# علماء يكتشفون طريقة تخزين الكهرباء في "الورق"




**أصبحت الجروح التي تسببها حواف الورق مميتةً أكثر من أي وقتٍ مضى!**

قام علماء سويديون بتطوير ما يسمونه "ورقة الطاقة" (**Power Paper**) – وهي مادة رقيقة شبيهة بالورق ذات قدرة رائعة على تخزين الطاقة. باستطاعة صفيحة واحدة فقط من هذه المادة والتي يبلغ قطرها 15 سم وسمكها أقل من 0.5 مم تخزين 1 فاراد من السعة الكهربائية، وهو ما يعادل تقريباً السعة التخزينية للعديد من المكثفات الفائقة (**Supercapacitors**) المستخدمة في الأجهزة الكهربائية اليوم.

ويمكن استخدام هذه المادة، والتي تصنع من سيليولوز نانوي (**Nanocellulose**) وبوليمرات موصلة (**Polymerconductive**)، ثم

إعادة شحنها لمئات المرات حيث يتاح لها أن تدوم لمدة طويلة. والأفضل من هذا كله أنها تحتاج فقط لبضع ثوانٍ لتُشحن مرة أخرى. يقول كزافييه كريسبين **Xavier Crispin**، وهو باحث في مختبر جامعة لنكوبنج **Linköping** للإلكترونيات العضوية: "توفّرت الأغشية الرقيقة التي تعمل كمُكثفات منذ بعض الوقت، وما فعلناه هو إنتاج المادة بشكل ثلاثي الأبعاد. يمكننا الآن إنتاج صفائح سميكة."

يبدو شكل المادة مثل الورقة السوداء، لكن ملمسها لدن. ومع ذلك فإنها تبدي صفاتاً أخرى شبيهة بالورق، مثل المتانة والتي كانت واضحة من خلال قابليتها للطي إلى أشكال الأوريغامي **origami** [1] (من الواضح أن الباحثين قضوا وقتاً ممتعاً وهم يصنعون بجعة أوريغامي!)

قام الفريق بصناعة الصفائح عن طريق كسر ألياف السيليولوز (**cellulose fibres**) باستخدام ماءٍ عالي الضغط. قطر هذه الألياف 20 نانو متراً فقط، وتضاف لمحلول مائي يحتوي على بوليمرات مشحونة كهربائياً، وعندها يشكّل البوليمر طبقة رقيقة تغطي الألياف.

يقول كاسبر أدبرج **Jesper Edberg**، وهو أحد أعضاء الفريق: "تكون الألياف المغطاة متشابكة، ويقوم السائل الموجود بينها بلعب دور الإلكتروليتات (**Electrolyte**)[2] ". العملية بأكملها مشروحة في مجلة العلوم المتقدمة **Advanced Science**. المادة، والتي يدّعي الباحثون أنها تحطم رقماً قياسياً جديداً للموصلية المتزامنة للأيونات والإلكترونات، يمكن أن يكون لها تأثير كبير على الطريقة التي نخزن فيها الشحنات في الأجهزة الصغيرة، وبمزيد من الأبحاث ربما قد تخدم احتياجات أعلى لتخزين الطاقة.

بعكس البطاريات والمكثفات التي نستخدمها حالياً ـ والتي تستخدم كميات كبيرة من المعدن وتحتوي غالباً على مواد كيميائية سامة ـ فإنَّ ورقة الطاقة مصنوعة من مواد بسيطة: سيليلوز قابل لإعادة الاستخدام وبوليمر متوفر بكثرة.

ووفقاً للباحثين، فإن الورقة خفيفة، ولا يلزمها مواد كيميائية خطيرة أو معادن ثقيلة، وهي بالإضافة إلى ذلك عازلة للماء. التحدي الوحيد هو تطوير طريقة لتصنيعها بكميات كبيرة. كما عجينة الورق المعتادة، يجب أن يتم تجفيف المادة لتصنيع الصفائح. إن تمكن الفريق من حل هذا اللغز، ربما بمساعدة شركاء تجاريين، ستكون ورقة الطاقة شيئاً نرى الكثير منه في المستقبل.

**ملاحظات:**

---

**Origami** [1]: الأوريغامي فن ياباني لطي الورق.
**Electrolyte**[2]: الإلكتروليت مركب يتفكك إلى أيونات عند وضعه في المحاليل أو صهره، وهو موصل للكهرباء.

- التاريخ: 2015-12-27
- التصنيف: فيزياء

#الورق #ورقة الطاقة #الورقة السوداء #ألياف السيليولوز #تخزن الكهرباء فى الورق

## المصادر

- sciencealert

## المساهمون

- ترجمة
  - شريف دويكات

- مُراجعة
  - سمر غانم
- تحرير
  - دعاء حمدان
  - منير بندوزان
- تصميم
  - أنس شحادة
- نشر
  - مي الشاهد