

«التيارات الدائمة» وقياسها (تلك التيارات التي كان يمكن أن تستمر لمليار عام) في حلقة من الرصاص.

لقد أعطى التاريخ لأونس الفضل الوحيد باكتشاف ما سماه هو بالإنكليزية - supra conduction [يصعب معرفة أين نشر العمل في المرة الأولى إلا أن أول تقرير باللغة الإنكليزية نشر في المجلة الهولندية: Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden 120b 1911].

من المؤكد أن هذا الاكتشاف لم يكن ليحصل بدون أونس، إلا أن نشر النتائج بدون أسماء زملائه بوصفهم مشاركين لا يمكن تصوره اليوم. على الأقل، كان ينبغي أن يتضمن إعلان الاكتشاف اسم كل من أونس وهولست. إلا أن الحياة قد كافأت هولست، الذي أصبح فيما بعد المدير المؤسس لمخابر فيليبس البحثية في أندوهوفر وأستاذاً متميزاً في لايدن. ولكن ذلك لا يعني أننا يجب أن ننسأه هو ومن ساهم معه عندما نحتفل بمرور قرن على اكتشاف الناقلية الفائقة.

مطابق لما هو معهود

بعد الاكتشاف في عام 1911 كان البحث في الناقلية الفائقة ضعيفاً لعقود عدة، لأن نسخ تقنيات لايدن كان بشكل أساسي صعباً ومكلفاً. ولكن البحث قد توقف أيضاً لأن حالة المقاومة المعدومة كانت تختفي عند تعرض العينة لحقل مغنطيسي حتى لو كان ضعيفاً. لقد كانت المشكلة أن معظم النواقل الفائقة المكتشفة في البدايات كانت مجرد عناصر معدنية - أو ما يعرف اليوم بالنوع الأول - تنشأ حالة الناقلية الفائقة فيها ضمن ميكرونات محدودة من السطح. ومن ثم فإن السهولة التي تعود فيها هذه المواد لتصبح نواقل «عادية» مسحت الأمل المبكرة التي أعلنت مباشرة من قبل أونس وآخرين وهي أن الناقلية الفائقة سوف تحدث ثورة في الشبكة الكهربائية لأنها تسمح بتمرير التيار الكهربائي بدون أي ضياع في الطاقة.

في هذه الأثناء قامت بعض المخابر في أوروبا ولاحقاً في شمال أمريكا أيضاً ببناء منشآت قريّة لتميع الهيليوم، وبدأ شيئاً فشيئاً يتحطم احتكار لايدن ومنه عاد الاهتمام بالناقلية الفائقة مما أدى إلى تقدمها. ففي عام 1933 لاحظ كل من والتر مايسنر وروبرت أوشتنفيلد بأن الحقل المغنطيسي يطرد بشكل كلي خارج الناقل الفائق بمجرد تبريد هذا الناقل لدرجة حرارة أقل من «درجة حرارته الحرجة» T_c ، التي تتعدهم عندها مقاومته الكهربائية. فخطوط الحقل المغنطيسي التي تعبر في الحالة الطبيعية بشكل مستقيم ضمن هذه الأجسام، عليها الآن أن تتجنب المرور ضمن الناقل الفائق لتُمر فتلتف حوله دون اجتيازه (انظر الشكل 1).



الذرية المتمركزة - أنه سيتم أسر الإلكترونات في النهاية، وهذا يؤدي إلى مقاومة لا نهائية. إلا أنه قبل أن يتم التأكد من أي من هذه الفرضيات، كان لا بد من الحصول على معدن عالي النقاوة.

قد كانت فكرة الباحث جيل هولست وهو من معهد أونس نفسه في جامعة لايدن بأنه قد يكون من الممكن الحصول على عينة عالية النقاوة من معدن الزئبق بتقطيره مرات متعددة وذلك لتنقيته من الشوائب التي تسيطر على تصادمات الإلكترونات في درجات الحرارة الأخفض من درجة حرارة 10 K. وقد كان لمخبر لايدن تجارب عديدة بتصنيع مقاومات من الزئبق لاستخدامها مقياس الحرارة، وقد اقترح هولست بوضع الزئبق ضمن أنابيب شعرية والإغلاق عليه لحفظه نقياً لأطول فترة ممكنة وذلك قبل تغطيسه بالهيليوم السائل. وهذا ما حصل في نيسان 1911 (التاريخ الدقيق غير معروف وذلك لكون مفكرة أونس غير واضحة وليست موثقة) حيث اكتشف هولست وفني المخبر جيرت فليم أن مقاومة الزئبق السائل المبرّد لدرجة 4.2 K وصلت قيمة صغيرة لدرجة لا يمكن قياسها. هذه الظاهرة - الغياب الكلي للمقاومة الكهربائية - كانت هي السمة المميزة للناقلية الفائقة. وللمفارقة لو أن فريق عمل لايدن قد قام باستخدام قطعة من الرصاص بدلاً من الزئبق لكانت مهمته أسهل بكثير لأن الرصاص يعبر إلى حالة الناقلية الفائقة بدرجة حرارة أعلى تبلغ 7.2 K. وبالفعل، وبعد ثلاث سنوات وياقتراح من الباحث بول إهرنفسست تمكن باحثون في مخبر لايدن من توليد