



روش نانویی برای تولید هیدروژن بدون نیاز به پلاتین

پژوهشگران دانشگاه صنعتی چالمرز سوئد موفق شده‌اند با استفاده از نور خورشید، آب و نانوذراتی از پلاستیک رسانای الکتریکی، هیدروژن را به صورت کارآمد، پایدار و کم‌هزینه تولید کنند؛

پژوهشگران دانشگاه صنعتی چالمرز سوئد موفق شده‌اند با استفاده از نور خورشید، آب و نانوذراتی از پلاستیک رسانای الکتریکی، هیدروژن را به صورت کارآمد، پایدار و کم‌هزینه تولید کنند؛ آن هم بدون استفاده از فلز کمیاب و گران قیمت پلاتین.

دستاوردی که می‌تواند یک مانع توسعه هیدروژن سبز را از پیش رو بردارد. به گزارش ایسنا، پژوهشگران دانشگاه صنعتی چالمرز سوئد موفق شده‌اند با استفاده از نور خورشید، آب و نانوذراتی از پلاستیک رسانای الکتریکی، هیدروژن را به صورت کارآمد، پایدار و کم‌هزینه تولید کنند؛ آن هم بدون استفاده از فلز کمیاب و گران قیمت

پلاتین. دستاوردی که می‌تواند یکی از بزرگ‌ترین موانع توسعه هیدروژن سبز را از پیش رو بردارد. هیدروژن به عنوان یکی از ارکان اصلی گذار جهانی به انرژی‌های تجدیدپذیر شناخته می‌شود. این حامل انرژی، هنگام مصرف تنها آب تولید می‌کند و از این نظر گزینه‌ای پاک و دوستدار محیط زیست به شمار می‌رود. با این حال، تولید هیدروژن در مقیاس صنعتی و به شیوه‌ای واقعاً سبز، همچنان با چالش‌های اساسی روبه‌رو است؛ چالش‌هایی که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، وابستگی به فلز کمیاب پلاتین در فرایندهای فتوکاتالیستی است.

در بسیاری از روش‌های تولید هیدروژن با استفاده از نور خورشید و آب، پلاتین به عنوان هم‌کاتالیست نقشی کلیدی ایفا می‌کند. اما ذخایر این فلز در پوسته زمین محدود است، استخراج آن با خطرات زیست‌محیطی و بهداشتی همراه است و تولید آن نیز در چند کشور خاص، از جمله آفریقای جنوبی و روسیه، متمرکز شده است. همین عوامل، پلاتین را به گلوگاهی راهبردی در مسیر توسعه هیدروژن خورشیدی تبدیل کرده‌اند.

اکنون، مطالعه‌ای تازه که در نشریه علمی «مواد پیشرفته» (Advanced Materials) منتشر شده، نشان می‌دهد این گلوگاه قابل عبور است. تیمی پژوهشی به سرپرستی پروفسور ایرگانگ وانگ از دانشگاه صنعتی چالمرز (Chalmers University of Technology) موفق شده‌اند روشی برای تولید کارآمد هیدروژن خورشیدی ارائه دهند که به طور کامل بدون پلاتین عمل می‌کند. در این روش، از مقادیر اندکی نانوذرات بسیار ریز از جنس پلاستیک رسانای الکتریکی استفاده می‌شود. این ذرات که در آب معلق هستند، به طور هم‌زمان با نور خورشید و محیط اطراف خود برهم‌کنش برقرار می‌کنند و واکنش فتوکاتالیستی تولید هیدروژن را پیش می‌برند. الکساندر هولمز، پژوهشگر دانشگاه چالمرز، توضیح می‌دهد که این نانوذرات از نوع «پلیمرهای مزدوج» هستند؛

موادی که به طور طبیعی توانایی جذب مؤثر نور را دارند، اما معمولاً با آب سازگاری کمی نشان می‌دهند. کلید موفقیت این پژوهش، اصلاح دقیق خواص ماده در مقیاس مولکولی بوده است. محققان با طراحی پیشرفته مواد، پلیمر رسانا را به گونه‌ای تغییر داده‌اند که سازگاری آن با آب به طور چشمگیری افزایش یابد. افزون بر این، آن‌ها روشی ابداع کرده‌اند که در آن، این پلاستیک به شکل نانوذراتی با ساختار داخلی سست‌تر و آب‌دوست‌تر در می‌آید؛ ساختاری که برهم‌کنش با آب را

تقویت کرده و فرایند تبدیل نور به هیدروژن را به طور محسوسی بهبود می‌بخشد. به گفته هولمز، رویای توسعه فتوکاتالیست‌های کارآمد بدون پلاتین، سال‌هاست در این حوزه دنبال می‌شود. او تأکید می‌کند که این دستاورد نه تنها هزینه تولید هیدروژن را به شدت کاهش می‌دهد، بلکه عملکرد سامانه‌های جدید حتی می‌تواند از سامانه‌های مبتنی بر پلاتین نیز فراتر رود. نویسندگان مقاله بر این باورند که این فناوری، راه را برای تولید پایدار و اقتصادی هیدروژن در مقیاس وسیع هموار می‌کند.

کارایی این روش در آزمایشگاه به وضوح قابل مشاهده است. در راکتور شیمی دانشگاه چالمرز، حباب‌های هیدروژن به راحتی با چشم غیرمسلح دیده می‌شوند. زمانی که نور شبیه سازی شده خورشید به یک بشر آب حاوی نانوذرات تابانده می‌شود، تنها پس از چند لحظه، حباب‌های ریز هیدروژن شکل می‌گیرند و به سطح آب می‌رسند. این گاز سپس از طریق لوله‌ها جمع‌آوری شده و میزان تولید آن به صورت برخط اندازه‌گیری می‌شود.

نتایج به دست آمده چشمگیر است: تنها با یک گرم از این ماده پلیمری، می‌توان در مدت یک ساعت حدود ۳۰ لیتر هیدروژن تولید کرد. افزون بر این، پژوهشگران چالمرز اخیراً نشان داده‌اند که همین پلاستیک رسانا را می‌توان بدون استفاده از مواد شیمیایی مضر و با هزینه‌ای بسیار کمتر تولید کرد؛ پیشرفتی که بُعد اقتصادی این فناوری را بیش از پیش تقویت می‌کند.

با وجود این موفقیت، مسیر پژوهش هنوز به پایان نرسیده است. در حال حاضر، این فرایند برای دستیابی به نرخ بالای تولید هیدروژن، به ماده‌ای کمکی مانند ویتامین سی نیاز دارد که نقش یک آنتی‌اکسیدان فداشونده را ایفا می‌کند. هدف نهایی پژوهشگران، حذف کامل این افزودنی‌ها و دستیابی به سامانه‌ای است که تنها با آب و نور خورشید، مولکول‌های آب را هم‌زمان به هیدروژن و اکسیژن تجزیه کند.

به گزارش روابط عمومی ستاد توسعه فناوری نانو، پروفسور ایرگانگ وانگ می‌گوید حذف پلاتین از این سامانه، گامی اساسی در مسیر تولید پایدار هیدروژن برای جامعه است. او تأکید می‌کند که پژوهش‌ها برای دستیابی به شکافت کامل آب بدون مواد افزودنی آغاز شده و هرچند تحقق آن به چند سال زمان نیاز دارد، اما نشانه‌ها حاکی از آن است که مسیر درستی انتخاب شده است.