

CHẾ TẠO THÀNH CÔNG THIẾT BỊ PHÁT ÁNH SÁNG HỮU CƠ NHỎ NHẤT

Để giúp cho thế giới nano tươi sáng hơn, một nhóm nhà nghiên cứu liên ngành đã sản xuất ra những "chiếc đèn nano" cực nhỏ - đó là các sợi nano phát ánh sáng có kích thước tương đương một con virus hoặc một con vi khuẩn nh

Để giúp cho thế giới nano tươi sáng hơn, một nhóm nhà nghiên cứu liên ngành đã sản xuất ra những "chiếc đèn nano" cực nhỏ - đó là các sợi nano phát ánh sáng có kích thước tương đương một con virus hoặc một con vi khuẩn nhỏ nhất.

Cùng cộng tác với các chuyên gia về vật liệu hữu cơ và công nghệ nano, các nhà khoa học trên đã tạo ra được một trong những thiết bị phát ánh sáng hữu cơ nhỏ nhất từ trước đến nay, được tạo thành từ các sợi tổng hợp có chiều rộng chỉ có 200 nanomet. Các ứng dụng tiềm năng sẽ được áp dụng cho các sản phẩm điện tử linh hoạt, những sản phẩm mà ngày càng được tạo ra nhỏ hơn.

Các sợi này được làm bằng một hợp chất dựa trên nguyên tố kim loại ruteni quá nhỏ đến nỗi chúng nhỏ hơn cả bước sóng của ánh sáng chúng phát ra. Nguồn ánh sáng được khoanh vùng như vậy rất hữu ích cho các ứng dụng từ sự cảm biến cho đến kính hiển vi và các màn hình phẳng.

Cận cảnh minh họa của một sợi quay điện hóa. Trong suốt sự thử nghiệm, các thiết bị hữu cơ phát ra ánh sáng màu cam. (Ảnh: Trường Đại Học Cornell)

Công trình nghiên cứu này, được đăng trong ấn bản tháng 3 của tạp chí Nano Letters, là sự hợp tác của 9 nhà khoa học Cornell, bao gồm tác giả đầu tiên ông José M. Moran-Mirabal - thực tập sinh tiến sĩ ngành vật lý ứng dụng; ông Héctor Abruña - giáo sư Hóa học và sinh hóa; ông George Malliaras - phó giáo sư khoa học và công nghệ vật liệu, giám đốc khoa Nanoscale trường đại học Cornell; và ông Harold Craighead - giáo sư ngành chế tạo, giám đốc Trung Tâm Công Nghệ Sinh Học Nano tài trợ bởi Quỹ Khoa Học Quốc Gia.

Bằng cách sử dụng một kỹ thuật quay điện hóa (electrospinning), các nhà khoa học đã quay các sợi này từ một hỗn hợp gồm kim loại phức tris-bipyridine ruteni và polymer oxit politen. Họ đã phát hiện ra các sợi phát ra ánh sáng màu cam khi được kích hoạt bởi một điện áp thấp thông qua những điện cực rất nhỏ -- giống như một bóng đèn cực nhỏ vậy.

"Hãy tưởng tượng rằng bạn có một bóng đèn cực kỳ nhỏ," Ông Malliaras - chuyên gia về vật liệu hữu cơ phát biểu. "Sau đó bạn có thể sử dụng bóng đèn này để chiếu sáng các vật thể mà nếu bạn không có bóng đèn này thì bạn sẽ không nhìn thấy chúng."

Nhóm nghiên cứu của ông Craighead, đã tập trung nghiên cứu cấu trúc nano và các thiết bị và cung cấp ý kiến chuyên môn về kỹ thuật quay điện hóa.

Kỹ thuật này, theo như ông Moran-Mirabal - người làm việc trong phòng thí nghiệm của ông Craighead giải thích, có thể so sánh được với việc đổ si rô lên chiếc bánh kẹp lên một chiếc bàn quay tròn. Khi si rô được đổ vào, nó hình thành nên một hoa văn hình xoắn ốc trên chiếc bánh kẹp, chiếc bánh này trong kỹ thuật quay điện hóa chính là chất nền với các điện cực màu vàng rất nhỏ. Si rô sẽ trở thành dung dịch chứa hỗn hợp polimer - kim loại phức trong dung môi. Một điện áp cao giữa một đỉnh siêu nhỏ và chất nền sẽ đẩy dung dịch từ đỉnh này ra và hình thành nên một tia chất lỏng mỏng được kéo căng. Khi dung môi bốc hơi, sợi này cứng lại, để lại một sợi rắn trên chất nền.

Khi các nhà khoa học tìm cách để cách tân -- và co lại -- điện tử, họ rất quan tâm đến các thiết bị phát ánh sáng hữu cơ bởi vì chúng hứa hẹn khả năng tạo ra được các panô có thể phát ra ánh sáng nhưng đồng thời cũng linh hoạt, ông Moran-Mirabal cho biết. "Một ứng dụng của các thiết bị phát ánh sáng hữu cơ có thể là sự tích hợp thành các thiết bị điện tử linh hoạt," ông nói.

Các nhà khoa học còn chứng minh được rằng, có thể làm ra những thiết bị phát ánh sáng hữu cơ rất nhỏ này chỉ bằng những phương pháp chế tạo đơn giản. So sánh với các phương pháp quang khắc (lithography) truyền thống có độ phân giải cao, phương pháp mà thiết bị được khắc axit lên những miếng silicon, thì kỹ thuật quay điện hóa hầu như không đòi hỏi sự chế tạo nào và thực hiện đơn giản hơn.

"Độ bền của các thiết bị hữu cơ vẫn còn đang được nghiên cứu, và nghiên cứu mới hoàn thành này cũng không phải là ngoại lệ", Ông Craighead cho biết.

"Mối quan tâm hiện giờ là sự dễ dàng trong việc chế tạo vật liệu này thành các sợi phát sáng cực nhỏ," ông nói. "Tôi cho rằng, tính hữu dụng cơ bản của nó tùy thuộc vào mức độ nó có thể chịu được quá trình chế biến và sử dụng tiếp theo sau đó tốt như thế nào."

Thanh Vân