بطاريات الليثيوم: الجيل الجديد

بطارية كهربائية جديدة تمتلك جسيمات نانوية من السليكون متجمعة
على
شكل حبات الرمان داخل قشرة صلبة من الكربون

بهذا الشكل, يمكن التغلب على العديد من العقبات المتعلقة باستعمال السليكون في بطاريات الجيل الجديد من الليثيوم ايون, بحسب ما يقول مخترع البطارية من جامعة ستانفورد و شعبة الطاقة من مختبر SLAC.

يقول يي كوي أحد الأساتذة المشاركين من جامعة ستانفورد وقائد المشروع: "لا تزال بعض التحديات قائمة أمام البطارية الجديدة، غير أن التصميم الجديد يمكننا من استخدام أعمدة السلكون في بطاريات أصغر وأخف وزنا وأكثر قوة، لمنتجات مثل الهواتف النقالة واللوحات الإلكترونية والسيارات الكهربائية."

وقد أظهرت التجارب أن العمود الجديد المستوحى من شكل حبات الرمان يشتغل بقدرة 97% حتى بعد 1000 دورة من الشحن والتفريغ، مما يجعله مقبولا تجاريا.

الأنود أو القطب السالب هو مكان تخزين الطاقة أثناء شحن البطارية، تخزن أنودات السيليكون 10 مرات أكثر من أنودات الغرافيت في بطاريات ليثيوم-أيون, لكنها لا تخلوا من سلبيات ايضا, حيث أن كريات السيليكون الهشة تنهار أثناء شحن البطارية، و تتفاعل مع باقي مكونات البطارية و تشكل مادة لزجة تحيط بالأنود مما يؤدي إلى ضعف أداء البطارية.
على مدى السنوات الثمان الماضية, قام فريق الاستاذ كوي باستخدام أسلاك السيليكون النانوية في معالجة مشكل الكسر لكونها دقيقة لا يمكن أن تُكسَر لأجزاء أصغر، و تغليف الجزيئات النانوية بقشرة كربونية تتيح لها المجال للانتفاخ و الانكماش.

جسيمات السليكون النانوية مغلفة بالكربون الاصفر و مشكلة حسب
نموذج الرمانة.
كل حبة او مجموعة محاطة بقشرة كربونية, توصل الكهرباء
و تقلل من التفاعل مع العناصر الداخلية للبطارية.

كما تم استعمال تقنية التشتيت Microemulsion الشائعة في مجال النفط و الصباغة و مستحضرات التجميل لتجميع السلكون داخل مجموعات و تغليف كل مجموعة بطبقة سميكة من الكربون. طبقة الكربون هاته تحافظ على شكل المجموعات الرماني, و توفر طريقا سريعا للتيار الكهربائي.

و لأن كل مجموعة لا تحتل إلا عُشُر مساحة الجزيئة الداخلية, فإن منطقة صغيرة تتعرض للتحلل الكهربائي مما يقلل من المادة اللزجة إلى مستوى يمكن التحكم فيه. و على الرغم من أن المجموعات أصغر مما يمكن رؤيته بالعين المجردة، لكنها مجتمعةً تُشكل مسحوقا أسود ناعما يمكن استعماله لتلفيف ورق معدني بهدف تشكيل القطب السالب. تجارب مخبرية أثبتت أن العمود السالب المستوحى من شكل الرمان يشتغل بشكل جيد عندما يقدَم في حجم البطارية التجارية.

عن طريق التحكم بدقة بعملية تشكيل المجموعات الرمانية الشكل,
يمكن انتاج كتل من حجم معين لأنود البطارية التجارية

أما في ما يخص المشاكل فإن مدير المشروع يؤكد أنه يجب أولا تبسيط عملية التصنيع ثم إيجاد مصدر مضمون و رخيص لجزيئات السليكون, و هذا المصدر يمكن أن يكون قشرة الأرز التي لا يستهلكها الانسان و المتوفرة بملايين الأطنان و التي يشكل ثنائي أكسيد السيلكون 20 في المئة من وزنها.