماده ای بود که بتواند بین دو لایه الکترود قرار بگیرد و به جذب نور و گرما بپردازد یا امکان عبور آنها را فراهم کند. پژوهشگران با استفاده از "پلاسمونیک"(Plasmonics) توانستند به این هدف دست یابند.

هنگامی که نانوذرات فلز دور از هم قرار می گیرند، می توانند طول موج های نور را براساس اندازه و فاصله گذاری آنها محبوس کنند اما در این مورد، نانوذرات در خوشه هایی پخش می شوند و تعامل با طیف گسترده ای از طول موج ها را به همراه می آورند که برای محبوس کردن نور خورشید به صورت کارآمد، موثر است.

الکتریسیته ای که از میان دو الکترود می گذرد، موجب می شود که نانوذرات فلز در نزدیکی الکترود بالایی تشکیل شوند. این موضوع نه تنها به تیره شدن فناوری منجر می شود، بلکه به آن در جذب و محبوس کردن نور و گرما کمک می کند. هنگامی که جریان الکتریسیته معکوس می شود، نانوذرات دوباره در الکترولیت مایع شفاف حل می شوند. کامل شدن این تغییر میان دو حالت، یک یا دو دقیقه زمان می برد.

هنوز چالش های بسیاری باید برطرف شوند تا بتوان از این فناوری در کاربردهای روزانه استفاده کرد. بزرگترین چالش، افزایش زمانی است که نانوذرات در چرخه شکل گرفتن و تجزیه شدن صرف می کنند.

با بلوغ این فناوری، کاربردهای بسیاری برای آن وجود خواهد داشت. این فناوری را می توان در دیوارهای بیرونی یا بام ها به کار گرفت تا با کمترین میزان انرژی، به گرم و سرد شدن ساختمان ها کمک کند. ارائه چنین قابلیت پویایی در ساختمان با هدف استفاده از منابع تجدیدپذیر برای گرمایش و سرمایش، می تواند فرصتی را برای کاهش استفاده از مصالح ساختمانی فراهم کند

که طی دهه ها، منبع قابل توجهی از انتشار کربن بوده اند.
این پژوهش، در مجله "ACS Energy Letters" به چاپ رسید.