حل لغز الطاقة المفقودة في الخلايا الشمسية

عبد الحكيم محمود

2021-03-21

يمكن للخلايا الشمسية المصنوعة من السيلكون والمستخدمة حاليًا في انتاج الطاقة الكهربائية من الاشعاع الشمسي، أن تستخدم ما يقرب من 33 % من طاقة ضوء الشمس وتحويلها إلى كهرباء، لأن حزم الضوء، أو الفوتونات، في أشعة الشمس لديها طاقة إما منخفضة جدًا بحيث لا يمكن امتصاصها بواسطة الخلية الشمسية، أو عالية جدًا، بحيث يتم تبديد هذا الجزء من الطاقة على هيئة حرارة. وحسب المعلومات المعروفة حتى الآن، فإن غالبية الخلايا الشمسية الحديثة تحقق انخفاض كفاءة تتراوح بين 20-25% لكل كيلوواط من ضوء الشمس المكافئ، وهي المشكلة القائمة في الاستغلال الأمثل لخلايا السيلكون في انتاج كفاءة عالية من الطاقة الشمسية.

أوردت الدراسات الحديثة التي تبحث في أسباب انخفاض كفاءة الخلايا الشمسية ناتج عن عيوب فنية كامنة في استخدام السيليكون لتصنيع الخلايا، وذلك حسب دراسة علمية نشرتها مجلة الفيزياء التطبيقية Journal of Applied Physics في 14 مايو2019، والتي قام بها باحثون من جامعة مانشستر البريطانية، والتي توصلوا فيها إلى اكتشاف يحدد الخلل المادي في السيليكون الذي يستخدم في إنتاج الطاقة الشمسية والذي يرجحون أنه قد يكون سببا في انخفاض كفاءة الطاقة بنسبة 2 %. (انظر مقال: العلماء يحددون العيب الرئيسي في كفاءة الألواح الشمسية)

وفي سياق الأبحاث العلمية التي تهدف إلى زيادة كفاءة الخلايا الشمسية، توصل علماء من جامعة لينشوبينغ Linköping University في السويد في دراسة لهم نشرتها مجلة Cell Reports Physical Science، إلى أنه يمكن من خلال تتبع ظاهرة فيزيائية - تعرف باسم الانفصال المفرد singlet fission- يمكن معرفة أين تذهب الطاقة المفقودة في الخلايا الشمسية.
ان ظاهرة الانفصال المفرد التي تأسس عليها الاكتشاف الجديد هي عملية فريدة من نوعها في الفيزياء الذرية الجزيئية والبصرية Atomic molecular and optical physics والمختصة في دراسة تفاعلات المواد مع بعضها البعض، وتفاعلات الضوء مع المواد، على نطاق ذرة واحدة أو بضع ذرات، وطاقة تصل إلى بضعة إلكترونات فولت، وهذا ما يحصل في هذه الظاهرة والتي يمكن أن

تحدث بسرعة كبيرة (على مقياس زمني بيكو ثانية أو فيمتو ثانية) وبسببها يتم فقدان الطاقة في خلايا السيلكون .
ووفقا للبيان الصادر من جامعة لينشوبينغ: لقد ظل فقدان الطاقة غير المبرر أثناء التفاعل يمثل مشكلة كبيرة حتى الآن، ولكن الاكتشاف الجديد ومعرفة ما يحدث أثناء الانفصال المفرد في الخلايا الشمسية يبين أين تذهب الطاقة المفقودة، وبالتالي يمكن لظاهرة الانفصال المفرد أن تسمح باستخدام الفوتونات ذات الطاقة العالية وتحويلها إلى كهرباء دون فقدان الحرارة.

كما يمكن أنه بواسطة استغلالها وتطبيقها تقنيا أن يؤدي ذلك إلى زيادة كفاءة الطاقة المنتجة بواسطة الخلايا الشمسية، وهو ما سيؤدي أيضا إلى حل مشكلة فقدان الطاقة وزيادة كفاءة الألواح الشمسية في وقت واحد.
وحول الأهمية التي تحظى بها ظاهرة الانفصال المفرد لدى العلماء والباحثين في تكنولوجيا الخلايا الشمسية قال البيان الصادر من جامعة لينشوبينج: لقد اجتذب الانفصال المفرد في السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا من العلماء، ويجري نشاط مكثف لتطوير المواد وفقا لهذه الظاهرة الفيزيائية.

وفي هذا الصدد يقول يوتابوم بوتيسونج Yuttapoom Puttisong، المحاضر الأول في قسم الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا في جامعة لينشوبنج: يحدث الانفصال المفرد في أقل من نانو ثانية ، وهذا يجعل من الصعب للغاية قياسه، وبالتالي فإن اكتشافنا يكون قد فتح لنا الصندوق الأسود ومعرفة أين تذهب الطاقة أثناء التفاعل، وبهذه الطريقة سنتمكن في النهاية من تطوير و تحسين مادة لزيادة كفاءة الخلايا الشمسية.

المصادر

البيان الصادر من جامعة لينشوبنج

- The mystery of the missing energy – solved

الدراسة المنشورة في مجلة Cell Reports Physical Science

- Competition between triplet pair formation and excimer-like recombination controls singlet fission yield

تواصل مع الكاتب: abualihakim@gmail.com

يسعدنا أن تشاركونا أرائكم وتعليقاتكم حول هذهِ المقالة عبر التعليقات المباشرة بالأسفل
أو عبر وسائل التواصل الإجتماعي الخاصة بالمنظمة

=src =src =src rc