

خطوة حاسمة نحو البطاريات الكهومية

السلوك الخاص للمادة على المستوي دون الذري أو الكهومي قد يحدث ثورة في تخزين الطاقة والبطاريات

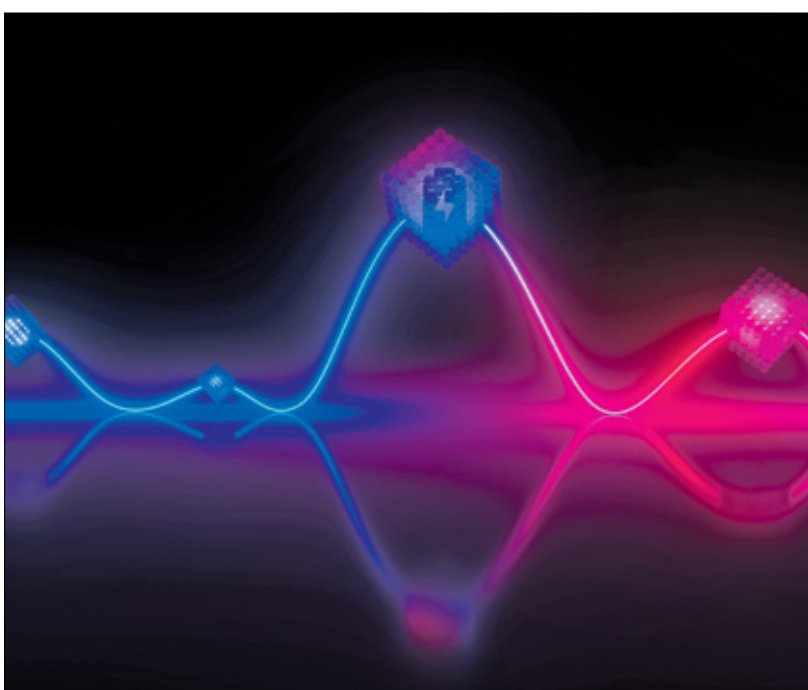
هشام حداد

يحاول باحثون دراسة جميع السبل لتخزين الطاقة، من بطاريات الليثيوم أيون المعروفة والبطاريات «الصلبة بالكامل». ولأن العالم يمر بمرحلة انتقالية للطاقة، أصبحت قضية تخزين الطاقة بشكل عام والكهرباء بشكل خاص، أكثر أهمية. ومن المعروف أن البطاريات التي تُشغل الهواتف الذكية أو السيارات الكهربائية تقوم على أساس مبادئ الكهروكيمياء، وهي من مبادئ الفيزياء الكلاسيكية. غير أنه منذ بضع سنوات وحتى الآن، توجه الباحثون نحو التفكير في استخدام نظريات ميكانيكا الكم لتصميم بطاريات من نوع جديد، والتي يطلق عليها اسم «بطاريات الكهومية». وهي بطاريات بحجم النانو، سيتم استخدامها لأول مرة في التطبيقات النانوية.

ووفق هذا التوجه، أعلن باحثون من جامعة أدلبايد (أستراليا) أنهم قاموا بخطوة حاسمة في هذا المجال. كما نجحوا في إثبات مفهوم الامتصاص الفائق، وهو الأساس النظري للبطاريات الكهومية. ولمحاولة فهم النظرية، أولاً، يوجد في ميكانيكا الكم ظاهرة غريبة تسمى الفيزيائيون التشابك الكمي. وهي ظاهرة تسمح لجسيمين، حتى لو لم يكونا مرتبطتين مادياً، بتكوين نظام تعتمد حالاته على بعضهما البعض. ونظرياً، يعمل التشابك أيضاً مع أكثر من جسيمين. ويمكن أن تصبح هذه الجسيمات متشابكة للغاية بحيث ينتهي بها الأمر بالعمل بشكل جماعي وتوليد التأثيرات الكمية، مثل الامتصاص.

ويتحدث الفيزيائيون عن الامتصاص الفائق عندما تتداخل التحولات بين حالات الجزيئات بشكل بناء. وهو ما يحدث أيضاً بشكل كلاسيكي أكثر عندما تتجمع الموجات - سواء كانت صوتية أو صوتية، على سبيل المثال - وبالتالي تتضخم أو تقل. وفي حالتنا، تسمح الظاهرة بطريقة ما للجزيئات المتشابكة بامتصاص الضوء معاً بكفاءة أكبر مما لو كانت بمفردها.

بمعنى آخر، كلما توسعت البطارية، زادت سرعة شحنها. ويأمل الفيزيائيون أن يسهل هذا التأكيد التجريبي بالتفكير في تطوير بطاريات كهومية للتطبيقات اليومية. ومنها تحقيق وعود شحن



البيانات مفهوم الامتصاص الفائق يفتح آفاقاً للتصنيع البطارية الكهومية (Getty)

الإنجاز الذي تحقق في جامعة أدلبايد لا بشكل، حتى الآن، أكثر من إثبات للمفهوم. وسيتم عليهم اتخاذ خطوة أخرى لبناء النموذج الأولي ثم البطارية التي يمكن للجميع استخدامها.

السيارات الكهربائية بسرعة عالية. أو في تطوير أنظمة تخزين ذات فاعلية جيدة للكهرباء المنتجة بكميات كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة. ورغم الاختراق الكبير كما ذكر الباحثون، فإن

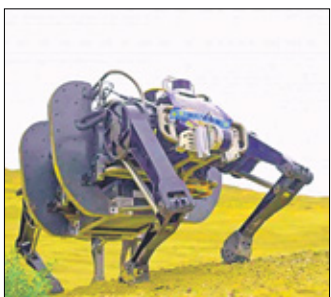
جديد

شريحة لعلاج التهاب المفاصل



يعمل باحثون في جامعة كونيتيكت الأميركية على تطوير شريحة تساعد في إعادة تكوين الغضروف لدى المصابين بالتهاب المفاصل. ونجح العلماء في إعادة تكوين غضروف في ركة أرنب خلال التجارب الأولية، ما يمهّد الطريق لشفاء المفاصل للمصابين بهذا المرض. وتقوم الشريحة التي لا يتعدى سمكها نصف مليمتر تقريباً بتوليد تيارات كهربائية صغيرة عندما تشعر بالضغط. ووفقاً للدراسة، التي نُشرت في العدد الجديد من دورية Science Translational Medicine، يمكن أن تؤدي حركة المفصل المنتظمة إلى قيام الشريحة بتوليد مجال كهربائي في ركة مريض التهاب المفاصل مما يحفز الخلايا على النمو حولها وتكوين غضروف جديد. وأكد ثان غوين، مهندس بيولوجي في جامعة كونيتيكت ومشارك في الدراسة، إنه يتوخى الحذر في اتخاذ خطوة نحو بدء التجارب على البشر، مشيراً إلى أن الدراسة، التي أجريت على أرنب تجارب، حققت نتائج رائعة، لكننا بحاجة إلى اختبارها على حيوان بحجم ووزن أقرب إلى الإنسان. ومن المتوقع أن تساهم هذه التقنية، في حالة تجاوزها التجارب السريرية، في التخفيف من معاناة الأشخاص الذي يعانون من التهاب المفاصل العظمي، وهو النوع الأكثر شيوعاً من التهاب المفاصل.

الصين تطور أكبر روبوت رباعي الأرجل في العالم



نجحت الصين في تطوير روبوت رباعي الأرجل يتميز بقدرته على حمل الأثقال التي يصل وزنها إلى 160 كيلوغراماً. كما يمكنه الركض بسرعة تصل إلى 10 كيلومترات في الساعة. ومن المتوقع أن يعمل الروبوت الجديد في مهام التسليم اللوجستي والاستطلاع في البيئات المعقدة التي تكون صعبة للغاية بالنسبة للجنود، بما في ذلك المناطق الحدودية النائية ومناطق القتال شديدة الخطورة. ويأتي هذا الروبوت على شكل ثور الي ضخم مجهز بأجهزة استشعار تتيح له التعرف على التضاريس والبيئة المحيطة به. وقد أظهر، خلال التجارب الأولية، قدرة قوية على التكيف في مختلف أنواع التضاريس، بما في ذلك السلاالم والخنادق والمنحدرات. كما استطاع التنقل في الأراضي العشبية والصحاري والجليد، مما يجعله مثالياً لتوصيل الإمدادات مثل الذخائر والطعام عبر بيئات شديدة الخطورة على البشر. وحسب تلفزيون الصين المركزي (CCTV) سينضم الروبوت إلى جنود من الجيش الصيني للمشاركة في مهام لوجستية واستطلاعية عبر بيئات قاسية. كما يمشي الروبوت الصيني على أربع أرجل وله مظهر يشبه حيوان القطاس بري. ويعتبر هذا الروبوت أكبر وأثقل روبوت رباعي الأرجل في العالم، ويبلغ ارتفاعه حوالي نصف متوسط طول الرجل البالغ.

عالم الابتكار

قناع ذكي يقيس العلامات الحيوية

الصحية، ويمكن استخدامه لأيام دون شحنه. إذ قام الباحثون بزيادة طاقة البطارية من خلال جمع الطاقة من مصادر مختلفة. ومن خلال الجمع بين معلومات حول معدل ضربات القلب ومعدلات التنفس، يمكن للجهاز الكشف عن مستوى إجهاد الشخص، وإرسال تنبيه يطلب منه أخذ قسط من الراحة بعدها.



يعمل الباحثون من كلية ماكورميك للهندسة في نورث وسترن على تطوير مستشعر ذكي يمكنه تحويل أي قناع للوجه إلى جهاز مراقبة صحي قادر على قياس مجموعة من العلامات الحيوية للمستخدم في الوقت الحقيقي. ويمكن تثبيت المستشعر على القناع باستخدام مغناطيس صغير، ليقوم بقياس معدل تنفس المستخدم، ومعدل ضربات القلب، ومدة ارتداء القناع. بعدها يتم إرسال جميع هذه البيانات لاسلكياً إلى تطبيق على الهاتف الذكي، كما يمكنه تنبيه المستخدم في حالة وجود أي خطر صحي. ويحتوي الجهاز المستشعر على بطارية صغيرة، تتم إعادة شحنها باستمرار عن طريق قوة تنفس المستخدم. كما أنه يأخذ شحنة من الحرارة المنبعثة من مرتديه.

وحرص يوشيا هيستر، أستاذ التصميم في كلية ماكورميك للهندسة في نورث وسترن والمشرف العام على الدراسة، على إنشاء قناع وجه ذكي يستهدف المتخصصين في الرعاية

عمر تشغيلي يصل لعشر سنوات

طفرة في صناعة بطارية الليثيوم - كبريت

نجح علماء من جامعة ميشيغان في إنشاء نوع جديد من الياف مادة كيفلار المعاد تدويرها والتي يمكن أن تساعد في تطوير بطاريات الليثيوم والكبريت. ويتوقع من هذه البطاريات تقديم كفاءة أكبر بخمس مرات من النماذج المستخدمة حالياً في صناعة السيارات. وقد أتاحت الألياف الجديدة إمكانية تطوير بطارية ليثيوم-كبريت قادرة على العمل لأكثر من ألف دورة شحن، من دون فقدان لأدائها. وتشبه الياف الكيفلار المعاد تدويرها تلك المستخدمة في السترات الواقية من الرصاص. ولعدة سنوات، كانت بطاريات الليثيوم-كبريت مرشحة لأن تعمل كبديل لنماذج الليثيوم أيون، ولظروف تقنية لم تنتشر في الأسواق. وقد يغير هذا التقدم الجديد قواعد اللعبة، بتوفيره بطارية ذات عمر تشغيلي لم يتحقق من قبل. كما أن هذه الألياف مقاومة أيضاً لدرجات الحرارة القصوى مما يزيد الأمان. وتعالد 1000 دورة إعادة شحن ما يقارب عشر سنوات من الاستخدام.



صناعات مستقبلية



المانيا تختبر حاسوبا كهوميا

تسعى الدول الأوروبية إلى تطوير حواسيب كمية تضاهي قدرة الحواسيب التقليدية، حيث يتميز الحاسوب الكهومي بقدرته على تحليل ومعالجة البيانات بسرعة عالية، وهو الأمر الذي يتيح للباحثين حل المسائل الرياضية المعقدة وتسريع وتيرة الأبحاث العلمية في مجالات عديدة. وتطمح فرنسا وألمانيا إلى أن يكون لهما دور رائد في هذا المجال، إذ أعلنت باريس السنة الماضية عن استثمار 1,8 مليار يورو على مدى خمس سنوات، بينما خصصت برلين مليار يورو لبناء كمبروتر كهومي بحلول عام 2025.

وفي إنجاز جديد، يعمل الباحثون في مركز «بوليش» للحوسبة الفائقة (ISC) في ألمانيا على اختبار حاسوب كهومي بسعة 5000 كيوبت، من تطوير شركة D-Wave الكندية الرائدة في مجال الحوسبة الكهومية. ولتشغيل الحاسوب، قام الباحثون بتشييد مبنى يحتوي على قاعدة خاصة تعمل على امتصاص الاهتزازات، إذ يتأثر هذا النوع من الحواسيب سلباً بالاهتزازات الخارجية. كما يحتوي المبنى على نظام تبريد يصل إلى 273 درجة مئوية تحت الصفر. وتتميز حواسيب الكم باعتمادها على مبادئ ميكانيكا الكم وظواهره في طريقة معالجة البيانات، مما يتيح معالجة البيانات بشكل أسرع. كما يمكن الاعتماد على هذا النوع من الحواسيب في عمليات المحاكاة في مجال الكيمياء وعلوم المواد الصلبة. وفي مجالات أخرى مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. وحسب وزيرة البحوث الفيدرالية الألمانية بيتينا ستارك وانزينغر، ستساهم حواسيب الكم في إحداث طفرة في مجال الأبحاث، وتطوير مجال الطاقة وتحسين استراتيجيات الاستثمار في السوق المالية. كما ستوفر إمكانية تصميم أدوية أكثر فعالية، ويعد هذا أول حاسوب كهومي فائق السرعة يتم تشغيله خارج أميركا الشمالية. ولا تزال تكنولوجيا الكم في مرحلة تجريبية إلى حد كبير في الوقت الراهن، ويمكن أن تمكن ذات يوم من حل مشكلات معقدة جداً بالنسبة لأجهزة الكمبيوتر الحالية في وقت قياسي. وبدأت ألمانيا منذ فترة بالاستثمار في مجال حواسيب الكم، حيث دشنت المستشار الألمانية أنغيلا ميركل، السنة الماضية، أول كمبروتر كمي تم تركيبه في ألمانيا من طرف شركة «أي بي إم» الأميركية.

نظام ذكي للكشف عن متحورات كورونا

أحمد ماء العيين

تعمل شركة BioNTech الألمانية للتكنولوجيا الحيوية بالتعاون مع شركة InstaDeep للذكاء الاصطناعي، ومقرها لندن، على تطوير نظام يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف المتحورات الجديدة المحتملة لفيروس كورونا. وحسب ورقة بحثية نشرتها الشركتان على موقع bioRxiv الأكاديمي، تمكن النظام من اكتشاف 12 من أصل 13 متحوراً من متحورات فيروس كورونا التي صنفتها منظمة الصحة العالمية حتى الآن على أنها خطيرة. وتوصل النظام إلى هذه النتائج



بمتوسط زمني قدره شهران قبل ثوصل المنظمة لنفس النتائج. وفي هذا السياق قال أوغور شاهين، الشريك المؤسس والرئيس التنفيذي لشركة BioNTech التي ابتكرت تقنية الحمض النووي الريبوزي المرسل (messenger RNA) المستخدمة في لقاح فايزن: «سيساعدنا هذا النوع من الأنظمة في اتخاذ قرارات استباقية، عبر الكشف المبكر عن المتحورات المحتملة عالية الخطورة، من أجل تنبيه الباحثين ومطوري اللقاحات، والسلطات قبل انتشار الفيروس». ويتميز النظام بقدرته على التنبؤ ببنية بروتين spike لمتحور ما من تسلسل الحمض النووي. كما يعمل على فحص مدى تشابه تسلسل الحمض النووي لهذا البروتين مع بروتينات spike من فيروسات تاجية أخرى معروفة. وخلال الاختبارات الأولية حدد النظام أن المتحور أوميكرون يحتمل أن يكون خطيراً. من جهة أخرى، تعمل شركة مايكروسوفت منذ فترة على تطوير أداة قادرة على التنبؤ بانتشار الأوبئة والأمراض المعدية، من خلال تتبع انتشار الجراثيم والفيروسات والحيوانات الحاملة للأمراض في أماكن مختلفة من العالم باستخدام حساسات وخوارزميات متطورة، وذلك بهدف التنبؤ بتفشي الأوبئة قبل خروجها عن السيطرة.