



## طريقة جديدة لتخزين واستعمال الطاقة الشمسية

توصل علماء من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا (MIT) وجامعة هارفارد (Harvard) إلى طريقة لتخزين جزء كبير من الطاقة الشمسية بشكل كيميائي، مما يمكن من إنتاج الحرارة في الليل. وقد بدأ العلماء العمل على هذه الطريقة منذ ثلاث سنوات، حيث قام جيفري جروسمان (Jeffrey Grossman) وفريقه من معهد MIT وجامعة هارفارد بتطوير نموذج معلوماتي يهدف لاستخلاص الطاقة الشمسية كيميائياً خلال النهار ثم تحريرها على شكل حرارة خلال الليل. حول فريق العمل بعد ذلك دراستهم إلى المجال التطبيقي باستعمال جزيئات تدعى المتحولات الضوئية.



يمثل المصدر الضوئي في الصورة أشعة الشمس، حيث يدفع الجزيئات ضوئية التحول إلى تغيير شكلها و تخزين الطاقة. يمكننا بعد ذلك استخلاص هذه الطاقة على شكل حراري عند الطلب

تتميز هذه الجزيئات بقدرتها على تغيير شكلها عند التعرض للطاقة الشمسية والحفاظ على ذلك لفترة معينة. خلال النهار، يتم إذن شحن و تخزين الطاقة الحرارية الشمسية، وعند حلول الليل، يكفي "إيقاظ" الجزيئات عبر تحفيز كهربائي، ضوئي أو حراري حتى تبدأ في الرجوع لشكلها الأصلي وتحرير الحرارة المخزنة، والتي يمكن استغلالها مباشرة في المطبخ، الحمام أو في تسخين المنزل بكل بساطة. ولكن لا يمكن تحويلها إلى طاقة كهربائية نظراً لضعف المرودية الطاقية.



توضح هذه الوثيقة طريقة عمل هذه البطاريات القابلة للشحن. تغير الأشعة الشمسية ( $h\nu$ ) شكل الجزيئات (على اليمين) التي تمر إلى مستوى طاقي أعلى، إنه التخزين الكيميائي الضوئي (photochemical energy storage). عندما تعود الجزيئات إلى شكلها الأصلي (على اليسار)، تقوم بإنتاج الحرارة (heat). يمكن إعادة هذه العملية إلى الأبد.

يتم وضع هذه المتحولات الضوئية، التي تنتمي لعائلة الأزوبنزينات (azobenzènes) في أنابيب كربون نانوية بطريقة خاصة و معقدة لتحقيق الاستفادة القصوى منها. و حسب الدراسة التي تم نشرها في مجلة نايتشر كيميس تري (Nature Chemistry) فقد اندهش العلماء عندما وصلوا إلى نتائج تجريبية مختلفة

عما تنبأ به النموذج المعلوماتي. فقد كانت الكثافة المحصل عليها أقل بمرتين مما يجب الحصول عليه، إلا أن ذلك كان كافياً لإنتاج الطاقة الحرارية المطلوبة. أين كان المشكل إذن؟

بعد بحث أكثر عمقا، اكتشف العلماء أن السر وراء هذه النتائج التجريبية الغريبة يعود إلى أن جزيئات الأزوبنزين لا تتربط بالطريقة المتوقعة.



أنابيب كربون نانوية مترابطة فيما بينها بجزيئات أزوبنزين. في هذا التشكل، تمكن تخزين كميات كبيرة من الطاقة، تصل إلى 120 كيلوجول في المول الواحد

و قد لاحظ فريق البحث أيضا وقوع تفاعلات بين جزيئات الأزوبنزين و أنابيب الكربون النانوية، لم يتم أخذها بعين الاعتبار خلال النمذجة المعلوماتية. و بدل تحسُّن المردود الطاقوي بنسبة 30%، وجد العلماء أن هذه التفاعلات حسَّنت تجريبيا المردود الطاقوي بنسبة 200%، مما يشكل فرقا كبيرا.

يفتح هذا الاكتشاف آفاقا جديدة في تخزين الطاقات المتجددة. فبإمكان العلماء تحسين و تطوير النظام الحالي باستعمال متحولات ضوئية جديدة أو طبقات مختلفة من أنابيب الكربون النانوية. كما يمكن تصميم عمليات مماثلة لأنواع أخرى من الطاقات و طرق التخزين.

المصدر: [1](#)

إعداد: أسامة الحمزاوي

التدقيق اللغوي: رشيد لعناني