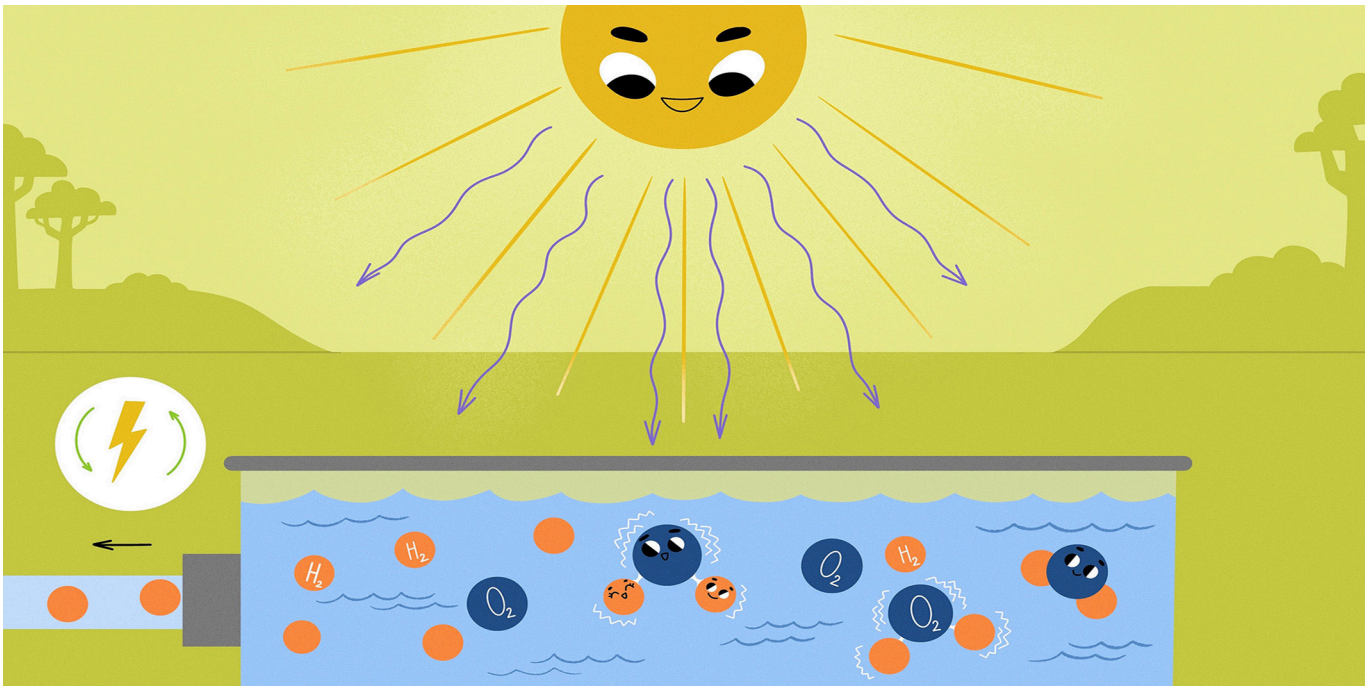
الهندسة والتكنولوجيا
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 01 ديسمبر 2025
doi: 10.3389/frym.2024.1454034-ar



تحويل الماء إلى وقود باستخدام طاقة ضوء الشمس

Takashi Hisatomi [1,2,3] **و *Kazunari Domen*** [1,2,4,5*]
[1]معهد تجديد المياه، جامعة شينشو، ناغانو، اليابان
[2]برنامج Research Initiative for Supra-Materials، جامعة شينشو، ناغانو، اليابان
[3]برنامج الأبحاث التمهيدية لعلم وتكنولوجيا الأجنة (PRESTO)، وكالة العلوم والتكنولوجيا اليابانية، ناغانو، اليابان
[4]مكتب أساتذة الجامعة، جامعة طوكيو، طوكيو، اليابان
[5]قسم الكيمياء، جامعة كيونغ هي، سيول، جمهورية كوريا

يعرف الجميع تقريبًا اليوم أن حرق الوقود الأحفوري يضرّ بالبيئة، وأنه هناك حاجة إلى أساليب جديدة لتوفير موارد طاقة صديقة للبيئة لسكان العالم الذين يتزايد عددهم يومًا بعد يوم. ومن الحلول الواعدة إنتاج وقود الهيدروجين "الأخضر" عن طريق استخدام مواد مثيرة للاهتمام اسمها المحفزات الضوئية لتفكيك جزيئات المياه (H_2O) إلى هيدروجين وأكسجين باستخدام طاقة ضوء الشمس. ويُطلق على هذه العملية "تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي"، وهي مجال بحثي شيّق للغاية. في هذه المقالة، سنقدّم وصفًا لنظامنا لتقسيم الماء بالتحفيز الضوئي، والذي تتم فيه تغطية صفائح زجاجية كبيرة بمواد تقسيم الماء، ثم تجميعها على شكل ألواح وإضافة الماء وتسليط ضوء الشمس عليها، وجمع الهيدروجين الناتج.

المراجعون الصغار

ADITYA
العمر: 14

HRDAYA
العمر: 11

VANSHIKA
العمر: 14

على الرغم من أن تجاربنا الأولية التي تمت في الهواء الطلق مبشّرة للغاية، فأمامنا الكثير. سنشرح بعض التحديات التي يجب التغلب عليها قبل أن يتسنى لنا استخدام هذه الاستراتيجية لإنتاج الطاقة على نطاق واسع.

هل يمكن أن يكون الماء المكوّن السرّي للطاقة في المستقبل؟

مَن منا لا يعرف أهمية الماء للشرب والطهي والحفاظ على حياة النباتات وغير ذلك الكثير؟ ولكن ماذا لو علمنا أن هذا السائل البسيط في شكله وعديم الطعم واللون يمكن أن يصبح العنصر الأساسي لتوفير الطاقة للسيارات والمنازل وقطاعات الصناعة، بل وربما مدن بأكملها في المستقبل؟ وهذه ليست مجرد فكرة جامحة، بل إنجاز علمي حقيقي اسمه تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي، وفيه يستخدم العلماء ضوء الشمس لتحويل الماء إلى وقود نظيف "أخضر".

تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي (PHOTOCATALYTIC WATER SPLITTING)

تفاعل يتم فيه تفكيك جزيئات الماء إلى جزيئات هيدروجين وأكسجين باستخدام مواد تُسمى المحفزات الضوئية وبالاستعانة بالطاقة الضوئية.

على امتداد عقود طويلة، كان كوكبنا يستمد الطاقة من الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، لتلبية احتياجاتنا من كل شيء، بدايةً من الإضاءة وتدفئة منازلنا وحتى تشغيل الأجهزة الكهربائية والإلكترونية. ولكن حرق الوقود الأحفوري يطلق كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وملوثات أخرى في الغلاف الجوي. وهذه الغازات تحبس الحرارة، وتؤدي إلى الاحتباس الحراري وتغير المناخ، ما يسبب زيادة في الأحداث الجوية المتطرفة، وارتفاع مستويات سطح البحار، وأضرار بيئية واسعة النطاق... هذا فضلاً عن تسبّب تغير المناخ وتلوث الهواء في إصابة بعض الناس بالأمراض. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الوقود الأحفوري ليس من الموارد الدائمة. فمع استمرارنا في استخراجه من الأرض واستهلاكه، سيصعب أكثر فأكثر العثور عليه وستزيد كذلك تكلفة إنتاجه.

الاستدامة (SUSTAINABILITY)

مفهوم يهدف إلى الحفاظ على حياة الناس ووظائف المجتمع وبيئة الكوكب بحالة جيدة على المدى الطويل.

بسبب هذه المشاكل، هناك حاجة ملحة لمصادر طاقة مستدامة "خضراء" يمكنها تزويدنا بإمداد ثابت من الطاقة دون الإضرار بالبيئة. يشمل الحلّ الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والوقود الحيوي، ولكن أحد أكثر البدائل الواعدة هي وقود الهيدروجين، وخصوصًا عند إنتاجه بطريقة صديقة للبيئة.

وقود الهيدروجين: مصدر طاقة واعد

يُعد الهيدروجين العنصر الأكثر وفرة في الكون، وله إمكانات هائلة كوقود نظيف. لتوليد الطاقة من الهيدروجين، يتم إدخاله إلى جهاز اسمه خلية الوقود. تخيّل خلية الوقود كبطارية معينة لا تنفد أبدًا طالما كانت مزودة بالهيدروجين. وداخل هذه الخلية، يتفاعل الهيدروجين مع الأكسجين لإنتاج الكهرباء. لشرح العملية بالتفصيل، تنقسم جزيئات الهيدروجين إلى بروتونات وإلكترونات. تنتقل الإلكترونات عبر دائرة، مما يولّد تيارًا كهربائيًّا، بينما تتحّد البروتونات مع جزيئات الأكسجين والإلكترونات العائدة من الدائرة لتكوين جزيئات الماء، وهي المنتج الثانوي الوحيد.

وينتج عن هذه العملية هيدروجين عالي النقاء وصديق للبيئة، مما يوفّر حلاً لتقليل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري إلى حد كبير.

ولكن السؤال الأهم هو: من أين نحصل على الهيدروجين؟ إن الطريقة التي يتم بها إنتاج معظم الهيدروجين اليوم تعتمد على الغاز الطبيعي وهو وقود أحفوري. ومن خلال عدة خطوات، يتم تسخين الغاز الطبيعي بالبخار لإنتاج الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون، ولذلك تزيد هذه العملية من استخدام الوقود الأحفوري وانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. لتوليد الهيدروجين الأخضر، علينا إنتاجه باستخدام مصادر طاقة متجددة، وليس الوقود الأحفوري. وهنا يأتي دور الماء وضوء الشمس. فباستخدام ضوء الشمس لتقسيم جزيئات الماء إلى هيدروجين وأكسجين، يمكننا إنتاج الهيدروجين بطريقة مستدامة وصديقة للبيئة في الوقت نفسه. وتُسمّى هذه الطريقة "تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي" (بالإنجليزية: photocatalytic water splitting)، وكلمة photo معناها "الضوء"، بينما تشير كلمة catalytic إلى مادة تسرّع التفاعل الكيميائي (مثل تقسيم الماء). ويمكن أن تحوّل هذه العملية نظام الطاقة يومًا ما من خلال توفير إمدادات وقود نظيف دائمة تقريبًا.

بما أن الهيدروجين الأخضر وقود، يمكن استخدامه بعدة طرق، مثل تزويد السيارات والمنازل بالطاقة أو كجزء مهم من العمليات الصناعية. ويمكن أن يساعد أيضًا في تخزين الطاقة الشمسية كوقود هيدروجيني، لاستخدامها لاحقًا عندما لا تكون الشمس مشرقة. تخيّل المستقبل حيث تعمل السيارات بالوقود الهيدروجيني، ولا ينبعث منها أي عوادم باستثناء الماء، أو حيث تعمل مدن كاملة بالهيدروجين الناتج من ضوء الشمس والماء، دون إطلاق أي ضباب دخاني أو غازات مسببة للاحتباس الحراري. هذا هو المستقبل المحتمل الذي نسعى إلى تحقيقه باستخدام عملية تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي.

الهيدروجين الأخضر (GREEN HYDROGEN)

هيدروجين يتم إنتاجه بدون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) باستخدام مصادر طاقة متجددة.

الطاقة المتجددة (RENEWABLE ENERGY)

أنواع طاقة تتجدد دائمًا بشكل طبيعي ولن تنفد أبدًا، على عكس الوقود الأحفوري. ومنها طاقة الشمس والرياح والأمواج والمد والجزر والتيارات المائية والطاقة الحرارية الأرضية والكتلة الحيوية.

لكن كيف تتم هذه العملية؟

في عملية تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي، يتم استخدام ضوء الشمس لتحليل الماء (H_2O) إلى مكوناته الأساسية: الهيدروجين (H_2) والأكسجين (O_2).

والخطوة الأساسية في هذه العملية هي استخدام مواد معروفة باسم المحفزات الضوئية يمكنها امتصاص ضوء الشمس واستخدام تلك الطاقة لكسر الروابط الكيميائية في جزيئات الماء. تتكوّن المحفزات الضوئية عادةً من مواد شبه موصّلة مثل الخلايا الشمسية التي يمكنها استغلال الطاقة الشمسية بكفاءة، ولكن يجب أن تكون مستقرة بما فيه الكفاية لتعمل في الماء بشكل صحيح.

هناك عدة أنواع من أنظمة التحفيز الضوئي. من الأساليب الشائعة مزج مسحوق المحفزات الضوئية مع الماء في خزان كبير وشفاف (الشكل 1A). وعندما يسقط ضوء الشمس على الماء، تمتص جزيئات المحفزات الضوئية الضوء وتولّد الطاقة اللازمة لتقسيم جزيئات الماء. تشمل طريقة أخرى تغطية أسطح متنوعة بأغشية المحفزات

المحفزات الضوئية (PHOTOCATALYSTS)

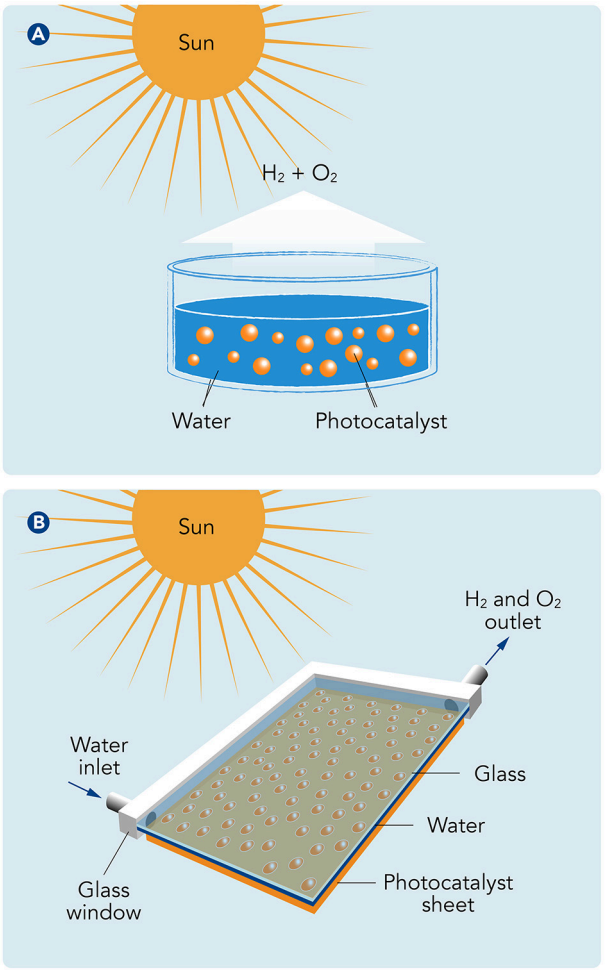
مواد تمتص الضوء وتحفز تفاعلات باستخدام الطاقة الضوئية.

أشباه الموصلات (SEMICONDUCTORS)

مواد توصّل الكهرباء في ظروف معينة، وتنتمي إلى فئة بين الموصلات (كالمعادن) والعوازل (كالمطاط). وفي عملية التحفيز الضوئي، تمتص أشباه الموصلات ضوء الشمس لتحليل الماء إلى هيدروجين وأكسجين.

الضوئية (الشكل 1B). ويتم عادةً غمر هذه الأغشية في صوانٍ ضحلة مليئة بالماء ثم وضعها تحت ضوء الشمس المباشر لإنتاج الهيدروجين.

وفي أيٍّ من النظامين، يرتفع الهيدروجين الناتج إلى السطح ويمكن جمعه باستخدام مجموعة من الأنابيب أو غرف تجميع الغاز، ثم تخزينه في خزانات لاستخدامه لاحقًا.



شكل 1

شكل 1

(A) في نوع من أنظمة التحفيز الضوئي، يتم مزج مسحوق المحفز الضوئي مع الماء في خزان شفاف. وعندما يدخل ضوء الشمس الخزان، يمدّ المحفز الضوئي بالطاقة اللازمة لتقسيم الماء إلى هيدروجين وأكسجين. **(B)** صنعنا نظامنا عن طريق تغطية ألواح صفائح زجاجية كبيرة بغشاء رقيق من المحفز الضوئي. وتحتوي الألواح على مدخل للماء ومخرج للهيدروجين والأكسجين.

لكل نظام مميزاته وعيوبه، فمسحوق المحفزات الضوئية، مثلاً، يمكن مزجه بسهولة مع كميات كبيرة من الماء، ما يتيح توزيع جزيئات المحفزات الضوئية بالتساوي وبتركيزات كبيرة بما فيه الكفاية لامتصاص ضوء الشمس وإطلاق الغازات الناتجة بسرعة. ومع ذلك، قد يكون الصعب جمع مسحوق المحفزات وإعادة استخدامه. على الجانب الآخر، من الأسهل التعامل مع الأغشية الرقيقة وإعادة استخدامها، ولكن يجب تصميمها بعناية كبيرة للتأكد من حصولها على ما يكفي من الضوء.

بناء نظام تحفيز ضوئي

نظرًا لزيادة سهولة استخدام الأغشية الرقيقة وإمكانية إعادة استخدامها، قررنا بناء نظام اعتمادًا على هذه الطريقة. كنا نأمل في تصميم نظام يمكنه العمل على نطاق واسع في العالم الواقعي بدلاً من المعمل. وهذه الخصائص ضرورية إذا كنا نريد استخدام أنظمة التحفيز الضوئي لإنتاج ما يكفي من الهيدروجين لتلبية بعض احتياجات الطاقة العالمية والمساعدة في الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري.

في بحثنا، غطّينا صفائح زجاجية كبيرة بالمحفزات الضوئية. ثم تم تجميع هذه الصفائح على شكل ألواح تبدو نوعًا ما مثل الألواح الشمسية التي رأيتها على الأرجح في الحقول على أسطح المنازل. وضعنا الألواح بالخارج حتى تتمكن من تلقي كمية كافية من ضوء الشمس ثم أضفنا الماء (الشكل 2) [1]. عندما يسقط ضوء الشمس على هذه الألواح، تمتص المحفزات الضوئية الضوء وتولّد الطاقة اللازمة لتقسيم جزيئات الماء إلى هيدروجين وأكسجين (وكلاهما غازان بدرجة حرارة الغرفة). استخدمنا الأنابيب وخزانات التخزين لجمع غاز الهيدروجين الذي أنتجه نظامنا، وأطلقنا الأكسجين في الغلاف الجوي.

شكل 2

صورة جوية لنظام تفاعل لوحي خارجي بمساحة 100 متر مربع لإنتاج الهيدروجين باستخدام ضوء الشمس في عملية تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي.

تُعد القدرة على تحمّل الطقس من أهم الجوانب التي يجب ضمانها عند بناء أنظمة لتقسيم الماء بالتحفيز الضوئي يمكن استخدامها في الحياة الواقعية. ولاختبار ذلك، تُعد التجارب في الهواء الطلق أفضل من التجارب المعملية لأنها تعرّض الألواح لظروف

طقس متفاوتة، تتراوح بين ضوء الشمس الشديد والمطر والرياح، وبين الصيف الحارق والشتاء القارس. وقد كانت تجاربنا الأولى واعدة للغاية، حيث أثبتت أن نظامنا قادر على إنتاج الهيدروجين بكفاءة تحت ظروف الطقس الواقعية. وهذه خطوة مهمة باتجاه تحويل أنظمة تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي إلى طريقة مفيدة لإنتاج الكثير من الهيدروجين للجميع.

جهود مهمة مطلوبة...

على الرغم من أن نتائجنا الأولية واعدة، يجب التعامل مع العديد من التحديات الكبيرة قبل أن نتمكن من استخدام عملية تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي على نطاق واسع [2]. وأولها العثور على المواد المناسبة لامتصاص ضوء الشمس بكفاءة وتحفيز تفاعل تقسيم الماء. ففي الوقت الحالي، حتى أفضل المحفزات الضوئية يمكنها أن تُحوّل من 1 إلى 2% بحد أقصى من ضوء الشمس المتصّ إلى هيدروجين. لجعل هذه التقنية ميسورة التكلفة، نحتاج أن نزيد هذه الكفاءة إلى 10% على الأقل. ومع هذه الكفاءة المُحسّنة، فإن المساحة الأرضية المطلوبة لتلبية احتياجات الطاقة هي 800,000 م^2. وهذه مساحة أضخم بكثير من أكبر محطة طاقة شمسية في العالم في منطقة سويحان بالإمارات العربية المتحدة (7.8 كم^2)، بل وأكبر من مساحة اليابان (378,000 كم^2) والمملكة المتحدة (244,000 كم^2). ولذلك علينا التوصل إلى تقنية جديدة لبناء مفاعلات ألواح المحفزات الضوئية الكبيرة هذه وتشغيلها وصيانتها. للقيام بذلك، يختبر العلماء باستمرار موادًا وطرقًا مختلفة لمحاولة صنع أفضل المحفزات الضوئية وأنظمة تقسيم المياه [3].

تُعدّ السلامة من أهم الاعتبارات، فعملية تقسيم المياه تنتج في البداية مزيجًا من غازي الهيدروجين والأكسجين يجب فصلهما للحصول على هيدروجين صافٍ. وعند اتحاد الهيدروجين والأكسجين، يكون المزيج قابلاً للاشتعال بدرجة كبيرة، وقد يصبح متفجرًا إن لم يتم التعامل معه بشكل صحيح. ويجب أن يلتزم العلماء التزامًا تامًّا بكل القوانين واللوائح، للحفاظ على سلامة العملية بأكملها قدر الإمكان وتجنّب الحوادث الخطيرة. من الحلول المحتملة تصميم أنظمة يمكنها فصل الهيدروجين عن الأكسجين بأمان فور تولّدهما، وبالتالي لا يتشكل المزيج. فهذا سيساعد في الوقاية من الحرائق أو الانفجارات لأن هذين الغازين ليسا متفجرين بمفردهما.

التحدي الأخير هو التكلفة العالية جدًا لبناء وصيانة أنظمة تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي. في الوقت الحالي، يُعد توليد الهيدروجين من الوقود الأحفوري أرخص كثيرًا من استخدام تقنية تقسيم الماء. فتكلفة إنتاج الهيدروجين من خلال تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي يمكن أن تكون الآن أعلى من إنتاجه باستخدام الميثان مثلاً. ولذلك، لا بد من أن يكتشف العلماء سبيلاً لخفض التكاليف حتى تتأهل هذه الأنظمة للتنافس مع مصادر الطاقة الأخرى، وإلا لن يختار الناس استخدامها على الأرجح.

مستقبل الهيدروجين الأخضر

على الرغم من هذه التحديات التي لم تُحلّ بعد، فإن مستقبل تقنية تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي يبدو ساطعًا. وإذا استطعنا توسيع نطاق هذه التقنية، فقد توفر إمدادات وقود نظيف دائمة تقريبًا. وسيساعد ذلك في الحد من اعتمادنا على الوقود الأحفوري *وكذلك* تقليل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ما يؤدي إلى حماية كوكبنا وكل سكانه. وهذا المستقبل النظيف والصديق للبيئة هو ما يدفع العلماء والمهندسين للاستمرار في محاولة تطوير مواد وأساليب جديدة من شأنها تحسين إنتاج الهيدروجين الأخضر.

لذا في المرة التالية التي تشرب فيها بعض الماء، تذكّر أن هذا السائل البسيط قد يكون العنصر الأساسي في إمدادنا بالطاقة في المستقبل، معلومة رائعة، أليس كذلك؟

شُكر وتقدير

حررت المقالة سوزان ديباد الحاصلة على درجة الدكتوراة وخريجة كلية الدراسات العليا في العلوم الطبية الحيوية بجامعة ماساتشوستس (الولايات المتحدة الأمريكية) وكاتبة/محررة علمية في شركة إس جي دي للاستشارات ذ.م.م. نود أن نشكر كل من شارك في تأليف المقالة الأصلية على مساهماتهم ومناقشاتهم الثرية، وهم Qian Wang من جامعة ناغويا وFuxiang Zhang من معهد داليان للفيزياء الكيميائية وShane Ardo من جامعة كاليفورنيا في إيرفين وErwin Reisner من جامعة كامبريدج وHiroshi Nishiyama وTaro Yamada من جامعة طوكيو وAkihiko Kudo من جامعة طوكيو للعلوم. ويتوجه KD بالشكر لمنظمة تطوير الطاقة الجديدة والتكنولوجيا الصناعية (NEDO، المشروع رقم P21021) على الدعم المالي. كما يتوجه TH بالشكر لوكالة العلوم والتكنولوجيا اليابانية (JST، رقم المنحة JPMJPR20T9) على الدعم المالي.

إفصاح أدوات الذكاء الاصطناعي

تم إنشاء النص البديل (alt text) المرفق بالأشكال في هذه المقالة بواسطة "فرونتيرز" (Frontiers) وبدعم من الذكاء الاصطناعي، مع بذل جهود معقولة لضمان دقته، بما يشمل مراجعته من قبل المؤلفين حيثما كان ذلك ممكناً. في حال تحديدكم لأي خطأ، نرجو منكم التواصل معنا.

مقال المصدر الأصلي

Hisatomi, T., Wang Q., Zhang, F., Ardo, S., Reisner, E., Nishiyama, H. et al. 2024. Photocatalytic water splitting for large-scale

solar-to-chemical energy conversion and storage. *Front Sci* 2:1411644. doi: 10.3389/fsci.2024.1411644

المراجع

1. Nishiyama, H., Yamada, T., Nakabayashi, M., Maehara, Y., Yamaguchi, M., Kuromiya, Y., et al. 2021. Photocatalytic solar hydrogen production from water on a 100-m^2 scale. *Nature* 598:304–7. doi: 10.1038/s41586-021-03907-3
2. Hisatomi, T., and Domen, K. 2023. Overall water splitting: what's next? *Next Energy* 1:100006. doi: 10.1016/j.nxener.2023.100006
3. Takata, T., Jiang, J., Sakata, Y., Nakabayashi, M., Shibata, N., Nandal, V., et al. 2020. Photocatalytic water splitting with a quantum efficiency of almost unity. *Nature* 581:411–4. doi: 10.1038/s41586-020-2278-9

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 01 ديسمبر 2025

المحرر: Idan Segev

مرشدو العلوم: Dharani Suresh Babu و Srinivasa Ramanujam Kannan

الاقتباس: Domen K و Hisatomi T (2025) تحويل الماء إلى وقود باستخدام طاقة ضوء الشمس. Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2024.1454034-ar

مُترجَم ومقتبس من: Hisatomi T and Domen K (2024) Harnessing the Sun's Power to Turn Water Into Fuel. Front. Young Minds 12:1454034. doi: 10.3389/frym.2024.1454034

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

حقوق الطبع والنشر © 2024 Domen و Hisatomi. هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

ADITYA، العمر: 14

مرحبًا، اسمي Aditya وأنا مهتم بالقراءة والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والناي. أحب القراءة (وخاصةً في مجال الفانتازيا والأدب الواقعي) لأنها تغمرني في عالمها، حيث أركز انتباهي بالكامل على العالم والقصة التي أبدعها المؤلف. أما الناي، فأنا مهتم به لسبب مشابه،

وهو التركيز على نشاط مهدئ للأعصاب ومحفز. بالنسبة للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فأنا أعتقد أن السعي وراء المعرفة هو هدف مثير للإعجاب ومُرضٍ ولذلك أشعر بقدر من الرضا عند التعرّف على معلومة جديدة.

HRDAYA، العمر: 11

أحب قراءة العديد من الكتب وأعشق البحث عن الأخطاء الإملائية أو النحوية في الروايات. ومادتاي المفضلتان في المدرسة هما اللغة الإنجليزية والعلوم. هواياتي هي قراءة الكتب ولعب الشطرنج. وأنا شغوفة أيضًا بمعرفة المزيد حول بيئتي المحيطة. أحب الحيوانات واللعب مع طيوري الأليفة وإطعامها.

VANSHIKA، العمر: 14

مرحبًا، أنا Vanshika، فتاة تبلغ من العمر 14 عامًا مهتمة بالعزف على الناي والرقص. بجانب ذلك، فأنا بارعة في إلقاء الخطابات وقارئة نهمة إلى حد ما. عادةً ما أختار كتب علم النفس والفلسفة لأنها تجعلني أفهم الحياة بشكل أفضل. أنا مهتمة كثيرًا بعلم الآثار والهندسة المعمارية والتقاليد المختلفة لأنها زاخرة بالمفاهيم العلمية التي لم يكتشفها أحد بعد. بالنسبة للرياضة، أجيد كرة السلة والشطرنج.

المؤلفون

TAKASHI HISATOMI

حصل Takashi Hisatomi على درجة الدكتوراة في الهندسة من جامعة طوكيو في عام 2010. وبعد عامين من العمل كباحث ما بعد الدكتوراة في المدرسة الاتحادية للفنون التطبيقية في لوزان، انتقل إلى جامعة طوكيو في الوظيفة نفسها وحصل على منصب أستاذ مساعد في عام 2012. ثم تم تعيينه في جامعة شينشو أستاذًا مشاركًا في عام 2018، ونال درجة الأستاذية في عام 2023. يدرس الأنظمة والمواد شبه الموصلة منذ 20 عامًا تقريبًا (عندما بدأ مسيرته البحثية كطالب جامعي) وهدفه تطوير عمليات لإنتاج الهيدروجين المتجدد من خلال تقنية تقسيم الماء باستخدام ضوء الشمس.

KAZUNARI DOMEN

يعمل Kazunari Domen أستاذًا متعاقدًا في جامعة شينشو وأستاذًا جامعيًّا في جامعة طوكيو في اليابان. حصل على درجة الدكتوراة في العلوم من جامعة طوكيو في عام 1982. وانضم إلى معهد طوكيو للتكنولوجيا في عام 1982 كأستاذ مساعد، ثم تمت ترقيته إلى أستاذ مشارك في عام 1990 ونال درجة الأستاذية في عام 1996. وبعد ذلك التحق بجامعة طوكيو في منصب أستاذ في عام 2004، وتم تعيينه في جامعة شينشو أستاذًا متعاقدًا في عام 2017. يركّز في أبحاثه على مساهمة المواد المختلفة في تسريع التفاعلات الكيميائية وكيفية تصنيع المواد الجديدة، ويركز بشكل خاص على تقنية تقسيم الماء بالتحفيز الضوئي المستخدمة في إنتاج الهيدروجين الشمسي. domen@shinshu-u.ac.jp*

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology