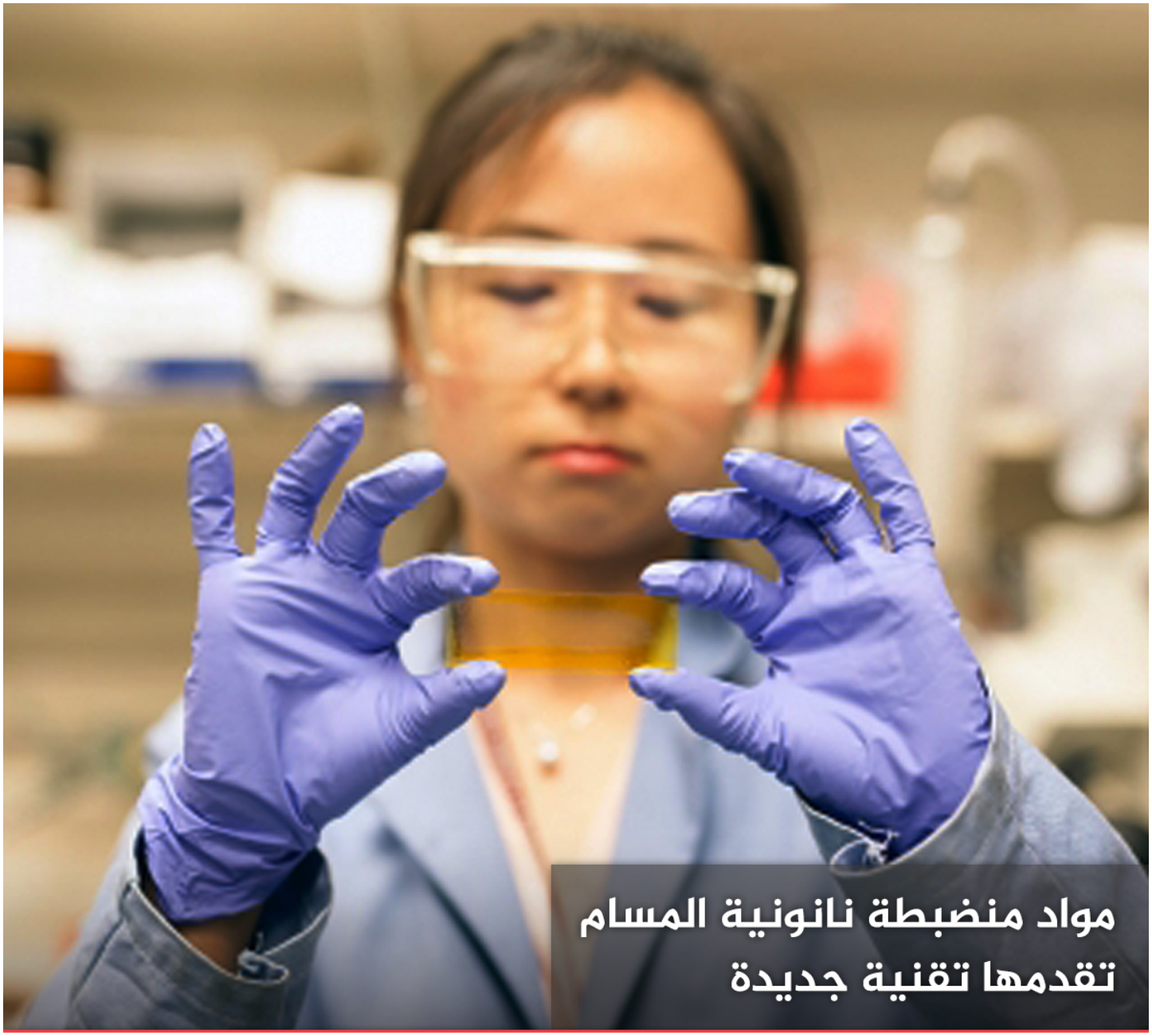
مواد منضبطة نانونية المسام تقدمها تقنية جديدة



اليسار والوسط: جسيمات نانوية أساسها الذهب والماغنيتيت (أكسيد الحديد الأسود) مجمعة ذاتيًا في هياكل شبكية الشكل. وإلى اليمين جسيمات نانوية منفردة أساسها الذهب. حقوق الصورة: petr kral.

وصفت مجموعة من الباحثين المتعاونين ومنهم بتر كرال **Petr Kral**، أستاذ الكيمياء في جامعة إلينوي في شيكاغو، تقنيةً جديدة لإنشاء مواد جديدة نانوية المسام ذات خصائص فريدة يمكن استخدامها لترشيح الجزيئات أو الضوء، وقدموا بحثهم في مجلة **Science**.

والجسيمات النانوية هي جسيمات صغيرة تتكون من نواة مركزية صلبة ترتبط بها غالبًا جزيئاتٌ تسمى الربيطات **ligands** (ترتبط بواسطة روابط تساهمية وشاردية) ويمكن للجسيمات النانوية أن تجمع نفسها على هيئة تشكيلات تشبه الشبكة لها خصائص بصرية

ومغناطيسية وإلكترونية وحفزية (وساطية) فريدة.

وقدم خبراء تجريبيون بقيادة رافال كلاجن **Rafal Klajn**، أستاذ الكيمياء في معهد وايزمان للعلوم في إسرائيل ومؤلف البحث نفسه المشارك، هياكل شبكية رقيقة تتكون من نوعين من الجسيمات النانوية: واحدة ذات نواة من أكسيد الحديد الأسود (الماغنيتيت) وأخرى ذات نواة ذهبية.

ولتشكيل هذه الهياكل الرقيقة شبكية البُنى، فإن الجسيمات النانوية تجمّع ذاتيًا في طبقة من مذيب جاف عائم على سائل آخر فيه جسيمات غير قابلة للانحلال. ويوضح كرال: "تختلف آليات التجميع الذاتي في طبقة المذيب الرقيقة عن تلك الموجودة في عمل يُسمح فيه للجسيمات النانوية بالتجميع الذاتي في المذيبات السائبة".

كما طور الخبراء التجريبيون تقنية كيميائية لجعل أحد نمطي الجسيمات النانوية ينفر (ينتأ) من الهياكل الشبكية المجمعة ذاتيًا. وكان للمادة الناتجة ثقوب صغيرة، متباعدة بشكل منتظم. ثم استعانوا بفريق الكيمياء النظرية لكرال، والذي ضم ليلا فوكوفيتش **Lela Vukovic**، الأستاذة المساعدة في الكيمياء في جامعة تكساس– إلباسو، لمساعدتهم في فهم كيفية تشكيل هذه الشبكات.

استخدم كرال وفوكوفيتش عمليات محاكاة لحركيات جزيئية وذرية لوضع نموذج دقيق حول كيفية التجميع الذاتي لجسيمين نانويين مختلفين في هياكل رقيقة وشبكية الشكل، وقد وجدوا أن الجسيمات النانوية تتجمع ذاتيًا في هياكل مختلفة، وذلك اعتمادًا على نوع السوائل المستخدمة في هذه العملية.

يقول كرال الذي درست مجموعته على نطاق واسع كيف تتفاعل الجسيمات النانوية لتشكيل هياكل أكثر تعقيدًا: "استنادًا إلى الخصائص المعروفة للجسيمات النانوية وأسطح السوائل المختلفة التي وضعت عليها، كنا قادرين على التنبؤ بكيفية وسبب تشكيل الشبكات المختلفة".

وعن طريق تغيير تركيبة الجسيمات النانوية والسوائل التي يتم عليها التجميع الذاتي، يقول كرال إن بإمكان الكيميائيين إنشاء عدد كبير متنوع من المواد النانوية الجديدة، وستقدم الجسيمات النانوية مختلفة الحجم لدى تنفيرها (جعلها ناتئة) مسامًا مختلفة الأحجام.

- التاريخ: 2018-01-04
- التصنيف: فيزياء

#الجسيمات النانوية #المسامات النانوية #المواد ذات المسامات النانوية

المصادر

- phys
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - فاطمة القطان
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - روان زيدان
  - ليلاس قزيز
- تصميم
  - أسامة أبو حجر
- صوت
  - إحسان قاسم
- نشر
  - ريم فاخر