إنتاج الهيدروجين من الماء وأشعة الشمس بطريقة أكثر كفاءة

المحرر

2014-01-14

انتاج الهيدروجين له أهمية كبرى خاصة إذا استخدم كوقود في وسائل النقل مستقبلاً. وقد استطاع علماء من جامعة الملك عبدالله للعلوم والتكنولوجيا ومراكز أبحاث سابك بالتعاون مع فريق علمي عالمي من انتاج الهيدروجين من الماء وأشعة الشمس بطريقة نظيفة ومتجددة وأقل تكلفة من الطرق الأخرى.

لقد ضموا الخصائص الفوتونية (الضوئية) لبلّورات ثلاثية الأبعاد (ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2) مع جزيئات نانوية من الذهب لتطوير مسحوق محفّز نشيط للغاية. وقد نشرت نتائج البحث في مجلة "تقارير علمية Scientific Reports" وهي المجلة المفتوحة من نيتشر. هذا المحفّز الضوئي يمكنه انتاج الهيدروجين بكمية أكثر من المحفّزات الضوئية التي طوّرت في السابق. ويكمن السبب في ذلك في موائمة بين البلورات الضوئية وجزيئات المعدن النانوية، أي في عملية الاختيار لنوع البلورة ونوع المعدن المناسبين لبعضهما من أجل تضخيم التأثير. وهناك سبب آخر أيضاً.

في أي محفّز ضوئي مصنوع من جزيئات الذهب وبلّورات ثاني أكسيد التيتانيوم، باستخدام الأشعة فوق البنفسجية، والتي هي جزء صغير (أقل من 3%) من الضوء الشمسي، يستثير الضوء الكترونات ثاني أكسيد التيتانيوم ويدفعها للوصول إلى شريط التوصيل مخلفة ورائها فجوات على الجانب الآخر. الالكترونات تتفاعل مع جزيئات الذهب النانوية وتُقيّد بواسطتها. هذه العملية نفسها تحدث بواسطة المحفّزات السابقة، ولكن ما يميز المحفّز الجديد هواستخدام بلورات فوتونية ثلاثية الأبعاد يمكنها التقاط الجزء المرئي من الضوء الشمسي ليقوم بنفس العملية أيضاً، هذا الجزء من الطيف الشمسي يتساوى مع الفرق بين مستويات الطاقة في الذهب، ويحدث ما يسمى بالرنين resonance، لامتصاص وتفاعل الضوء مع المادة، وبالتالي يمكن لهذا المحفّز استخدام الضوء المرئي بالإضافة إلى الضوء فوق البنفسجي في الطيف الشمسي. وهذا ما يفسر التحسن في الأداء والزيادة في انتاج الهيدروجين للمحفّز الجديد.

لهذا المحفّز الجديد إمكانيات كبيرة للتطبيقات الصناعية. حيث يمكن تصميم مفاعل يعمل في الخارج وتحت الشمس، ويمكن تصميم لاقطات شمسية له لزيادة كمية الضوء المستخدم. المحطات التقليدية لإنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي يمكنها إنتاج حوالي 300 طن من الهيدروجين في اليوم. بواسطة هذا المحفّز الجديد يمكن إنتاج 0.025 لتر من الهيدروجين في الساعة الواحدة وباستخدام جرام واحد من المحفّز. وعلى ذلك فإذا اعتبرنا 8 ساعات من أشعة الشمس في اليوم، فإننا نحتاج إلى مساحة حوالي 10×10 كيلومتر لنتمكن من الحصول على الهيدروجين على نطاق صناعي. ولكن، خلافاً للمحطات التقليدية التي تعمل بدرجة حرارة تصل إلى 800 درجة مئوية وتستخدم الوقود الأحفوري الملوث للبيئة، فإن استخدام المحفّز الجديد الذي يعمل في درجة حرارة الغرفة ولا يستهلك طاقة، حيث أنه يستخدم أشعة الشمس والماء في انتاج الهيدروجين، سيكون مكسباً للطاقة والبيئة على حدٍ سواء.

المرجع

- Hydrogen production by Tuning the Photonic Band Gap with the Electronic Band Gap of TiO_2

البريد الإلكتروني للكاتب: info@arsco.org