

NAM CHÂM CÓ THỂ THAY ĐỔI MÀU CỦA CHẤT LỎNG

Các nhà nano học Trường Đại Học California, Riverside đã thành công trong việc kiểm soát màu của các hạt sắt oxit cực nhỏ lơ lửng trong nước một cách đơn giản bằng cách tác dụng một từ trường bên ngoài vào trong dung dịch. Khám phá này có khả năng cải thiện đáng kể chất lượng và kích cỡ của màn hình điện tử và có khả năng tạo ra các sản phẩm như giấy và mực điện tử xóa được và viết lại được, những sản phẩm đổi màu sắc theo cách điện tử.

Các nhà nano học Trường Đại Học California, Riverside đã thành công trong việc kiểm soát màu của các hạt sắt oxit cực nhỏ lơ lửng trong nước một cách đơn giản bằng cách tác dụng một từ trường bên ngoài vào trong dung dịch. Khám phá này có khả năng cải thiện đáng kể chất lượng và kích cỡ của màn hình điện tử và có khả năng tạo ra các sản phẩm như giấy và mực điện tử xóa được và viết lại được, những sản phẩm đổi màu sắc theo cách điện tử.

Trong thí nghiệm của mình, các nhà nghiên cứu phát hiện ra bằng cách thay đổi cường độ từ trường, họ có thể thay đổi màu của dung dịch sắt oxit – tương tự như điều chỉnh màu của hình ảnh trên màn hình tivi.

Khi màu sắc của từ trường thay đổi, sẽ làm thay đổi sắp xếp các hạt sắt oxit hình cầu trong dung dịch, và từ đó làm thay đổi cách ánh sáng chiếu qua những hạt này hoặc thay đổi cách ánh sáng bị dung dịch làm lệch hướng.

“Phương pháp thực hiện là tạo ra cấu trúc của các hạt nano sắt oxit thông qua tổng hợp hóa học để những hạt nano này tự ráp lại thành những tinh thể chất keo theo 3 chiều trong từ trường”, ông Yadong Yin, phó giáo sư hóa học chủ nhiệm nghiên cứu phát biểu.

Bức ảnh cho thấy dung dịch của sắt oxit thay đổi màu sắc dưới tác dụng của từ trường, với cường độ từ trường tăng dần từ trái qua phải. (Ảnh: Yin laboratory, UCR)

Hạt nano là một hạt cực nhỏ có kích thước được tính bằng nanomet. Chất keo là một chất gồm những hạt nhỏ phân bố đồng dạng trong một chất khác. Sữa, sơn và máu là các ví dụ của chất keo.

“Bằng cách phản chiếu ánh sáng, những tinh thể này – còn gọi là tinh thể quang tử (photonic crystals) – tạo ra những màu tuyệt đẹp,” Ông Yin nói. “Nghiên cứu của chúng tôi là nghiên cứu đầu tiên phát hiện được tinh thể quang tử có thể điều hướng được một cách tuyệt đối trong dãy quang phổ điện từ nhìn thấy được, từ ánh sáng màu tím đến ánh sáng màu đỏ.”

Một tinh thể quang tử điều khiển luồng ánh sáng (photon) và hoạt động giống như một chất bán dẫn ánh sáng. Khoảng cách của các hạt nano điều khiển bước sóng ánh sáng mà tinh thể quang tử phản chiếu.

Các hạt nano của Sắt oxit (công thức: Fe_3O_4) có tính “siêu thuận từ” nghĩa là chúng chỉ chuyển

sang có tính từ khi có sự hiện diện của từ trường ở bên ngoài. Ngược lại, chất “sắt từ” trở nên bị từ hoá trong từ trường và vẫn duy trì từ tính của chúng khi từ trường mất đi.

Các nhà khoa học sử dụng tính chất siêu thuận từ của hạt sắt oxit để điều chỉnh khoảng cách giữa các hạt nano, và từ đó điều chỉnh bước sóng của sự phản chiếu ánh sáng – hay màu sắc của các tinh thể chất keo - bằng cách thay đổi cường độ của từ trường bên ngoài.

“Các tinh thể quang tử khác được nghiên cứu trước đây chỉ có thể phản chiếu ánh sáng với bước sóng cố định,” ông Yin nói. “Các tinh thể của chúng tôi, ngược lại, có phản ứng quang học nhanh, rộng và có thể trở về như cũ khi tiếp xúc với từ trường từ bên ngoài.”

Các vật chất quang tử như những chất được sử dụng bởi phó giáo sư Yin và nhóm nghiên cứu của ông giúp chế tạo các hệ thống cơ điện học siêu nhỏ mới và bộ phận hiển thị màu sắc. Chúng còn có ứng dụng trong viễn thông (sợi quang), cảm biến và laser.

“Đây là một phương pháp đơn giản cho phép các nhà nghiên cứu ghép các tinh thể quang tử và điều khiển khoảng cách giữa chúng bằng cách sử dụng từ trường,” Phó giáo sư khoa kỹ thuật sinh học phân tử và hóa học tại Trường Đại Học North Carolina State, Raleigh, N.C., cho biết. “Một nam châm đơn giản được sử dụng để thay đổi màu sắc của một thể rắn trên khắp toàn bộ dải quang phổ có thể nhìn thấy được. Điều này có khả năng tạo ra những tiền thân của các thiết bị quang tử khác nhau.”

“Và điều làm cho công nghệ này hấp dẫn về mặt thương mại là sắt oxit rẻ, không độc và có sẵn rất nhiều,” ông Yin nói.

Ông Yin giải thích rằng, kỹ thuật mới sẽ được sử dụng để tạo ra một màn ảnh màu không đắt tiền bằng cách hình thành hàng triệu pixel nhỏ sử dụng tinh thể quang tử. “Có thể tạo ra một màu khác nhau cho mỗi pixel bằng cách sử dụng từ trường,” ông nói. “Ưu điểm là bạn chỉ cần một vật liệu – ví dụ, tinh thể quang tử giống như sắt oxit – cho tất cả các pixel mà thôi. Ngoài ra, bạn không cần phát ánh sáng ở mỗi pixel. Bạn sẽ sử dụng ánh sáng được phản chiếu để tạo ra các hình ảnh - một hình thức của tái chế.”

Văn Phòng Thương Nghiệp Hóa Công Nghệ của Trường Đại Học California, Riverside đã nộp hồ sơ xin cấp bằng sáng chế cho kỹ thuật này.

Thanh Vân