

بكتيريا لتحويل السكر إلى بنزين

هل يمكن أن تعمل السيارات قريباً بالوقود الحيوي المنتج من الغلوكوز؟ وهل تنجح البكتيريا في ذلك؟

هشام حداد

يعمل باحثون من جامعتي «إيفالو» و«كاليفورنيا» الأميركيين، على تطوير طريقة مستدامة لتحويل الغلوكوز إلى الكينات، وهي من المركبات العضوية الذي يتكون منها البنزين. وقد تعتبر هذه خطوة كبيرة إلى الأمام في إطار السباق العالمي على تطوير الطاقة الخضراء والوقود الحيوي. ونشرت نتائج هذه الأبحاث أخيراً في مجلة Nature Chemistry.

وتسمى مركبات الألكينات أيضاً بالاوليفينات، وهي هيدروكربونات غير مشبعة، وتتكون هذه الجزيئات من ذرات الكربون والهيدروجين فقط، وهي مواد أساسية تدخل في مكونات البنزين الذي تستخدمه محركات السيارات. ويستخدم هذا النوع من الهيدروكربونات أيضاً في

العديد من المجالات الأخرى، مثل العمليات الصناعية حيث يتم استخدامها كمواد تشحيم أو في صناعة البلاستيك، وهي مواد أولية. ويتم حالياً إنتاج الألكينات من خلال تكرير النفط الخام، وبالتالي فهي مشتقة من الموارد الأحفورية.

وفي إطار السعي لتطوير طرق بديلة، اقترح فريق من الباحثين بقيادة Zhen Q. Wang وChang Michelle C.Y، طريقة لإنتاج الألكينات الحيوية، وذلك باستغلال القدرات التركيبية للبكتيريا. وتعتبر الأنظمة الحية فعالة بشكل خاص في تحويل موارد الكربون إلى جزيئات مختلفة أخرى. ويتم استخدام هذه المصانع الهائلة للتخليق الكيميائي، أكثر فأكثر لإنتاج العديد من المركبات والجزيئات التي تجد تطبيقاتها في مجالات متنوعة للغاية. حيث جعلت البكتيريا من الممكن بالفعل إنتاج بوليمرات قابلة للتحلل الحيوي، ويمكن استخدامها في تغليف المواد الغذائية أو في المجال الطبي - على سبيل المثال خيوط الغرز الجراحية.

وفي هذا السياق، وفر الباحثون الغلوكوز، وهو نوع من السكر، لبكتيريا الإشريكية القولونية، المعدلة وراثياً مسبقاً لتتمكن من إنتاج أربعة إنزيمات محددة. وتمتلك هذه الإنزيمات القدرة على تحويل الغلوكوز إلى أحماض دهنية هيدروكسيلية، تمثل نوعاً



هل بنجح تضامر الهندسة البيولوجية والكيميائية في توفير صناعة مستدامة؟ (Getty)

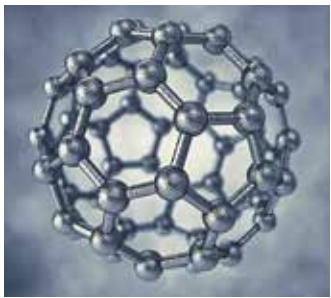
عضوياً محدداً. وتقوم البكتيريا بإنتاج الأحماض الدهنية من خلال تغذيتها على الغلوكوز. ومن هذه العملية، يستخلص الباحثون الألكينات بفضل سلسلة من التفاعلات الكيميائية. وتجمع هذه الطريقة مبتكرة بين تقنيات الهندسة البيولوجية

والكيميائية. وتهدف العملية إلى استعمال الغلوكوز المنتج في الأصل عن طريق النباتات، من خلال التمثيل الضوئي من طرف البكتيريا. وعلى عكس النفط، الذي يمثل مورداً أحفورياً، فإن الغلوكوز يمثل بالتالي مورداً متجدداً وحيوياً.

جديد

زجاج فانك الصلابة

تمكن باحثون في جامعة «جي لين» الصينية من تطوير زجاج شديد الصلابة، من خلال تجميع كرات من الكربون في مكبس ضاغط، ثم تعريضها إلى درجات حرارة وضغط شديدين. وتميزت العينة التي أنتجت بدرجة صلابة عالية بلغت حوالي 102 غيغا باسكال، ما يجعلها من أصلب أنواع الزجاج الذي أنتج إلى الآن. وأوضح الباحثون في دراستهم التي

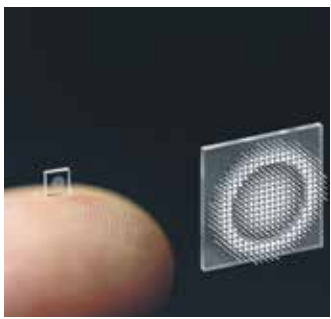


نُشرت نتائجها في مجلة «نيتشر» العلمية، أن تصنيع مادة كربونية غير متبلورة مع روابط ثلاثية الأبعاد كان هدفاً صعب المنال، وتمكنوا من الوصول إلى هذه النتيجة بعد الاعتماد على مادة «بوكمينستر فوليرين»، وهي شكل من الكربون يتكون من 60 ذرة مرتبة في هيكل مجوف يشبه كرة القدم. وفي هذا السياق يقول يانغواي فاي، من معهد «كارنيغي» للعلوم بواشنطن: «صنع زجاج بهذه الخصائص المتفوقة سيفتح الباب أمام صناعات أخرى، نظراً لأنه يتميز بأعلى نسبة توصيل حراري مقارنة بجميع أنواع الزجاج المعروفة». ومن المرتقب أن يتم استعمال هذا النوع من الزجاج في العديد من التطبيقات الصناعية، وفي بناء منازل مقاومة للكوارث الطبيعية، كما يمكن استخدامه في تصنيع شاشات مقاومة للصدمات.

تصميم كاميرا أصغر من حبة أرز

يمكن أن تحدث الكاميرات المصغرة ثورة في الطب من خلال تسهيل رؤية ما بداخل جسم الإنسان للأطباء. وتحقيقاً لهذه الغاية، تمكن باحثون في جامعتي «برينستون» و«واشنطن» من إنشاء كاميرا بحجم حبة الأرز. ونُشرت التفاصيل في مجلة Nature Communications.

وابتكر الباحثون سطحاً خارقاً يلتقط الضوء باستخدام 1,6 مليون هوائي نانوي بصري، ليكون لكل منها شكل هندسي فريد من نوعه لتشكل واجهة الموجة الضوئية بشكل صحيح. ويتطلب تصميم الواجهة الفوقية عمليات محاكاة معقدة، باستخدام «كميات هائلة من الذاكرة والوقت»، لاختبار العديد من الخيارات المختلفة للهوائيات النانوية. بالإضافة إلى عمليات المحاكاة، أنشأ الباحثون خوارزمية الفك الخاصة بها من أجل إعادة بناء الصورة الناتجة بشكل صحيح. وتم تصنيع كاميرا بسمك 0,5 مم، قادرة على التقاط صور



بجودة مماثلة للكاميرا التقليدية في حين أنها أصغر حجماً بمقدار 550 ألف مرة. وليست هي الكاميرا الأولى المصممة بهذه التقنية، لكن كانت النتائج السابقة أقل جودة بكثير. بالإضافة إلى تقليل حجم أدوات التصوير الداخلي، اقترح الباحثون استخدام نفس التقنية لتحويل الأسطح إلى أجهزة استشعار. وسيؤدي هذا، على سبيل المثال، إلى تحويل الغطاء الخلفي للهاتف الذكي إلى كاميرا عملاقة وبالتالي القضاء على كاميرا الصور التقليدية.

عالم الابتكار

الذكاء الاصطناعي يكشف ما في الخلايا

الباحثون مركبا جديدا من البروتينات التي تربط الحمض النووي الريبوزي (RNA). ويرى الفريق الباحث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي ستتمكن من رسم خريطة للخلية مباشرة من صور المجهر الخلوئي، إذ قاموا بتدريب منصة MuSIC على عرض جميع البيانات وإنشاء نماذج أولية.



يطمح الباحثون في مجال الذكاء الاصطناعي إلى استغلال خوارزميات التعلم الآلي في مجال البيولوجيا، حيث نجحت شركة «دايب مايند» التابعة لـ «غوغل» في تطوير نظام ذكي قادر على التنبؤ بشكل البروتينات بناءً على تكوينها فقط، ومن المتوقع أن يساهم هذا الابتكار في تحسين العلوم الطبية الحيوية بشكل كبير، والسماح للأطباء والباحثين بتطوير علاجات جديدة بشكل أسرع. وفي إنجاز جديد هو الأول من نوعه، توصل باحثون في كلية الطب بجامعة كاليفورنيا سان دييغو إلى تقنية يعتقدون أنها قد تمثل قفزة كبيرة إلى الأمام في فهم الخلايا البشرية، وذلك من خلال اكتشاف مكونات جديدة في الخلايا، عن طريق الجمع بين تقنيات الفحص المجهرى والكيمياء الحيوية والذكاء الاصطناعي. وحسب نتائج الدراسة التي نشرت في دورية «نيتشر» العلمية، نجحت التقنية التي تحمل اسم MuSIC في الكشف عما يقرب من 70 مكوناً موجوداً في خلية الكلى البشرية، نصفها لم تسبق رؤيته من قبل. واكتشف

تقنية الهولوجراف

كاميرا ذكية ترى عبر الحواجز

يعمل باحثون في جامعة «نورث وسترن» الأميركية على تطوير كاميرا قادرة على الرؤية عبر الحواجز، بما في ذلك جسم الإنسان. إذ تعتمد على تقنية تسمى «الطول الموجي التركيبي الهولوجرافي»، وهي تقنية تتيح للكاميرا تشتيت الضوء بشكل غير مباشر على الأشياء المخفية، لتتم بعد ذلك إعادة استقبال الأشعة وإنشاء صورة بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي. وأشار الفريق الباحث إلى أنه يمكن استخدام الكاميرا للرؤية من خلال الجلد، ورؤية حتى أصغر الشعيرات الدموية، كما يمكن الاعتماد عليها في تصوير الأشياء سريعة الحركة، مثل القلب النابض أو السيارات المسرعة حول زاوية الشارع. ويتوقع الباحثون طرح الكاميرا في الأسواق خلال العقد الحالي، على أن يتم استخدامها بشكل رئيسي في المجال الطبي وفي أنظمة التفحيش والمراقبة الموجودة في المؤسسات والمباني الحساسة، مثل المطارات والموانئ.



التعلم العميق لاكتشاف الهجمات السيبرانية

أحمد ماء العينين

يعمل باحثون في جامعة «الملك عبد الله للعلوم والتقنية» على تطوير طرق جديدة لاكتشاف الهجمات السيبرانية بالاعتماد على تقنيات التعلم العميق، حيث لم تعد الحلول الأمنية التقليدية مثل جدران الحماية وبرامج مكافحة الفيروسات قادرة على حماية هذه الأنظمة المعقدة. وحسب نتائج الدراسة التي نشرت في دورية Cluster Computing العلمية، أثبت التعلم العميق أنه أكثر مهارة في التعرف على الأنماط المعقدة من الهجمات



السيبرانية، إذ قام الباحثون في منظمة «سيرن» بتطوير أنظمة تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، لاكتشاف الفيروسات والتنبؤ بالهجمات. كما تعاونت «مايكروسوفت» مع معهد «بيرلا» للعلوم والتكنولوجيا لاستخدام شبكة توليدية تنافسية (GAN) تقوم بتدريب برنامج على إنشاء أشكال مختلفة من البرمجيات الضارة التي تتخطى نظام كشف التسلل (IDS)، ويمرور الزمن تقوم الشبكة بتطوير أساليبها، مما يجعل نظام الحماية يتعلم أساليب الاختراق الجديدة ويصبح أدق مع الوقت.

السيبرانية، حيث بلغت نجاعته 97%، في حين نجحت الخوارزميات التقليدية في اكتشاف الهجمات بنسبة لم تتعد 80%. وخلال عملية تطوير النظام، قام الفريق الباحث بتدريب واختبار خمسة نماذج مختلفة للتعلم العميق، باستخدام بيانات عامة لأنواع مختلفة من الهجمات على أنظمة الطاقة وخطوط أنابيب الغاز، يوفرها مركز حماية البنية التحتية الحيوية التابع لجامعة ولاية ميسيسيبي الأميركية.

وشرعت بعض الشركات الرائدة بالاعتماد على تقنيات ذكية لمواجهة المخاطر