

DA ĐIỆN TỬ TỰ PHỤC HỒI CÓ THỂ GIẢI QUYẾT NGUY CƠ VỀ RÁC THẢI ĐIỆN TỬ?

Công cuộc nghiên cứu về da tổng hợp và các thiết bị điện tử linh hoạt đã đi được một hành trình dài, tuy nhiên da điện tử tự phục hồi cũng có thể có tác động tích cực đến môi trường, xóa đi sự cần thiết phải thay thế. Điều này có thể sẽ trở thành hiện thực trong tương lai không xa nhờ vào một công nghệ mới do các nhà khoa học ở Đại học Quốc gia Singapore mới công bố trên Tạp chí Nature ngày 15/2/2019. Lấy cảm hứng từ các động vật không xương sống, trong suốt như con sứa, nhóm nghiên cứu đã phát triển được một lớp da điện tử tự phục hồi, có tiềm năng lớn giúp giảm lượng rác thải điện tử trên thế giới, là bước khởi đầu để chúng ta tiến đến một thế giới điện tử hoàn toàn mới trong tương lai gần.

Thời đại số và nguy cơ rác thải điện tử

Rác thải điện tử được ví như “quả bom nổ chậm” đối với sự sống của Trái đất. Theo thống kê, mỗi năm trên thế giới thải ra hơn 65 triệu tấn rác thải điện tử các loại, gây ảnh hưởng đến môi trường, đe dọa nghiêm trọng sức khỏe con người. Điều này đòi hỏi các quốc gia phải nhanh chóng tìm ra giải pháp giảm thiểu nguy cơ từ loại rác thải độc hại này.

Theo các nhà nghiên cứu, rác thải điện tử có thể gây nguy hiểm cho môi trường và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Nếu không được xử lý đúng cách, nó có thể giải phóng nhiều chất độc hại như thủy ngân, chì, crom, arsen, niken... tồn tại dai dẳng trong môi trường, gây ô nhiễm không khí, đất và nguồn nước. Con người tiếp xúc lâu dài với các chất này có nguy cơ mắc những căn bệnh nghiêm trọng như ung thư, suy giảm nhận thức hay cơ quan nội tạng bị hủy hoại.

Nhà hoạt động môi trường Mike Anan (Hoa Kỳ) cho biết:

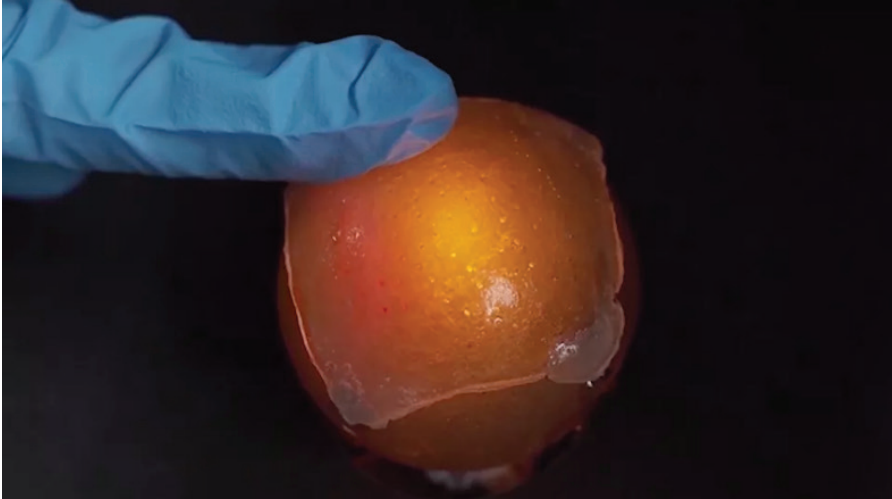
“Các bãi rác này (dành cho các thiết bị điện tử bị vứt bỏ) giống như nghĩa trang đầy ô nhiễm. Đất đai đều bị nhiễm độc. Chì, các chất hóa học, khí độc... đều vô cùng nguy hiểm, có khả năng gây bệnh. Tất cả đều do việc buôn bán trái phép và xử lý một cách bừa bãi rác thải điện tử gây ra. Đối phó với khủng hoảng rác thải điện tử vẫn đang là một thách thức lớn với toàn thế giới. Trong thời đại công nghệ phát triển ngày nay, mỗi năm có đến hàng triệu chiếc tivi, máy tính, thiết bị điện tử thông minh... được sản xuất mới, rồi lại nhanh chóng trở nên lỗi thời và cuối cùng trở thành nguồn rác thải khổng lồ. Đáng lo ngại hơn, hiện chưa một quốc gia nào có luật quy định cụ thể về cách xử lý rác thải điện tử, hầu hết vẫn sử dụng biện pháp chôn lấp, hoặc xuất khẩu sang các nước khác, gây nguy hại cho môi trường và sức khỏe con người”.

Nhận thức được vấn đề này, một số quốc gia đã phối hợp với các tổ chức quốc tế tiến hành những chiến dịch thu gom rác thải công nghệ cao, đồng thời

giáo dục, nâng cao nhận thức của người dân về tầm quan trọng của việc xử lý rác thải điện tử đúng cách. Nhiều nước tại Đông Nam Á như Thái Lan, Indonesia, Malaysia... cũng đang mạnh tay truy quét các hoạt động nhập khẩu rác thải điện tử trái phép, nguy trang bằng các chuyến hàng đồ cũ, song song với việc thúc đẩy thông qua luật cấm nhập khẩu các loại rác thải điện tử. Cùng trong nỗ lực này, các nhà khoa học đang tìm một hướng đi mới trong việc chế tạo các thiết bị điện tử có khả năng tự phục hồi.

Chế tạo da điện tử tự phục hồi

Các nhà khoa học thuộc Đại học Quốc gia Singapore (NUS) đã được truyền cảm hứng từ các động vật không xương sống, trong suốt như sứa để xây dựng nên sáng tạo mới nhất của họ. Trong một công bố trên Tạp chí Nature ngày 15/2/2019, Benjamin C.K. Tee và các cộng sự cho biết, họ đã phát triển được một lớp da điện tử tự phục hồi, có thể kéo căng, cảm ứng, được sử dụng để phát triển robot mềm và



Da điện tử có khả năng tự phục hồi.

các giao diện giao tiếp máy móc khác nhau.

Các thuộc tính vật lý của loại da nhân tạo này là hết sức ấn tượng, tuy nhiên có lẽ chính kỹ thuật được dùng để chế tạo loại da điện tử này mới là bước đột phá lớn nhất của nghiên cứu. Động vật không xương sống dưới nước dạng gelatin như sứa có các cơ quan trong suốt, có thể co giãn, nhạy cảm, cho phép các sinh vật điều hướng, ngụy trang, để tự bảo vệ và sinh tồn trong môi trường nước. Do đó, nếu chế tạo được da nhân tạo mô phỏng chức năng như vậy sẽ có thể sử dụng để phát triển các ứng dụng như robot mềm dưới nước và giao diện tương tác người - máy chống chịu được nước. Trong nghiên cứu này, các nhà khoa học đã chế tạo thành công một loại vật liệu giống như da, trong suốt, dẫn điện và có thể tự phục hồi trong cả điều kiện khô và ẩm ướt. Vật liệu chế tạo bao gồm một chất đàn hồi dạng fluorocarbon và một loại chất lỏng ion giàu flo, có độ dẫn ion có thể điều chỉnh được lên tới $10^{-3} \text{ S.cm}^{-1}$ và có thể chịu được sức căng tới 2.000%. Nhờ các tương tác ion lưỡng cực,

vật liệu cung cấp khả năng tự phục hồi cơ điện nhanh và lặp lại trong môi trường ẩm ướt, axit và kiềm. Để minh họa các ứng dụng tiềm năng của phương pháp này, nhóm nghiên cứu đã sử dụng lớp da điện tử của mình để chế tạo cảm biến có khả năng đáp ứng tốt, chịu được áp suất cao và các biến dạng, sau đó in thành các bằng mạch ion mềm và có thể thay đổi hình dạng.

GS Benjamin C.K. Tee thuộc Khoa Khoa học và kỹ thuật vật liệu (MSE), Đại học Quốc gia Singapore, tác giả chính của nghiên cứu cho biết, nhóm nghiên cứu của ông đã tạo ra một làn da trong suốt có khả năng “tự phục hồi” và hoạt động trong môi trường ẩm ướt, thứ mà các loại gel trước đây như hydrogel đã sử dụng trong kỹ thuật mô không thể có được. Điều làm cho vật liệu này trở nên khác biệt là nó có thể giữ được hình dạng trong cả môi trường ẩm ướt cao hay điều kiện khô. Nó hoạt động tốt trong nước biển và ngay cả trong môi trường axit hoặc kiềm. Nếu lớp da điện tử này bị cắt hoặc rách, nó có thể chủ động lấy lại độ dẫn điện trong vài phút và tự khô lại với nhau

trong vài ngày. Điều này khiến cả con sứa cũng phải ghen tị. Những lực tác động từ chạm, kéo dài và làm căng sẽ làm thay đổi tính chất điện của vật liệu; trên cơ sở đo những thay đổi đó, da điện tử có thể tạo ra các cảm biến khác nhau thông qua việc thay đổi các phản ứng khi tác động vào. Điều đó mở ra nhiều tiềm năng trong việc triển khai các phương pháp tương tác mới với robot mềm, một lĩnh vực mới nổi liên quan đến việc chế tạo robot từ các vật liệu dễ uốn và dẻo hơn so với kim loại rắn.

Công cuộc nghiên cứu về da tổng hợp và các thiết bị điện tử linh hoạt đã đi được một hành trình dài, tuy nhiên một làn da điện tử tự phục hồi cũng có thể có tác động tích cực đến môi trường, xóa đi sự cần thiết phải thay thế. Nếu chúng ta không tái chế hàng điện tử của mình, chúng ta sẽ vứt chúng đi - với hơn 65 triệu tấn chất thải điện tử mỗi năm, sẽ để lại những nguy hại khôn lường. Các tác giả hy vọng sẽ tạo ra một tương lai nơi các thiết bị điện tử được làm từ vật liệu thông minh có thể thực hiện các chức năng tự sửa chữa để giảm lượng rác thải điện tử trên thế giới. Họ tin tưởng rằng, nghiên cứu này sẽ là bước khởi đầu để chúng ta tiến đến một thế giới điện tử hoàn toàn mới trong tương lai gần ✍

Cao Xuân Hữu
(theo www.nature.com)