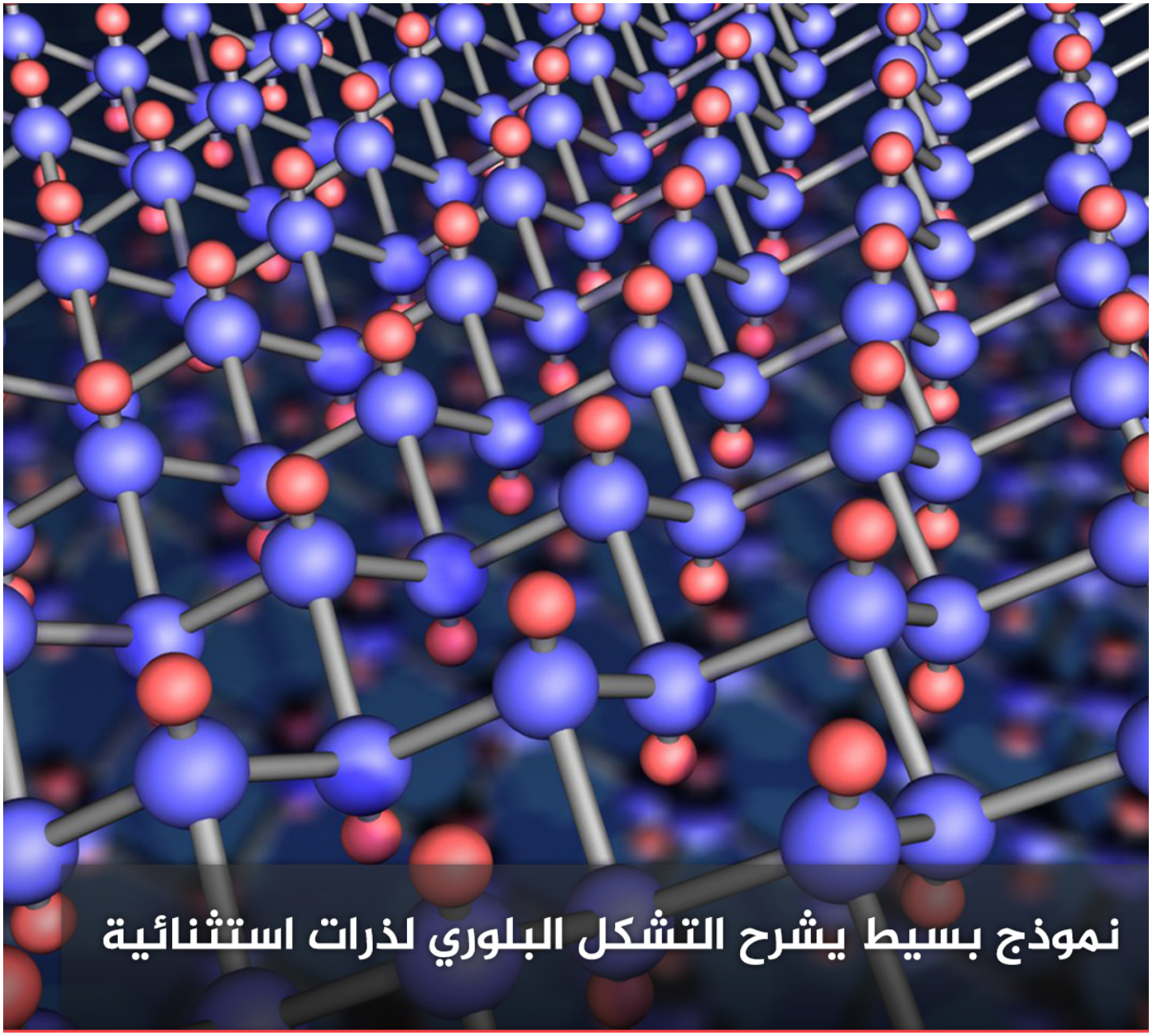
نموذج بسيط يشرح التشكل البلوري لذرات استثنائية



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

اكتشف علماء من مؤسسة FOM وجامعة آيندهوفن للتكنولوجيا وجامعة بيونس آيريس السببَ الكامن وراء تناقص الاهتزازات في عدد ذرات ريدبيرغ (Rydberg atoms)، التي تتشكل في غاز فائق البرودة، جرّاءَ تزايد قوة التفاعل بين الذرات، وقد نشروا النتائج في عدد 22 يوليو/تموز من مجلة Physical Review Letters.

تحتوي ذرات ريدبيرغ إلكترونات بعيدة جداً عن نواة الذرة، وغير مرتبطة بقوة معها، ونتيجة لذلك، تمتلك تلك الذرات بضع خواص غريبة، فهي على سبيل المثال تستجيب بقوة للحقول الكهربائية والمغناطيسية، كما أنها تتفاعل بقوة هائلة مع بعضها البعض.

ينتج عن ذلك ما يُعرف بتأثير الحصار (**blockade effect**)، ففي جوار ذرة ما من ذرات ريدبيرغ لا يُمكن أن تتواجد أي ذرة ريدبيرغ

أخرى. ويستطيع الباحثون عبر التوظيف الذكي لهذه التأثيرات بناء هياكل مكانية باستخدام هذه الذرات، ويشمل ذلك البلورات. ويُسلط البحث الجديد الضوء على هذا التشكل البلوري (**crystal formation**).

النموذج الرياضي

حوّل الباحثون المسألة المعقدة إلى نموذج بياني أبسط في ورقتهم العلمية. ويتألف هذا النموذج الرياضي من مجموعة من النقاط (الذرات) المتصلة مع بعضها البعض. تتحول الذرات على طول مجالات زمنية عشوائية إلى ذرات ريدبيرغ.

ونتيجة لحصول ذلك، فإنها تمنع الجسيمات المجاورة لها من التحول إلى ذرات ريدبيرغ في الوقت نفسه، وفي النهاية ينتهي المطاف بالنظام الجسيمي في حالة مستقرة تُشكل كل جسيماتها ذرات ريدبيرغ، أو تكون محظورة.

وقد اكتشف الباحثون عبر دراسة كيفية ازدحام هذا النظام المنمذج السببَ الكامن الذي يجعل ذرات ريدبيرغ، والتي تتشكل في الغاز الحقيقي، لا تبدي إلا القليل من التغيرات.

النظرية والتجربة

يقول قائد المجموعة سيرفاس كوكيلمانس **Servaas Kokkelmans**: "كنا متفاجئين عندما تطابقت النتائج النظرية بقوة مع النتائج التجريبية، وذلك لأن النموذج يتجاهل جوانب مكانية مهمة مثل موقع كل جسيم".

وبسبب نجاح ذلك النموذج فإن الفريق يعتقد أن علماء الفيزياء سيكونون قادرين على استخدامه في وصف الأنظمة الجسيمية (**particle systems**) الأخرى، والتي تلعب التفاعلات المعقدة دوراً مهماً فيها.

- التاريخ: 2015-08-07
- التصنيف: فيزياء

#جسيمات ذرات ريدبيرغ #التشكل البلوري #غازات فائقة البرودة

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة

- همام بيطار
- مُراجعة
  - فراس الصفدي
- تحرير
  - محمد وليد قبيسي
- تصميم
  - وائل نوفل
- نشر
  - مي الشاهد