نحو الحصول على مادة شبيهة بالغرافين وقابلة للضبط

تم تصنيع مواد موصلة كهربائياً بوجود طبقات مشابهة للغرافين (graphene) وهي صفيحة مفردة من الغرافيت تحت ظروفٍ معتدلة، وباستخدام جزيء معروف جيداً، ويسمح باقترانٍ إلكتروني جيد بين أيونات النيكل والمواد نصف العضوية (organic moieties).

تتمتع المادة النقية الجديدة بموصلية كهربائية فائقة، مثل تلك الموجودة في المادة العادية، وهي قابلة للضبط وتعتمد بشكلٍ استثنائي على درجة الحرارة، مما يقترح وجود فيزياء جديدة.

هذه المادة النقية الجديدة عبارة عن موصل كهربائي قابل للضبط، ومتبلور، ويتمتع بمساحة سطح كبيرة، إذ يتم البحث عن موادٍ كهذه من أجل تطبيقات تخزين الطاقة ودراسة الفيزياء الأساسية الخاصة بالمواد ثنائية الأبعاد وذات الطبقات.

الهياكل العضوية–المعدنية (**MOFs**) عبارة عن مواد عضوية وغير عضوية دُرست من أجل تخزين الغاز أو تطبيقات الفصل، وذلك بفضل امتلاكها لمساحة سطح كبيرة. لطالما شكّلت صناعة موصل كهربائي جيد من هذه المواد العازلة في العادة تحدياً كبيراً، لأنّ الموصلات النقية يُمكن استخدامها في مجال واسع من التطبيقات بما في ذلك تخزين الطاقة.

برهن باحثون من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا وجامعة هارفارد على أن الجمع بين جزيء عضوي وهو ثلاثي فينيلين الهيكسامين(**hexaiminotriphenylene-2,3,6,7,10,11**)، أو اختصاراً (**HITP**)، مع أيونات النيكل في محلول الأمونيا المائي والهواء يتسبب في الحصول على رمادٍ سوداء وعالية الموصلية تُدعى **Ni3(HITP)2**.

المادة الجديدة مكونة من أكوامٍ من صفائح ثنائية الأبعاد مشابهة للجرافيت، وتتمتع بموصلية حرارية مساوية لـ 40 S/cm عند درجة حرارة الغرفة. قيمة تلك الموصلية قريبة من الموصلية للجرافيت العادي، وتُعتبر من بين أعلى الموصليّات التي تم الحصول عليها حتى الآن.

أكثر من ذلك، تظهر علاقة الموصلية بدرجة الحرارة على أنها علاقة خطية في المجال الواقع بين 100 كلفن : 500 كلفن، مما يقترح وجود آلية استثنائية لانتقال شحنة لم تُرصد سابقاً في أيٍ من أشباه الموصلات العضوية (**organic semiconductor**)، ولازال أمامنا دراسة هذه الآلية.

في الشكل الكتلي، يُمكن استخدام المادة مع المكثفات الفائقة (**supercapacitors**) وتطبيقات التحليل الكهربائي. وعند استخلاص الطبقات الناجحة من تلك المادة، فمن المتوقع أن تتصرف بشكلٍ مشابه للغرافين وبوجود خواص كهرومغناطيسية وفجوة نطاق قابلة للضبط، وهو أمرٌ يقترح استخدامات جديدة وأيضاً خواص كمومية غريبة في فيزياء الحالة الصلبة.

- التاريخ: 2015-05-29
- التصنيف: فيزياء

#فيزياء #الغرافين #صفائح ثنائية الأبعاد #graphene

المصطلحات

- **أشباه الموصلات (أو أنصاف النواقل) (semiconductor)**: وهي مواد ذات مقاومة كهربائية ديناميكية بمجال بين مقاومة الموصلات ومقاومة العوازل، بحيث ينتقل التيار الكهربائي فيها عبر تدفق الالكترونات إلى القطب الموجب وتدفق للثقوب باتجاه القطب السالب (الثقب هنا موضع لإلكترون متحرّر)، من أهم تطبيقاتها: الترانزستور والثنائيات الباعثة للضوء
- **الغرافين (graphene)**: مادّة كربونية ثنائية الأبعاد وذات بنية بلورية سداسية، وتُعدّ أرفع مادّة معروفة على الإطلاق بحيث يُعادل سمكها ذرة كربون واحدة.

المصادر

- energy.gov
- الورقة العلمية
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - محمد عبوده
- تصميم
  - عمار الكنعان
- نشر
  - مي الشاهد