

VẬT LIỆU NANO MỚI MANG ĐỒNG THỜI TÍNH SIÊU DẪN VÀ TÍNH SẮT TỪ

Trước đây, người ta vẫn cho rằng tính sắt từ và tính siêu dẫn thường không thể cùng tồn tại tại một thời điểm. Tuy nhiên, các nhà vật lý Mỹ và Pháp đã làm thay đổi suy nghĩ này khi tạo ra một cấu trúc nano mang đồng thời cả tính

Trước đây, người ta vẫn cho rằng tính sắt từ và tính siêu dẫn thường không thể cùng tồn tại tại một thời điểm. Tuy nhiên, các nhà vật lý Mỹ và Pháp đã làm thay đổi suy nghĩ này khi tạo ra một cấu trúc nano mang đồng thời cả tính sắt từ và tính siêu dẫn ở cùng một thời điểm. Các kết quả đã cho thấy một sự ảnh hưởng qua lại giữa tính sắt từ và tính siêu dẫn, và sẽ được các nhà nghiên cứu tiếp tục nghiên cứu ở Swiss Light Source (Thụy Sĩ) và Viện Paul Scherrer.

Theo lý thuyết siêu dẫn Bardeen-Cooper-Schrieffer (lý thuyết BCS), các electron có spin trái dấu nhau kết cặp với nhau (các cặp Cooper) và do đó có thể chuyển động không bị cản trở, tạo nên sự mất điện trở. Một từ trường có thể làm phá hủy trạng thái siêu dẫn theo 2 kiểu: hoặc là bẻ gãy các cặp Cooper; hoặc là tạo cho các electron có spin hướng song song với nhau. Các hiệu ứng này đều dẫn đến việc làm giới hạn một dòng điện chuyển dời trong các chất siêu dẫn do hiệu ứng đánh thủng của từ trường do chính dòng điện gây ra.

Năm ngoái, Jacques Chakhalian và các đồng nghiệp Viện Max Planck (Đức) và Đại học Grenoble (Pháp) đã công bố trên tạp chí Nature Physics vol. 2, pp. 229, 2007 một tính chất mới về vùng tiếp xúc giữa một chất siêu dẫn tạo ra bởi Yttrium, Barium, đồng và Oxygen và một chất sắt từ (LaCaMnO_3). Các nhà nghiên cứu đã phát triển kỹ thuật cho phép họ tổ hợp 2 vật liệu trong một màng mỏng siêu mạng, và có đồng thời tính sắt từ và tính siêu dẫn.

Nhóm nghiên cứu.

Chakhalian và các đồng nghiệp đã lập ra kế hoạch quan sát sâu hơn vào các interface giữa 2 vật liệu sử dụng ánh sáng đồng bộ (các bức xạ điện từ với bước sóng khác nhau mà có thể điều chỉnh để có một bước sóng xác định cho những thí nghiệm riêng). Để giúp họ làm điều này, các nhà nghiên cứu đã được tài trợ kinh phí và thời gian nghiên cứu để làm việc hơn 2 năm tại Swiss Light Source - một trong những nơi có nguồn sáng đồng bộ hiện đại nhất thế giới.

Ảnh chụp cắt ngang siêu mạng.

Phổ ánh sáng tại Swiss Light Source biến đổi từ vùng hồng ngoại cho đến tia X cứng và tia X mềm. Tuy nhiên, không giống như các tia X truyền thống, có thể phát tán trong không gian, các tia X này được hội tụ rất hẹp. Thử thách chính về kỹ thuật của nhóm Chakhalian sẽ là làm sao để hội tụ một chùm photon năng lượng thấp vào một điểm có kích thước chỉ một vài trăm microns.

Nghiên cứu này sẽ mở ra nhiều lĩnh vực mới trong vật lý và thậm chí có thể sẽ dẫn đến việc phát hiện thêm nhiều vật liệu mới có đồng thời cả tính sắt từ và tính siêu dẫn - theo công bố của nhóm nghiên cứu.

Vạn lý Độc hành