

تولید هیدروژن به کمک نورخورشید

شاید هیچ تکنولوژی دیگری مانند فتوسنتز مصنوعی در راه جستجو برای منابع پاکیزه و پایدار انرژی جهت رفع نیازهای بشر، از پتانسیل مناسبی برخوردار نباشد.



شاید هیچ تکنولوژی دیگری مانند فتوسنتز مصنوعی در راه جستجو برای منابع پاکیزه و پایدار انرژی جهت رفع نیازهای بشر، از پتانسیل مناسبی برخوردار نباشد.

برگ های مصنوعی که قادر به تولید سوخت های پرانرژی از مواد اولیه طبیعی و در دسترس مانند نور خورشید، آب و دی اکسید کربن بوده و هیچ فرآورده جانبی دیگری غیر از اکسیژن ندارند، نشان دهنده جایگزین ایده آل برای سوخت های فسیلی است، اما با چالش های متعدد علمی روبه روست.

محققان آزمایشگاه ملی لارنس برکلی وزارت انرژی ایالات متحده آمریکا (DOE) در مرکز مشترک فتوسنتز مصنوعی (JCAP) یک گام بزرگ به سمت مواجهه با یکی از این چالش ها برداشته اند. گری مور، یکی از شیمیدانان آزمایشگاه برکلی می گوید: ما موفق به توسعه روشی شدیم که کاتالیزورهای مولکولی تولید کننده هیدروژن به صورت ساختاری با نیمه هادی های که نور مرئی را جذب می کنند جفت شده و سوخت مناسبی تولید می کنند.

میزان انرژی ای که زمین در طول یک ساعت از تابش مفید نورخورشید دریافت می کند بیش از میزان مصرف انرژی تمام افراد روی زمین در طول یک سال است.

JCAP که دارای شاخه شمالی در برکلی و شاخه جنوبی در انستیتو تکنولوژی کالیفرنیا (Caltech) است در سال 2010 توسط وزارت نیروی ایالات متحده آمریکا به عنوان یک مرکز نوآوری در زمینه انرژی تاسیس شد و اکنون به عنوان رابط بین Caltech و آزمایشگاه برکلی کار می کند. JCAP بزرگ ترین برنامه تحقیقاتی ایالات متحده آمریکاست که به توسعه فناوری سوخت خورشیدی مصنوعی اختصاص یافته است.

هدف از این برنامه رسیدن به سیستم فتوسنتز مصنوعی است که کارایی آن 10 برابر بیشتر از سیستم فتوسنتز طبیعی است. برای این منظور ابتدا فتو آند ها از انرژی خورشید برای شکستن مولکول های آب استفاده می کنند. دانشمندان نیاز به فتو کاتد هایی دارند که می توانند با استفاده از انرژی خورشید تولید سوخت هیدروژنی را تسریع کنند. در تلاش های قبلی برای تولید سوخت هیدروژنی، کاتالیزورها روی لایه های غیر فوتوواکتیو (واکنش دهنده به نور) بی حرکت شده بودند. این رویکرد نیازمند استفاده از یک پتانسیل الکتریکی خارجی برای تولید هیدروژن بود. مور و همکارانش این مراحل را داخل یک ماده ترکیب کردند.

ساختار سازه فتو کاتدی جدید JCAP متشکل از یک نیمه هادی فسفید گالیم و کاتالیزور مولکولی حاوی کبالت تولید کننده هیدروژن است که از خانواده ترکیبات کوبالوکسیم محسوب می شود. فسفید گالیم به عنوان یک ماده جاذب نور مرئی نسبت به نیمه هادی های موجود که جاذب نور ماوراءبنفش هستند می تواند از تعداد بیشتری فوتون های خورشیدی در دسترس استفاده کند که این به آن معناست که فوتوکارنت (جریان تولید شده بر اثر تابش) تولید شده به طرز قابل توجهی بیشتر بوده و نرخ تولید سوخت افزایش می یابد.

البته فسفید گالیم می تواند در طول یک فرآیند فوتوالکتروشیمیایی (فرآیند تبدیل نور به دیگر اشکال انرژی) بسیار ناپایدار باشد. مور و همکارانش دریافتند که پوشاندن سطح فسفید گالیم با لایه نازکی از پلیمر وینیل پیریدین مشکل بی ثباتی در طول فرآیند را تا اندازه زیادی حل می کند و اگر این پلیمر بعد به کاتالیزور کوبالوکسیم اضافه شود تولید هیدروژن به طرز قابل ملاحظه ای افزایش می یابد.

این روش به محققان اجازه می دهد به عنوان مثال کاتالیزورهای فلزی ارزشمندی که هم اکنون در بسیاری از نمونه های ژنراتورهای خورشیدی استفاده می شود را با کاتالیزورهای ساخته شده از عناصر فراوان در خاک جایگزین کنند. البته فسفید گالیم با وجود خواص الکترونیکی امیدوار کننده اش ممکن است در نهایت باعث کاهش تعداد فوتون های قابل جذب در دسترس شود.

مور می گوید: ما بی صبرانه منتظر تطبیق این روش برای ترکیب موادی با خواص ارتقا یافته و استفاده از آنها در ژنراتورهای

خورشیدی نسل جدید برای تبدیل نور خورشید به سوخت هستیم.

solardaily / مترجم: آتنا حسن آبادی