



ابداع یخی که متان را در ۲ دقیقه‌ای به دام می‌اندازد

دانشمندان یک ماده یخی جدید تولید کرده‌اند که گاز متان را در عرض ۲ دقیقه به دام می‌اندازد و ۳۰ برابر سریع‌تر از روش‌های معمول این کار را انجام می‌دهد.

دانشمندان یک ماده یخی جدید تولید کرده‌اند که گاز متان را در عرض ۲ دقیقه به دام می‌اندازد و ۳۰ برابر سریع‌تر از روش‌های معمول این کار را انجام می‌دهد. به گزارش اسپنا، یک ماده یخ مانند جدید، پتانسیل ذخیره سازی ایمن تر، تمیزتر و کارآمدتر گاز طبیعی و بیومتان را از خود نشان داده است.

به نقل از آی ای، محققان دانشگاه ملی سنگاپور (NUS) یک ماده یخی قابل استفاده مجدد و زیست تخریب پذیر به نام «یخ اصلاح شده با اسید آمینه» تولید کرده‌اند.

جالب اینجاست که آزمایش‌ها نشان داد این ماده در حدود ۲ دقیقه به ۹۰ درصد ظرفیت خود رسید که در مقایسه با سیستم‌های معمولی که ساعت‌ها طول می‌کشند، افزایش سرعت بسیار زیادی است.

پروفسور پراوین لینکا (Praveen Linga)، محقق ارشد این مطالعه گفت: گاز طبیعی و بیومتان، اجزای مهمی در ترکیب انرژی امروزی هستند، اما ذخیره سازی و انتقال آنها مدت‌هاست که به روش‌هایی متکی بوده است که یا پرهزینه هستند یا کربن زیادی تولید می‌کنند.

وی افزود: آنچه ما نشان می‌دهیم، یک مسیر ساده و زیست تخریب پذیر است که هم می‌تواند به سرعت کار کند و هم قابل استفاده مجدد باشد. این روش، ذخیره سازی گاز را ایمن تر، سبزتر و سازگارتر می‌کند.

ذخیره سازی سریع تر
روش‌های فعلی برای ذخیره سازی گاز طبیعی در مقیاس بزرگ، چه تحت فشار بالا و چه سرد شده تا دمای منفی ۱۶۲ درجه سانتی گراد (گاز طبیعی مایع)، انرژی بر و پرهزینه هستند.

یک تکنیک ذخیره سازی جایگزین به نام «گاز طبیعی منجمد شده»، متان را در یک ساختار یخ مانند که به عنوان هیدرات (hydrate) شناخته می‌شود، به دام می‌اندازد، اما این فرآیند عموماً برای کاربردهای در مقیاس بزرگ، بسیار کند است.

این تیم با انجماد آب با مقدار کمی از اسیدهای آمینه طبیعی (واحدهای سازنده پروتئین‌ها) یک راه حل ساده پیدا کرد و نشان داد که «یخ اصلاح شده با اسید آمینه» به سرعت گاز متان را در عرض چند دقیقه جذب می‌کند.

آزمایش‌های آزمایشگاهی نشان داد که یخ اصلاح شده با اسید آمینه به سرعت به یک جامد سفید و منبسط شده تبدیل شد که نشان می‌دهد تشکیل هیدرات متان رخ داده است.

نکته قابل توجه این است که ظرفیت ذخیره سازی این ماده ۳۰ برابر بیشتر از یخ ساده بود که در کمی بیش از دو دقیقه به دست آمد.

تغییر در خواص سطح یخ که توسط اسیدهای آمینه هدایت می‌شود، همان چیزی است که جذب گاز را بسیار سریع می‌کند. اسیدهای آمینه آبگریز (مانند تریپتوفان) باعث تشکیل لایه‌های مایع ریز هنگام تزریق متان می‌شوند. این لایه‌ها سطحی ایده آل برای رشد کریستال‌های هیدرات فراهم می‌کنند و ساختاری متخلخل و اسفنجی شکل ایجاد می‌کنند که به سرعت گاز را جذب می‌کند.

در مقابل، یخ ساده یک لایه متراکم تشکیل می‌دهد که مانع از انتشار متان به داخل می‌شود و در نتیجه روند را کند می‌کند.

مرحله اثبات مفهوم
این تیم همچنین از «طیف سنجی رامان» برای درک این فرآیند در سطح مولکولی استفاده کرد و مشاهده شد که متان به سرعت و به طور موثر در دو نوع قفس هیدرات میکروسکوپی با بیش از ۹۰ درصد اشغال، جمع می‌شود.

دکتر به ژانگ (Ye Zhang)، نویسنده اصلی این مطالعه گفت: این به ما شواهد مستقیمی می‌دهد که اسیدهای آمینه نه تنها فرآیند را سرعت می‌بخشند، بلکه به متان اجازه می‌دهند تا به طور موثر در قفس‌های هیدرات جمع شود.

اگرچه این ماده در حال حاضر در مرحله اثبات مفهوم است، اما عملکرد بسیار امیدوارکننده‌ای را نشان داده و در دماهای نزدیک به انجماد و فشارهای متوسط، از نظر سرعت و ظرفیت ذخیره سازی متان، از مواد متخلخل پیشرفته (مانند چارچوب‌های فلزی-آلی و زئولیت‌ها) پیشی گرفت.

این سیستم به دلیل قابلیت استفاده مجدد و پایداری، بسیار ارزشمند است. از آنجایی که اسیدهای آمینه، زیست تخریب پذیر هستند، از خطرات مرتبط با سورفکتانت‌های شیمیایی جلوگیری می‌کنند. این روش در هنگام آزادسازی گاز کف ایجاد نمی‌کند. علاوه بر این، این ماده امکان آزادسازی متان را در صورت نیاز از طریق گرمایش ملایم فراهم می‌کند. پس از آن، یخ را می‌توان دوباره منجمد کرد و در یک چرخه حلقه بسته، دوباره استفاده کرد. این رویکرد به ویژه برای ذخیره بیومتان تجدیدپذیر از منابع کوچکتر جذاب است.

این تیم اکنون در تلاش است تا این فرآیند را در مقیاس وسیع تری انجام دهد، آن را با مخلوط‌های گاز طبیعی آزمایش کند و این تکنیک را برای ذخیره سازی سایر گازها، از جمله کربن دی‌اکسید و هیدروژن تطبیق دهد.

یافته‌های این مطالعه در مجله Nature Communications منتشر شده است.