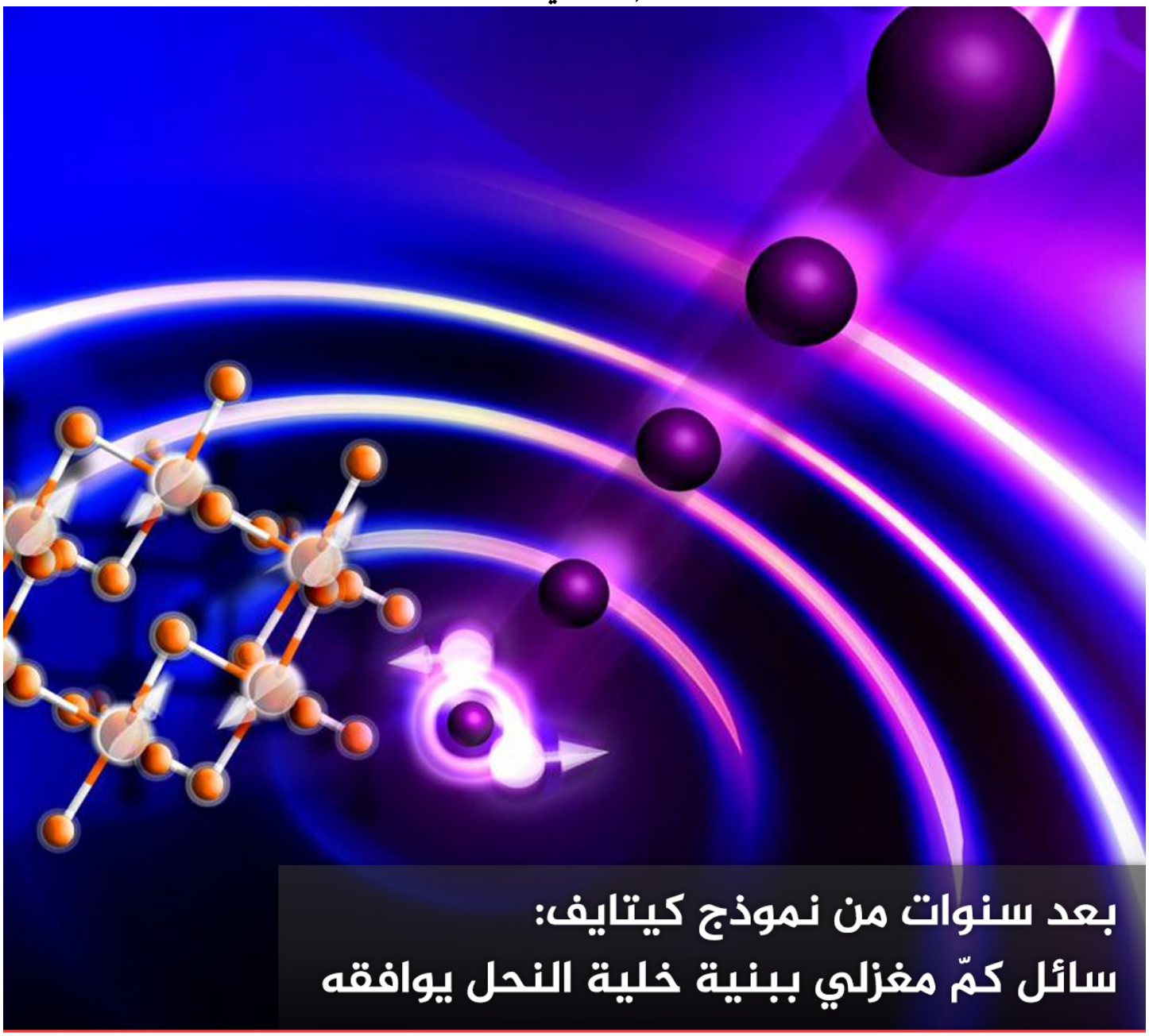
بعد سنوات من نموذج كيتايف: سائل كم مغزلي ببنية خلية النحل يوافقه



اتّجه علماء من كلّيّة بوسطن وهارفارد إلى النحاس لتخليق إيريدات النحاس Cu2IrO3 وهي مركّبات تأخذ اسمها من جذر الإيريدات-IrO3-2 ، وهي الأولى من نوعها حيث يتعطّل التّرتيبُ المغناطيسيّ الطّبيعيّ، تُعرف هذه الحالة بالتثبيط الهندسيّ. المصدر: Boston College.

نجح علماء من كلية بوسطن وهارفارد في خلق مادّة مراوغة لها بنية خليّة نحل قادرة على تثبيط الخواصّ المغناطيسيّة داخلها لإنتاج كيانٍ كيميائيٍّ يعرف بالسّائل المغزليّ، وهو سائل وُضعت نظريات حوله منذ زمن طويل كمدخل للمضيّ قدماً نحو خصائص التّدفّق الحرّ للحوسبة الكميّة، حسبما ورد في تقرير جديد في مجلّة **The American Chemical Society**...

وحسب الأستاذ المساعد في الفيزياء في كلّية بوسطن فازيل تافتي **Fazel Tafti** المؤلف الرّئيس للدّراسة الّتي حملت عنوان: **Cu2IrO3** إيريدات جديدة مثبَّطة هندسيًا لها بنية خليّة النّحل، فإنّ النّظام المغناطيسيّ الطبيعيّ يتعطّل في أكسيد إيريدات النّحاس المعدنيّ **Cu2IrO3** الأول من نوعه، وهي حالة تعرف بالتّثبيط الهندسيّ.

إنّ إيريدات النّحاس مادة عازلة، فحركة إلكتروناتها مشلولة في الجسم الصّلب، ولكن لا يزال بإمكانها نقل عزمٍ مغناطيسيّ معروف بالمغزل **spin** وهو يسمح بنقل المغازل الحرّة في المادة بتدفّق معلوماتٍ كموميّة. وينص نموذج كيتايف الذي طرحه عام 2006 أستاذ الفيزياء في كالتيك ألكسي كيتايف **Alexei Kitaev** على أنّ بنية خليّة النّحل السّداسيّة تُقدّم طريقًا واعدًا نحو التّثبيط الهندسيّ وبالتّالي السّائل الكموميّ المغزليّ.

وقد جرى تطوير شبكتين فقط من خلايا النّحل هذه في محاولةٍ لإنجاز نموذج كيتايف وهما: إيريدات الليثيوم **Li2IrO3** وإيريدات الصوديوم **Na2IrO3**.

إلّا إنّ كليهما قد فشلا حتّى الآن بإنجاز سائلٍ مغزليٍّ مثاليّ بسبب النّظام المغناطيسيّ، وفقًا لتافتي، الّذي شارك في تأليف ورقة مع الباحثين في مرحلة ما بعد الدّكتوراه في كليّة بوسطن ميكولا أبرامشوك **Mykola Abramchuk** وجيسون دبليو كريزان **Jason W. Krizan**، والأستاذ المساعد في الكيمياء في كلية بوسطن ومدير مختبرات الكيمياء المتقدمة كينيث آر. ميتز **Kenneth R. Metz**، وبالإضافة إلى كلّ من ديفيد بيل **David C. Bell** و سيغديم أوزوي كيسكينبورا **Cigdem Ozsoy-Keskinbora** من جامعة هارفارد.

تحول تافتي وفريقه إلى النّحاس بسبب حجمه الذّرّيّ المثاليّ الواقع بين الليثيوم والصوديوم، كما وجدت دراساتهم البلّوريّة بالأشعة السّينيّة عيوبًا خفيّة في خلايا النّحل المتشكّلة في إيريدات الليثيوم والصوديوم واستبدل الفريق الصّوديوم بالنّحاس في ما وصفه تافتي بتفاعل التبادل البسيط نسبيًّا، ويقول في ذلك: "تمخّض عن هذا الجهد أول أكسيد من النّحاس والإريديوم، يُعدّ النّحاس مثاليًّا لبنية خليّة النّحل إذ لا يوجد تقريباً أيّ تشوّه في بنية خليّة النّحل النّاتجة عنه.

فبعد عقد من تنبّؤ كياتيف الأصليّ بسائلِ الكمّ المغزليّ القائم على بنية شبكات خلية النّحل، نجح فريق من العلماء الشّباب في كلية بوسطن بصنع مادة تتوافق تقريبًا بشكل كامل مع نموذج كيتايف". ويختم بأنّ مختبره سيبحث كيمياءَ التبادلِ لصنعِ أشكالٍ جديدة من مواد خليّة النّحل مع خصائص مغناطيسيّة أكثر غرابة.

- التاريخ: 2018-01-08
- التصنيف: فيزياء

#الحوسبة الكمومية #إيريدات النحاس #التثبيط الهندسي #السائل الكمومي المغزلي #نموذج كيتايف

المصادر

- الصورة

- Phys

المساهمون

- ترجمة
  - حنا حنا
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - ليلاس قزيز
  - فراس جبور
- تصميم
  - نادر النوري
- صوت
  - زينب الطويل
- نشر
  - بيان فيصل