

TẠO RA NHÔM VÀNG, BẠCH KIM ĐEN VÀ BẠC XANH LỤC BẰNG MÁY LAZE

Bằng cách sử dụng máy phát tia laze có mặt bàn, các nhà khoa học chuyên ngành Quang học tại Đại học Rochester đã biến nhôm nguyên chất thành màu vàng, xanh lục, xám và các màu sắc khác. Tất cả các kim loại

Chunlei Guo, nhà nghiên cứu một năm trước đây đã từng sử dụng tia laze cực đại để biến đổi các đặc tính của rất nhiều kim loại khiến chúng có màu đen như mực, vừa tiến hành một thí nghiệm tương tự được đăng tải trên tờ Applied Physics Letters số ra ngày 1/2/2008. Ông tin tưởng rằng có thể thay đổi đặc tính của bất cứ kim loại nào để nó mang một màu sắc bất kì - thậm chí là ngũ sắc giống như đôi cánh của loài bướm.

Guo cũng là phó giáo sư chuyên ngành quang học tại Viện quang học thuộc đại học Rochester. Theo ông, quá trình này biến đổi đặc điểm bề mặt bên trong của bản thân kim loại chứ không phải chỉ ở bên ngoài nên kim loại sẽ không bị mờ màu hay bong, tróc. Ông cho rằng khả năng này là vô hạn – đã có một nhà máy sản xuất xe đạp sử dụng tia laze để chế tạo những chiếc xe đạp với màu sắc khác nhau, ngoài ra còn có thể tạo bản khắc axit một bức ảnh gia đình đầy màu sắc trên cánh cửa chiếc tủ lạnh, hay tạo ra một chiếc nhẫn đính hôn bằng vàng nhưng lại có màu giống đôi mắt vị hôn thê của bạn.

Nhôm vàng, titan xanh lục, bạch kim vàng (Ảnh: Richard Baker, đại học Rochester)

Guo nói: “Kể từ khám phá với kim loại đen lần trước, chúng tôi đã có thể kiểm soát hoàn toàn hiện tượng kim loại chỉ phản xạ một màu sắc nhất định trong khi hấp thụ những màu còn lại. Hiện chúng tôi đã có thể khiến kim loại phản xạ hầu hết bất cứ màu sắc nào theo ý muốn. Khi chúng tôi lần đầu tiên phát hiện quá trình tạo nên màu vàng, chúng tôi đã không tin. Chúng tôi làm việc trong phòng thí nghiệm đến nửa đêm cố gắng tìm kiếm những màu sắc khác có thể tạo ra được”.

Guo và trợ lý Anatoliy Vorobeyv đã dùng tia laze cực kì ngắn nhưng mạnh vô cùng để biến đổi màu sắc bề mặt của kim loại, tạo thành cấu trúc mức nano và mức micro phản xạ hiệu quả một màu cụ thể từ đó khiến kim loại có màu đặc trưng nào đó hoặc mang nhiều màu sắc kết hợp.

Nghiên cứu về màu sắc kim loại là đột phá kế tiếp của Guo sau khám phá với kim loại đen của ông vào cuối năm 2006 khi nhóm nghiên cứu của ông có thể tạo ra cấu trúc nano trên bề mặt kim loại giúp hấp thụ mọi loại ánh sáng, biến các kim loại đơn giản ví dụ như nhôm thường thành kim loại có màu sắc tối nhất từng được tạo ra.

Kim loại đen của Guo có khả năng hấp thụ ánh sáng rất cao, và cũng rất lý tưởng đối với những ứng dụng đòi hỏi đặc tính hấp thụ ánh sáng. Theo ông, những ứng dụng tiềm năng có thể chế tạo các tấm hấp thụ năng lượng mặt trời tốt hơn cho đến công nghệ theo dõi tiến bộ. Ánh sáng cực ngắn nhưng cực mạnh mà Guo sử dụng được phát ra từ một tia laze xung nhỏ một phần nghìn triệu triệu giây (femtosecond laser). Qua quá trình này, tia laze của Guo giải phóng năng lượng bằng cả nguồn điện tại Bắc Mỹ tập trung trên một điểm có kích cỡ bằng mũi kim.

Luồng năng lượng cực mạnh đã khiến bề mặt của kim loại tạo thành cấu trúc nano (vết lõm, hình viên nhỏ hay các sợi) phản xạ ánh sáng theo những cách khác nhau tùy theo cách thức xung laze tạo nên các cấu trúc đó. Guo cho biết do các cấu trúc này nhỏ hơn cả bước sóng ánh sáng, nên cách chúng phản xạ ánh sáng phụ thuộc rất nhiều vào hình dạng cũng như kích cỡ cụ thể của chúng. Nhờ biến đổi cường độ tia laze, độ dài xung của nó cũng như tần số xung, Guo có thể kiểm soát sự tạo thành các cấu trúc nano từ đó kiểm soát được màu sắc mà kim loại phản xạ.

Guo và Vorobyey cũng tạo được màu ngũ sắc nhờ cấu trúc sợi mức micro được bao bọc bởi cấu trúc nano. Các sợi được xếp theo hàng tạo ra phản xạ ánh sáng có những bước sóng khác nhau và khả năng này cũng khác biệt từ các hướng khác nhau. Kết quả là một mẫu kim loại nhỏ có thể chỉ mang màu tím từ hướng này, nhưng lại có màu xám từ hướng khác hay thậm chí nhiều màu cùng một lúc.

Để biến đổi màu sắc một mẫu kim loại có kích cỡ một đồng xu phải mất đến 30 phút trở lên, nhưng các nhà khoa học đang nghiên cứu cải tiến kỹ thuật. Thật may mắn, mặc dù đòi hỏi phải có ánh sáng cường độ cực mạnh, một cái ổ cắm tường đơn giản cũng có thể cung cấp năng lượng cho tia laze femtosecond. Điều đó có nghĩa là khi quá trình được cải tiến thì thực hiện sẽ khá dễ dàng.

Khám phá mới trên mọi kim loại của Guo cũng như kết quả bất biến của nó khiến ông tin rằng có thể biến đổi màu sắc của tất cả các kim loại được biết. Nhóm nghiên cứu của ông hiện đang tìm cách tạo ra những màu cuối cùng có trong quang phổ cầu vồng, bao gồm màu xanh lá cây và đỏ, đối với các kim loại một màu.