# النواقل الفائقة تقترب من درجة حرارة الغرفة




www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

للموصلية الفائقة التي تتمتع بها بعض المواد أهمية كبرى في الكثير من المجالات، لكنها تخضع من ناحية أخرى إلى الكثير من الاعتبارات والقيود، ومنها درجة الحرارة. تحصل هذه الظاهرة عند درجات حرارة منخفضة في العادة، ويسعى العلماء دوماً إلى الحصول على الموصلية الفائقة عند درجات حرارة أكثر ارتفاعاً؛ ويُمثل هذا البحث الجديد قفزة عملاقة في هذا المجال.

قد يُفسر الاقتران الحاصل بين الالكترونات والاهتزازات الشبكية غير التوافقية (**Anharmonic crystal vibrations**) الموصلية الفائق عند درجات الحرارة المرتفعة في كبريتيد الهيدروجين المضغوط.

يدعي تقرير حالي أنه برهن على أنّ **H2S** المضغوطة هي نواقل فائقة عند درجة الحرارة 190 كلفن. وإذا ما تم تأكيد ذلك، فإنَّ هذه

الاكتشافات ستدفع بمادة الـ **cuprate** من موقعها الحالي كمادة فائقة الموصلية عند درجة حرارة 164 كلفن إلى مكانٍ آخر، وستُمثل خطوة أخرى نحو الحصول على النواقل الفائقة عند درجة حرارة الغرفة (**superconductor**).

يُعتقد أن درجات الحرارة الحرجة مترافقة مع الموصلية الفائقة غير التقليدية، والتي لا تزال آلياتها الفيزيائية مجهولة. لكن برهن الآن ايون ايرا **Ion Errea** من مركز الفيزياء الدولي في دونوستيا باسبانيا وزملاؤه على أن هذا الافتراض غير صحيح بالنسبة لـ **H2S** عند الضغوط المرتفعة. وتقترح حساباتهم النظرية أن **H2S** يسلك سلوكاً مشابهاً كثيراً للنواقل الفائقة التقليدية، التي تُعتبر فيها آلية الاقتران بوساطة الفونونات هي المسؤولة عنها.

درس الباحثون مسارات تفكك **H2S** عندما يتم ضغطه وصولاً إلى 200 غيغا باسكال. ووجدوا أن **H2S** يستطيع تشكيل بنيتين معدنيتين مستقرتين، وهما: **H3S** أو **HS2**. تتنبأ النظرية بأن البنيتان تتمتعان بسلوك فائق الناقلية، لكنَّ **HS2** يُوقف موصليته الفائقة عند درجة حرارة تساوي 30 كلفن تقريباً، وبالتالي لا يُمكنه تفسير التجارب الحالية.

وبالتركيز على **H3S**، درس الباحثون التفاعلات الحاصلة بين الالكترونات وأنماط الاهتزاز (الفونونات)، التي تُعتبر مهمة جداً بالنسبة للموصلية الفائقة (**Superconductivity**) التقليدية. اكتشف الفريق أن تفاعلات الالكترون-الفونون بإمكانها شرح الموصلية الفائقة لـ **H3S** عند درجات الحرارة المرتفعة إذا ما أخذوا بعين الاعتبار الحركة الاهتزازية غير التوافقية للذرات.

وعلى الرغم من أنَّ الانضغاط العالي لـ **H3S** يجب أن يحد من مجال الانزياح الذري (**Atomic displacement**) بالنسبة لذرات الهيدروجين بسبب صغر كتلتها، إلا أنها انزاحت بشكلٍ معتبر عن موقع توازنها.

يُزيح هذا الأمر ترددات الاهتزازات التوافقية عبر تهدئة روابط محددة، أو تصليب أخرى. استنتج المؤلفون أنه بإمكانهم الوصول إلى النتائج التجريبية الحالية مرةً جديدة فقط عندما يأخذون بعين الاعتبار هذه اللاتوافقية (**Anharmonicity**).

- التاريخ: 2015-06-09
- التصنيف: فيزياء

#النواقل الفائقة #الالكترونات

---

المصطلحات

- **مادة فائقة الموصلية (superconductor)**: هي مادة قادرة على نقل الإلكترونات أو إيصال الكهرباء دون وجود أي مقاومة.
- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

## المصادر

- APS
- الورقة العلمية
- الصورة

## المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تصميم
  - عمار الكنعان
- نشر
  - ريم المير أبو عجيب