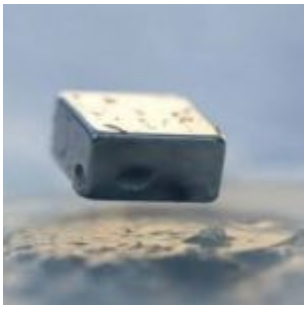
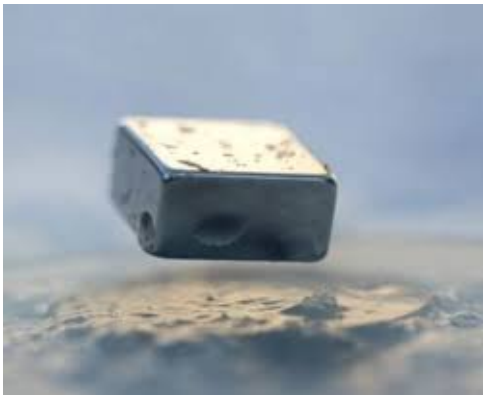


ماهي الموصلية الفائقة ؟

نطلق مفهوم الموصلية الفائقة على بعض المعادن والسبائك التي تقوم بتوصيل الكهرباء بمقاومة تؤول إلى الصفر في درجات حرارة جد منخفضة. يمكن للتيار الكهربائي أن يمر عبر المواد لملايير السنين دون فقدان للطاقة كما أنها تسمح أيضا لخلق حقول مغناطيسية مهمة حولها.



الاســـترفاع المغناطيســـي حقـــوق
الصورة:© Université Paris-Sud

الاقتران بين الإلكترونات وحركتها المشتركة دون الاصطدامات المعتادة فيما بينها التي تتسبب في المقاومة الكهربائية، يجعلها تقترب من الحركة الدائمة.

بين الفيزيائي الهولندي هايك أونز، عام 1911، أنه عند تبريد الزئبق إلى درجة حرارة تفوق الصفر المطلق ببضع درجات فقط، فإنه يوصل الكهرباء دون أي مقاومة. اكتشف ذلك عندما أغرق الزئبق في الهيليوم السائل، درجة حرارته 4.2 كلفن أي 268.8 سيلسيوس تحت الصفر،لذلك يعد الزئبق المادة الأولى فائقة الموصلية عبر التاريخ.

بعد فترة وجيزة، لوحظ وجود سلوك مماثل في معادن أخرى في درجات حرارة جد منخفضة، بما في ذلك الرصاص والمركبات مثل النيوبيوم نيتريد. يختفي أي نوع من المقاومة تحت درجة حرارة تسمى بالنقطة الحرجة، هذه النقطة تختلف من مادة إلى أخرى.

ومن بين تطبيقات هذا المفهوم، نجد مسرعات الجسيمات، أهمها وأكبرها مصادم هادرون الكبير LHC في سويسرا، بمحيط 27 كم. في هذا المسرع، يُنتج حقل مغناطيسي ب 8.5 تيسلا بواسطة 1600 ثنائي قطب طولها 16 مترا.

لكن التطبيق الأكثر إثارة بلا شك هو "ماجليف" قطار ياباني نموذجي يستخدم الاسترفاع المغناطيسي، حيث أنه مرفوع فوق السكة الحديدية باستخدام مغانط فائقة الموصلية تجعله يتحرك دون احتكاك وبسرعات قياسية.

للمزيد من المعلومات حول هذا القطار اليكم الفيديو التالي:

المصادر:

futura-sciences

Joanne BAKER, Juste assez de physique pour briller en société , 2007