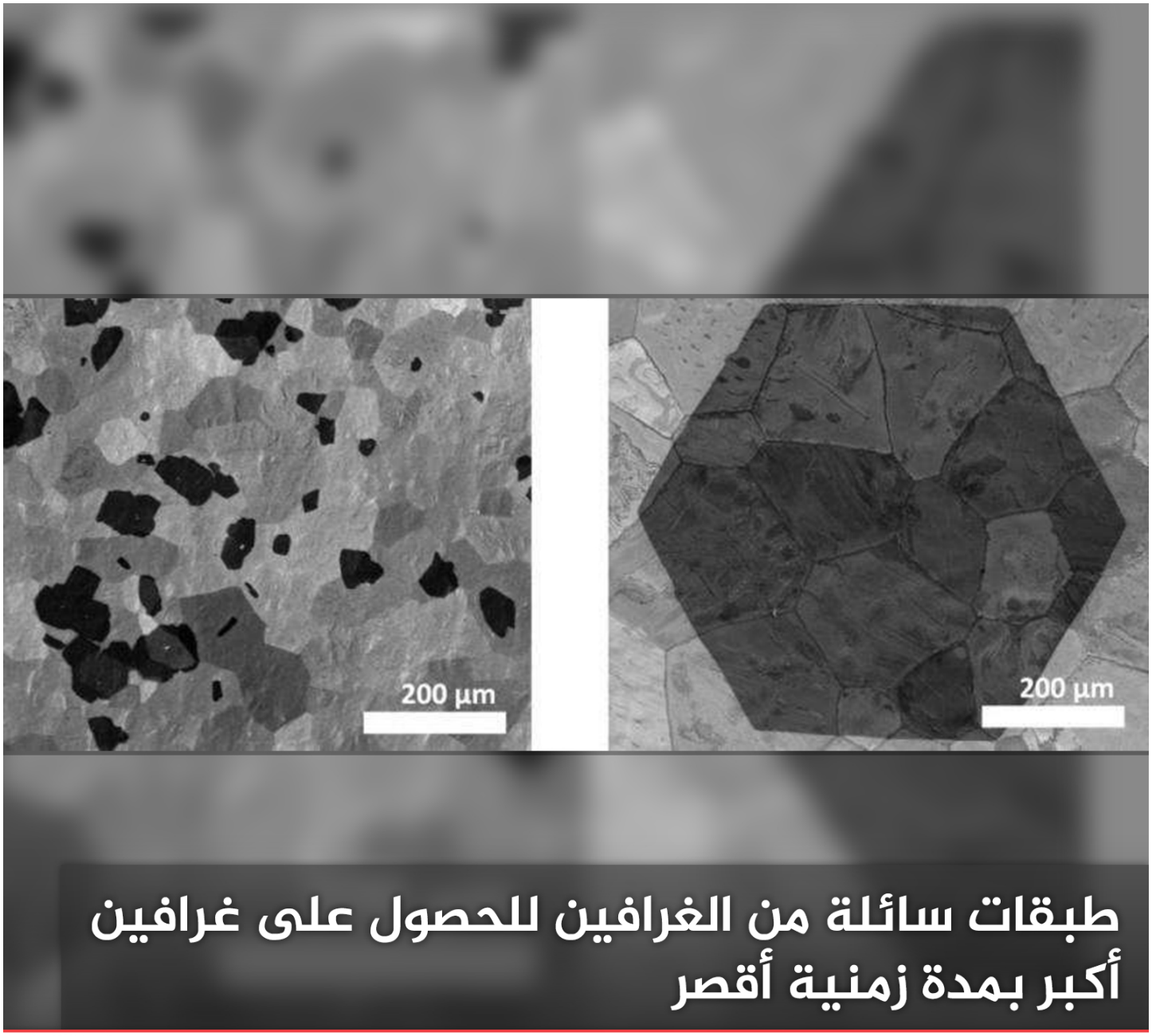
طبقات سائلة من الغرافين للحصول على غرافين أكبر بمدة زمنية أقصر



طبقة من السيليسيد (يمين)، وأخرى بدائية (في صورتها الأولية)

يمكن صناعة رقائق زجاجية مليمترية الحجم من غرافين عالي الجودة خلال زمن قدره دقائق بدلًا من ساعات، وذلك باستخدام تقنية جديدة قابلة للتحجيم، وهذا ما يؤكده باحثون من جامعة أوكسفورد.

تستطيع العملية إنتاج كريستالات كبيرة من الغرافين بحجم يبلغ 2–3 ميليمترات وذلك في حوالي 15 دقيقة، الأمر الذي كان ليأخذ حوالي 19 ساعة للإنتاج باستخدام تقنيات ترسيب الأبخرة الكيميائية (**CVD**) الحالية، والتي يتفاعل فيها الكربون الموجود في الغاز مع النحاس

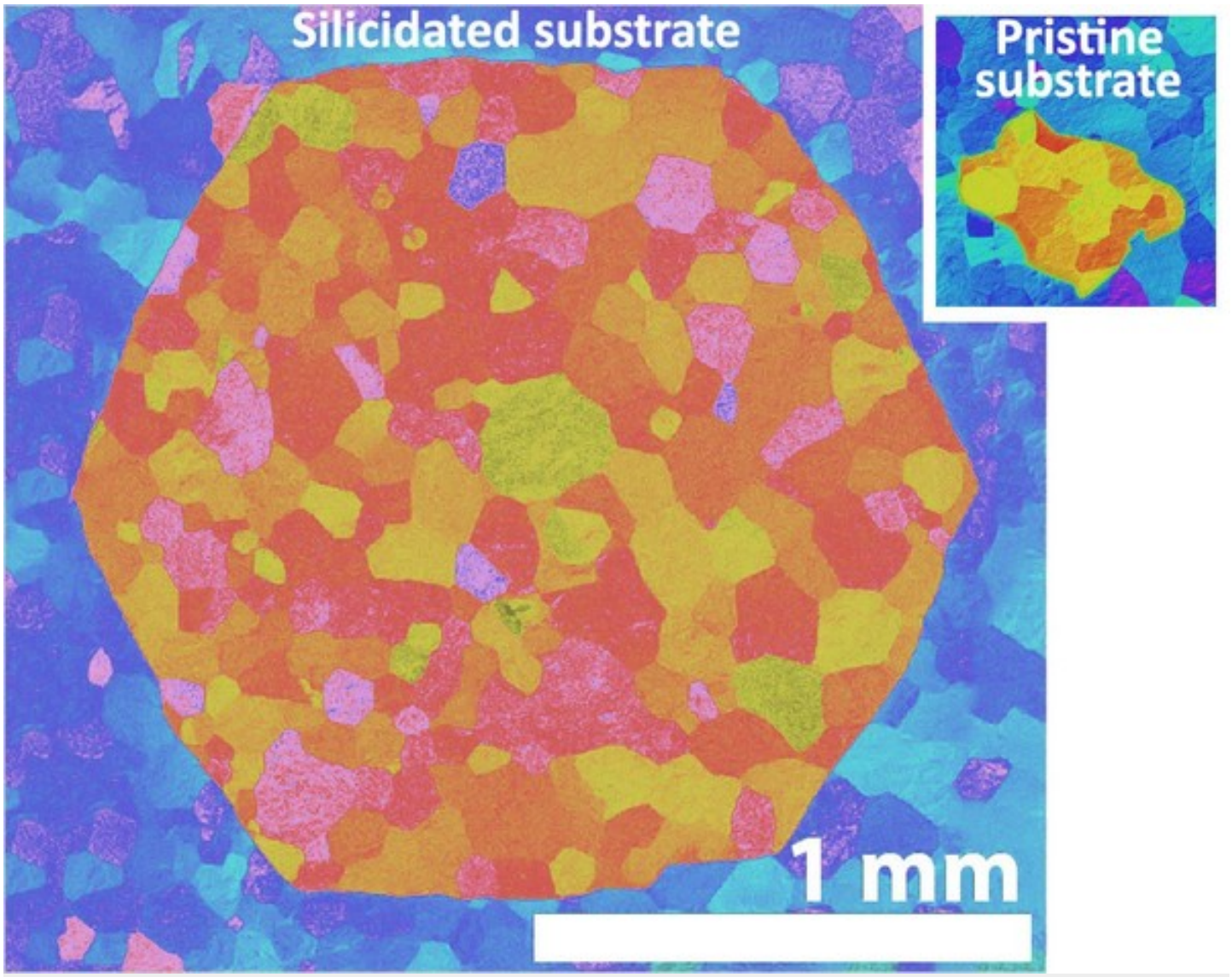
ـ على سبيل المثال ـ لتشكيل الغرافين.

يَعِد الغرافين بأن يكون "**مادة العجائب**" لبناء تكنولوجيات جديدة بسبب تركيبته القوية والمرنة، وخصائصه الكهربائية، ومقاومته الكيميائية. لكن هذه الوعود لن تصير واقعًا إلا إذا تم إنتاجه بتكلفة معقولة على صعيد تجاري.

الذي فعله الباحثون هو أنهم أخذوا فِلْمًا رقيقًا من السيليكا المترسبة على رقاقة من البلاتينيوم، وهذه الرقاقة تتفاعل عند تسخينها لتكوِّن طبقة من سيليسيد البلاتينيوم (**platinum silicide**). تذوب هذه الطبقة من سيليسيد البلاتينيوم عند درجة حرارة أقل من درجة حرارة ذوبان أي من البلاتينيوم والسيليكا، منشئة بذلك طبقة رقيقة سائلة، وهذه الطبقة السائلة ستجعل من "**الفجوات**" نانوية الحجم والموجودة في البلاتينيوم وديانًا ملساء، وبذلك فإن ذرات الكربون الموجودة في غاز الميثان والملامسة للسطح ستصير أكثر قابلية لتشكيل رقائق كبيرة من الغرافين.

نُشر تقرير عن هذا البحث في دورية **Nature Communications**.

تقول البروفيسورة نيكول غروبيرت **Nicole Grobert** من قسم المواد في جامعة أوكسفورد والتي قادت البحث: "يمكننا صناعة رقائق الغرافين المليمترية خلال دقائق، ليس هذا فحسب، لكن هذا الغرافين ذو جودة مقاربة للغرافين الذي يصنع بالطرق الأخرى". وتضيف أيضًا:" بما أنه يتاح للغرافين أن يُنمّى بشكل طبيعي على شكل كريستالات مفردة من الغرافين، فإنه لا توجد هناك أية حدود حبيبية تؤثر بشكل سلبي على الخصائص الميكانيكية والكهربائية للمواد".

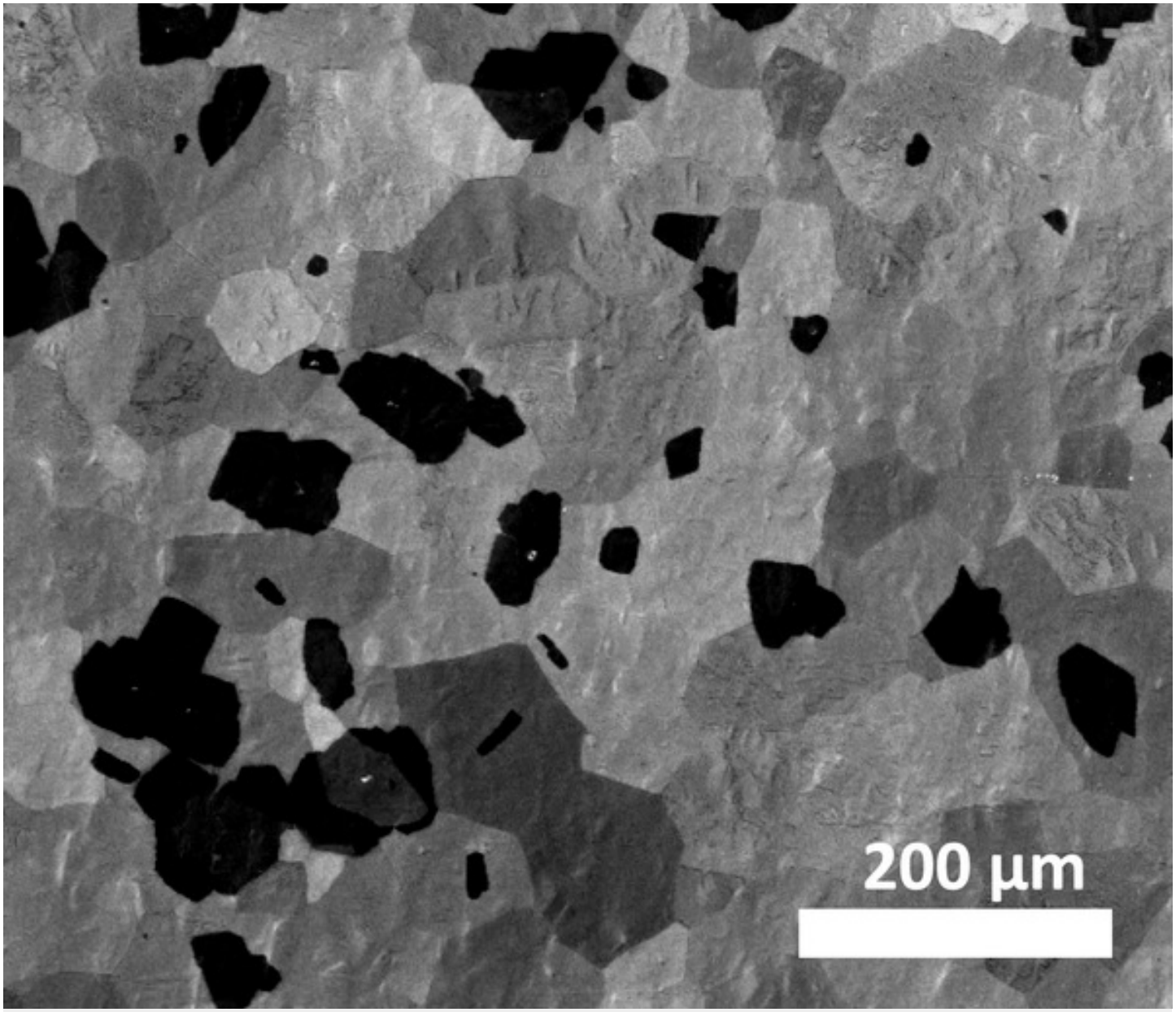


صورة بألوان غير حقيقية لمقارنة الرقائق .حقوق الصورة: Oxford University

يقول المؤلف المساعد فيتالي بابينكو **Vitaliy Babenko**، وهو طالب دكتوراه في قسم المواد في جامعة أوكسفورد:" إن استخدام الكريستالات المعدنية المتوفرة بشكل واسع بهذه الطريقة يمكن أن يفتح المجال للعديد من الاحتمالات لإنتاج الغرافين بشكل اقتصادي على نطاق كبير للتطبيقات التي تحتاج للغرافين عالي الجودة".

يمكن مقارنة هذه الطريقة الجديدة مع الطريقة الشائعة "طريقة اللاصق الشفاف" (**Scotch tape method**)، والتي هي عبارة عن قطعة من اللاصق تستخدم لقشر شظايا الغرافين من على قطعة غرافيت، والتي تُنتج رقائق من الغرافين بحوالي 10 ميكرومترات (0.01 ميليمتر). أما باستخدام طريقة CVD مع البلاتينيوم فقط، تَنتُج رقائق بحوالي 80 ميكرومترًا (0.08 ميليمترات). لكن ومع الطبقات السائلة للبلاتينيوم فإن الباحثين أثبتوا إمكانية إنتاج كريستالات الغرافين بحجم قدره 2–3 ميليمترات، وذلك خلال دقائق.

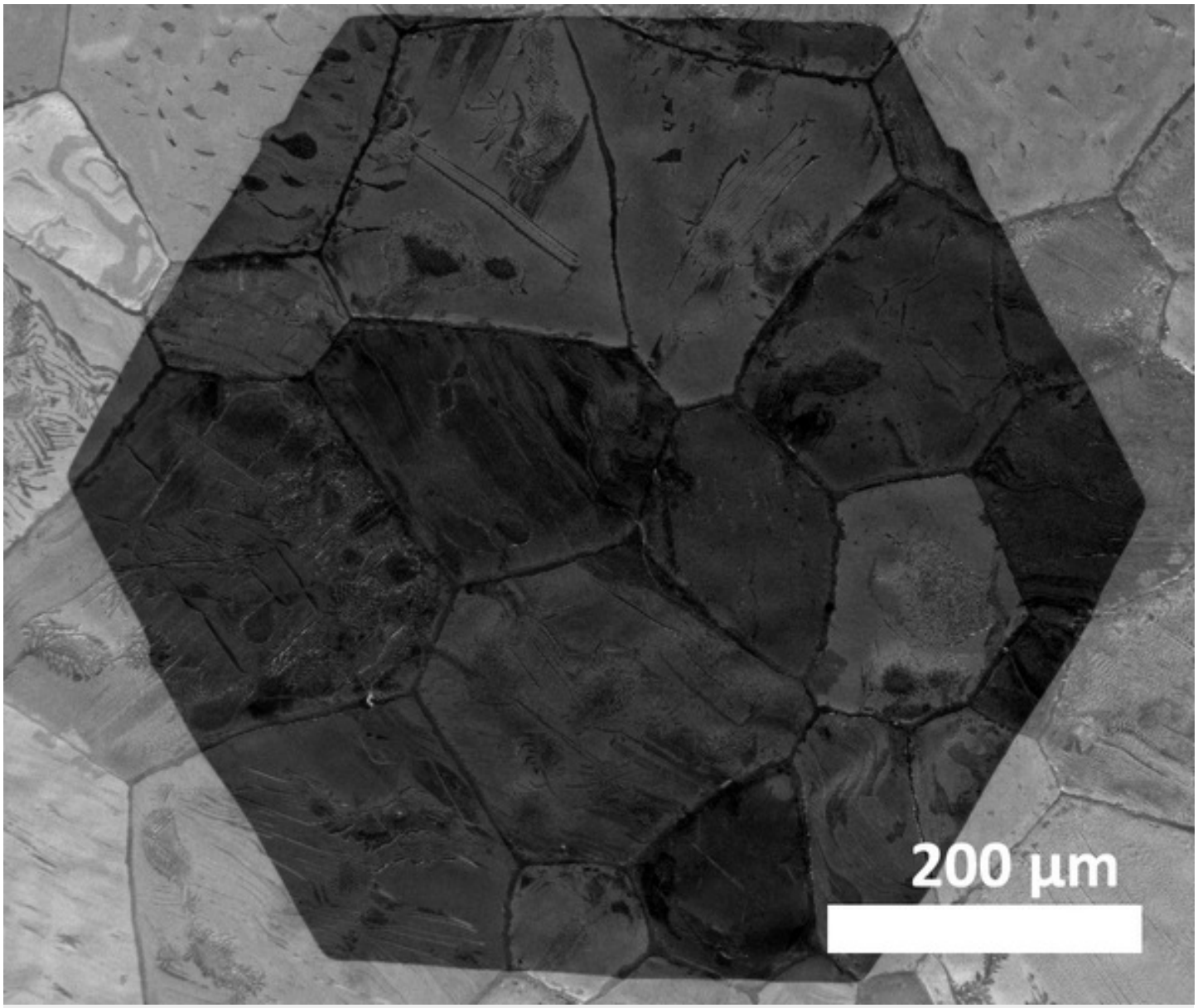
من بين كل التقنيات المستخدمة حاليًا لإنتاج نماذج مختلفة من الغرافين، فإن **CVD** هي التقنية الأكثر وعدًا للإنتاج على المقياس الصناعي. يعتقد فريق جامعة أوكسفورد أن طريقتهم يمكن أن يكون لها منافع أيضاً غير السرعة والنوعية: فباستخدام طبقة سائلة أكثر سماكة لعزل الغرافين، يمكن أن لا تكون هناك حاجة لإزالة الغرافين من الركيزة قبل أن يكون بالاستطاعة استخدامه ـ وهي خطوة إضافية تحتاجها الوسائل الأخرى، وهي مكلفة ماليًا وتحتاج وقتًا ـ.



رقائق منتجة على بلاتينيوم بدائي . حقوق الصورة: جامعة أوكسفورد.

تضيف البروفيسورة غروبيرت: "هذه دراسة لإثبات المفهوم [1]، والتي تبين أن الغرافين عالي النوعية، والذي يكون على شكل طبقة مفردة من ذرات الكربون، يمكن أن يتم إنتاجه بالحجم والمدة الزمنية التي يتطلع المرء أن يبني تقنياته بهما". وتضيف أيضًا: "بالتأكيد هناك حاجة للكثير من العمل الإضافي قبل أن نحصل على تكنولوجيا الغرافين، لكن نحن الآن على شفا رؤية هذه المواد تقفز من المختبرات إلى إطار التصنيع، ونحن متحمسون للعمل مع شركائنا الصناعيين لجعل ذلك حقيقة".

يقول الباحثون أنه من المحتمل ـ نظريًا ـ تطوير وتحسين هذه التقنية لإنتاج رقائق من الغرافين بشكل صفائح رقيقة وكبيرة.



رقائق منتجة على طبقة السيليسيد. حقوق الصورة: جامعة أوكسفورد.

ويضاف هذه الاختراع إلى المحفظة المتنامية من براءات الاختراع في مجال المواد النانوية وتقنيات إنتاجها من "المواد النانوية للبروفيسورة نيكول غروبيرت" **Nicole Grobert's Nanomaterials** من قبل **Design Group**. أسس الفريق تعاونياتٍ مع شركاء صناعيين باعتبارهم جزءًا أساسيًا لتطوير منتجات الفريق للحصول على التطبيقات المحتملة لها، وذلك تحت برنامج تسويق وضعته شركة **Isis Innovation**، وهي شركة تسويق للتكنولوجيا لجامعة أوكسفورد. كما وتخطط البروفيسورة غروبيرت لتصنيع وبيع مجموعتها المتنوعة من المواد النانوية كجزء من مجازفة مالية جديدة.

ملاحظات:

---

[1] إثبات المفهوم (**proof of principle**) هو تحويل مبدأ أو فكرة ما إلى واقع، وذلك لإثبات قابليته/ـها للاستخدام، وفي العادة ما يكون إثبات المفهوم صغيرًا، وقد لا يكون كاملًا.

- التاريخ: 2015-08-09
- التصنيف: فيزياء

#الغرافين #كريستالات الغرافين #المواد النانونية

المصطلحات

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - محمد مرعش
- مُراجعة
  - عبد الرحمن سوالمه
- تحرير
  - آلاء محمد حيمور
  - هبة الأمين
- تصميم
  - كريم موسى
- نشر
  - مي الشاهد