كم ذرة ذهب نحتاج لتشكيل معدن الذهب؟

في جامعة يوفاسكولا **Jyväskylä** بفنلندا، بمركز علوم النانو، برهن باحثون على حصول تغيراتٍ جذرية في الخواص الالكترونية لتكتلات الذهب النانوية الحجم، وتحصل هذه التغيرات في مجال حجم محدد.

من الممكن استخدام العناقيد النانوية الذهبية (**gold nanoclusters**) الصغيرة في التخزين قصير الأمد للطاقة، أو في الشحن الكهربائي في حقل الالكترونيات الجزيئية. وبالاعتماد على هذا، تمكّن باحثون مُمولون من قبل أكاديمية فنلندا من استخلاص معلومات جديدة ومهمة تتعلق بتطوير التصوير البيولوجي (**bioimaging**) والاستشعار المُعتمد على العناقيد شبه المعدنية (**metal-like clusters**).

تُبرهن ورقتان علميتان لباحثين من جامعة يوفاسكولا على أن الخواص الالكترونية لعناقيد ذهبية مختلفة، قد تتغير بشكلٍ جذري حتى لو كانت هذه العناقيد–التي تؤلف بالاعتماد على طرق كيميائية تدمج طبقة مستقرة على سطحها– متشابهة إلى حد ما. ووجد الباحثون أن العنقود الأصغر، الذي يحوي 102 ذرة ذهب، يتصرف من حيث المبدأ مثل جزيء عملاق. في حين تتصرف العناقيد الأكبر، الحاوية 144 ذرة ذهب، مثل تكتل معدني عياني (ماكروسكوبي)، لكنه نانوي الحجم.

برهن الفريق على أن العناقيد الذهبية النانوية مختلفة الحجم تنهج سلوكاً مختلفاً، وذلك بمراقبة معدل تبديد الطاقة من العناقيد إلى المحيط بعد تسليط ضوء ليزري على عينات محاليل تحوي هذه العناقيد.

يقول ميكا بيترسون **Mika Pettersson** الباحث الرئيسي في الفريق الذي أجرى التجارب: "تتصرف الجزيئات بشكل مختلف جذرياً عن المعادن. فالطاقة الإضافية القادمة من الضوء الممتص من قبل العناقيد المشابهة للمعادن تنتقل إلى البيئة المحيطة بسرعة هائلة، لا تتعدى جزءاً من مئة مليار من الثانية. في حين تُثار العناقيد المشابهة للجزيئات إلى حالة طاقية أعلى، وتُبدد الطاقة إلى الوسط المحيط بمعدل أبطأ بحوالي 100 مرة، وهذا ما شاهدناه تماماً. فعنقود الذهب ذي الـذرات 102 هو جزيء عملاق يُبدي حتى حالة مغناطيسية عابرة، في حين أن عنقود الذهب ذي الذرات 144 هو معدن في الواقع. ولذلك عملنا على تحديد منطقة حجم مهمة يحصل داخلها هذا التغير الملحوظ في السلوك".

يقول البروفسور هانو هاكينين **Hannu Häkkinen** المؤلف المشارك في الدراسة والمدير العلمي لمركز علوم النانو: "تنسجم نتائج هذه التجارب مع ما شاهده فريقنا في عمليات النمذجة الحاسوبية لتلك الأنظمة. ففريقي تنبأ بهذا النوع من السلوك بين عامي 2008 و2009 عندما شاهد فروقا هائلة في البنية الالكترونية لتلك العناقيد النانوية. وإنه لمن الجميل جداً أن تلك التجارب الطيفية المتينة قد قامت الآن بإثبات وجود تلك الظواهر. وفي الحقيقة، يعد العنقود المشابه للمعدن وذو الـذرات 144 مهماً أكثر لأننا نشرنا ورقة علمية حديثا تبرهن على وجود دعم كبير للخواص المعدنية لتجمع مجموعة صغيرة من ذرات النحاس الممزوجة مع الذهب".

- التاريخ: 2015-06-20
- التصنيف: فيزياء

#العناقيد النانوية الذهبية #التصوير البيولوجي

المصادر

- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير

- زينب أوزيان
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - سارة الراوي