



ساخت ماهواره‌هایی با قابلیت خودترمیم شونده‌گی به لطف یک ماده خاص

تشعشعات فضایی می‌تواند به ماهواره‌ها آسیب برساند و یک ماده نسل بعدی می‌تواند آنها را در معرض پرتوهای کیهانی مقاوم کند به طوری که خودشان را ترمیم کنند.

تشعشعات فضایی می‌تواند به ماهواره‌ها آسیب برساند و یک ماده نسل بعدی می‌تواند آنها را در معرض پرتوهای کیهانی مقاوم کند به طوری که خودشان را ترمیم کنند.

به گزارش ایسنا، محیط فضا خشن و پر از تشعشعات شدید است. دانشمندانی که فضاپیماها و ماهواره‌ها را طراحی می‌کنند به موادی نیاز دارند که بتوانند این شرایط را تحمل کنند.

به نقل از اسپیس، در مقاله‌ای که در ماه ژانویه سال ۲۰۲۴ منتشر شده است، محققان یک ماده نیمه هادی نسل بعدی به نام پروسکایت هالید فلزی را نشان دادند که در واقع می‌تواند خود را از آسیب تشعشع بازیابی و التیام بخشد.

پروسکایت‌های هالید فلزی دسته‌ای از مواد هستند که در سال ۱۸۳۹ کشف شدند و به وفور در پوسته زمین یافت می‌شوند. آنها نور خورشید را جذب می‌کنند و آن را به طور موثر به الکتریسیته تبدیل می‌کنند و به طور بالقوه گزینه مناسبی برای صفحات خورشیدی مبتنی بر فضا هستند که می‌توانند ماهواره‌ها یا زیستگاه‌های فضایی آینده را تامین کنند.

محققان پروسکایت‌ها را به شکل جوهر می‌سازند، سپس جوهرها را روی صفحات شیشه‌ای یا پلاستیک می‌پوشانند و دستگاه‌های نازک لایه‌ای ایجاد می‌کنند که سبک و انعطاف پذیر هستند.

در کمال تعجب، این سلول‌های خورشیدی لایه‌ای نازک مانند سلول‌های خورشیدی سیلیکونی معمولی در آزمایشگاه عملکرد خوبی دارند، در حالی که تقریباً ۱۰۰ برابر نازک‌تر از سلول‌های خورشیدی سنتی هستند.

اما اگر این فیلم‌ها در معرض رطوبت یا اکسیژن قرار بگیرند، ممکن است تخریب شوند. محققان و صنعت در حال حاضر روی رفع این موارد کار می‌کنند.

برای آزمایش اینکه چگونه آنها ممکن است در فضا مقاومت کنند، محققان یک آزمایش تشعشع انجام دادند. آنها سلول‌های خورشیدی پروسکایت را در معرض پروتون‌هایی با انرژی کم و زیاد قرار دادند و ویژگی منحصر به فرد جدیدی پیدا کردند.

پروتون‌های پرنرژی آسیب‌های ناشی از پروتون‌های کم انرژی را التیام بخشیدند و به دستگاه اجازه دادند تا بازیابی شود و به کار خود ادامه دهد. سیستم‌های نیمه هادی معمولی که برای الکترونیک فضایی استفاده می‌شوند این بهبود را نشان نمی‌دهند.

محققان از این یافته شگفت زده شدند. اینکه چگونه ماده‌ای که در معرض اکسیژن و رطوبت تخریب می‌شود، نه تنها در برابر تشعشعات شدید فضا مقاومت می‌کند، بلکه در محیطی که نیمه هادی‌های سیلیکونی معمولی را از بین می‌برد، ترمیم می‌شود نکته قابل توجهی بود.

چرا این یافته مهم است؟

دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که در ۱۰ سال آینده، پرتاب ماهواره به مدار نزدیک زمین به طور تصاعدی افزایش خواهد یافت و سازمان‌های فضایی مانند ناسا قصد دارند پایگاه‌هایی در ماه ایجاد کنند.

موادی که می‌توانند تشعشعات شدید را تحمل کنند و خود ترمیم شوند، متحول‌کننده خواهند بود.

محققان تخمین می‌زنند که استقرار چند پوند مواد پروسکایت در فضا می‌تواند تا ۱۰ میلیون وات نیرو تولید کند. در حال حاضر حدود ۴۰۰۰ دلار آمریکا به ازای هر کیلوگرم برای پرتاب مواد به فضا هزینه دارد، بنابراین مواد کارآمد مهم هستند.

یافته های محققان جنبه قابل توجهی از پروسکایت ها را روشن می کند و تحمل آنها در برابر آسیب و نقص را نشان می دهد. بلورهای پروسکایت نوعی ماده نرم هستند، به این معنی که اتم های آنها می توانند به حالت های مختلفی حرکت کنند که دانشمندان آن را حالت های ارتعاشی می نامند.

اتم های موجود در پروسکایت ها معمولا به صورت شبکه ای قرار می گیرند. اما تشعشع می تواند اتم ها را از موقعیت خارج کند و به مواد آسیب برساند. ارتعاشات ممکن است به بازگرداندن اتم ها به جای خود کمک کنند، اما محققان هنوز مطمئن نیستند که این فرآیند دقیقا چگونه کار می کند.

یافته های آنها نشان می دهد که مواد نرم ممکن است به طور منحصر به فردی در محیط های شدید، از جمله فضا، مفید باشند.

اما تشعشع تنها فشاری نیست که مواد در فضا با آن مواجه می شوند. دانشمندان هنوز نمی دانند که پروسکایت ها وقتی در معرض شرایط خلاء و تغییرات شدید دما همراه با تشعشع قرار می گیرند، چگونه عمل می کنند. دما می تواند در رفتار ترمیمی که محققان مشاهده کردند، نقش داشته باشد. تحقیقات بیشتری باید در این مورد انجام شود.

این نتایج به ما می گوید که مواد نرم می توانند به دانشمندان کمک کنند تا فناوری هایی را توسعه دهند که در محیط های شدید به خوبی کار می کنند. تحقیقات آینده می تواند عمیق تر به چگونگی ارتباط ارتعاشات در این مواد با هر خاصیت خود ترمیم شوندگی بپردازد.