فيزيائيوين يحطمون رقماً قياسياً جديداً للموصلية الفائقة في درجة حرارة عالية

يقول علماء في ألمانيا بأنهم وصلوا لرقمٍ جديد للموصلية الفائقة، وفقاً لورقتهم العلمية فلقد تمكنوا من تمرير تيار كهربائي بدون ممانعة في درجة حرارة هي الأعلى حتى الآن: 250 كلفن أو ـ23 درجة سيليسيوس (ـ9.4 درجة فهرنهايت).

ولكن حتى الآن لم يتم التحقق من المادة ذات الموصلية الفائقة التي استخدمها الفريق، قائد هذا البحث هو ميكيل إريميتس **Mikhail Eremets** الفيزيائي في معهد ماكس بلانك للكيمياء، والذي وضع الرقم الأعلى السابق للموصلية الفائقة في عام 2014 وهو 203 كلفن (ـ70 درجة سيليسيوس).

اكتشفت الموصلية الفائقة لأول مرة عام 1911 وهي ظاهرة غريبة فعادةً يواجه تدفق التيار الكهربائي درجات قليلة من المقاومة وهي

أشبه بمقاومة الهواء الذي يصد الجسم المتحرك. فكلما ارتفعت موصلية المادة تنقص مقاومتها الكهربائية ويمر التيار بحرية أكبر. ولكن عند درجات الحرارة المنخفضة في بعض المواد يحدث شيء غريب حيث تنخفض المقاومة إلى الصفر ويمر التيار الكهربائي بدون عوائق وذلك عندما تترافق مع تأثير مايسنر **Meissner Effect** (وتعني دفع وإبعاد الحقول المغناطيسية للمادة أثناء تمرير التيار في درجة حرارة أدنى من الدرجة الحرجة للمادة) هذا ما يُدعى بالموصلية الفائقة.

إن ما يُدعى بالموصلية الفائقة في درجة حرارة الغرفة (وهي مادة افتراضية ذات موصلية فائقة في درجات الحرارة التي تعمل بها الأجهزة) والتي تكون أعلى من 0 درجة سيليسيوس هي أمر محير جداً بالنسبة للعلماء، فلو تمكنوا من تحديدها فسيحدثون ثورةً في الكفاءة الكهربائية والموصلية الكهربائية ونقل البيانات بالسرعات العالية والحركيات الكهربائية ويصلون إلى تطبيقاتٍ جديدة.

إذاً فهذا أمر تعمل عليه العديد من المختبرات حول العالم ويدّعون بين الحين والآخر الوصول إلى موصلية فائقة في درجات حرارة أعلى ولكن يفشلون في اختبارات إعادة التصنيع.

وصل إرميتس وفريقه إلى الرقم السابق باستخدام كبريتيد الهيدروجين- **H2S** (وهو المركب الموجود في البيض المتعفن والغازات البشرية كريهة الرائحة) تحت ضغط 150 غيغا باسكال (ضغط لب الأرض بين 330 و360 غيغا باسكال).

يعتقد العلماء الذين سارعوا إلى فهم موصلية كبريتيد الهيدروجين الفائقة أن هذه النتيجة ممكنة لأن كبريتيد الهيدروجين مادة خفيفة جداً ويمكنها أن تهتز في السرعات العالية ما يعني أنها تهتز أيضاً في درجات الحرارة الأعلى، ولكن يجب منع الضغط من تبديد هذا الاهتزاز.

استخدم هذا البحث مادة مختلفة تُدعى هيدريد اللانثانوم تحت ضغط 170 غيغا باسكال، في وقت مبكر من هذه السنة أعلن الفريق عن التوصل لموصلية فائقة باستخدام هذه المادة في درجة حراة 215 كلفن والتي تعادل -58.15 درجة سيليسيوس. والآن وبعد بضعة أشهر أعلنوا عن تطوير هذه النتيجة. تُقدر درجة الحرارة هذه بنصف متوسط درجة الحرارة في القطب الشمالي.

كتب الباحثون في ورقتهم العلمية: "تشير هذه القفزة بـ50 كلفن عن الدرجة الحرجة السابقة (203 كلفن) إلى أن الوصول إلى موصلية فائقة في درجة حرارة الغرفة أمرٌ ممكن حقاً (وهي 273 كلفن) في المستقبل القريب عند تطبيق ضغوط عالية والوصول أيضاً الى موصلية فائقة اعتيادية تحت ضغط المحيط".

الجدير بالذكر أن المجتمع العلمي لم يتحقق بعد من النتيجة، والورقة العلمية قيد المراجعة.

وفقاً لـ **MIT Technology Review** هناك ثلاث اختبارات تُعتبر المعيار الذهبي في اختبار الموصلية الفائقة، ولقد نجح الفريق في إنجاز اختبارين فقط وهما: انخفاض المقاومة إلى ما دون العتبة الحرجة لدرجة الحرارة، واستبدال العناصر في المادة بنظائر أثقل لملاحظة التطابق في انخفاض درجة حرارة الموصلية الفائقة.

أما الاختبار الثالث فهو تأثير مايسنر، وسميّ بذلك نسبة لأحد أهم العلماء الذين درسوا الناقلية الفائقة، أما التأثير فهو دفع المجال المغناطيسي أثناء مرور المادة بدرجة حرارة أدنى من الدرجة الحرجة وتمريرها التيار بموصلية فائقة.

لم يتمكن العلماء من رصد هذه الظاهرة لأن عينتهم صغيرة جداً حيث لا يستطيع مقياس المغناطيسية تحديدها، على أي حال تمرير التيار بموصلية فائقة يؤثر على المجال المغناطيسي الخارجي أيضاً، وبالرغم من أنه لا يمكن تحديده بشكل مباشر إلا أن الفريق تمكن من رصد هذا التأثير.

بغض النظر عن تأثير مايسنر ولكن يبدو لنا هذا أمراً واعداً ويمكنك المراهنة أن الفيزيائيين الذين يملكون قدرات مماثلة سيتسابقون من أجل التحقق من هذه التجربة وتكرارها.

- التاريخ: 2018-12-20
- التصنيف: فيزياء

#درجة الحرارة #الناقلية الفائقة #تيار كهربائي

المصادر

- sciencealert

المساهمون

- ترجمة
  - محمد مزكتلي
- مُراجعة
  - سلمان عبود
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - سلمان عبود
- نشر
  - غيث معمو