

PHÁT MINH MỚI: PIN MẶT TRỜI LÀM HOÀN TOÀN TỪ CARBON

Các nhà khoa học ở trường Đại học Stanford đã chế tạo pin mặt trời đầu tiên được làm hoàn toàn bằng carbon, hứa hẹn để thay thế các vật liệu đắt tiền được sử dụng trong các thiết bị quang điện ngày nay.

Các kết quả được công bố trực tuyến trên tạp chí ACS Nano (American Chemical Society Nano) Zhenan Bao, một giáo sư kỹ thuật hóa học tại Đại học Stanford nói: "Carbon có khả năng cung cấp hiệu suất cao với giá thành thấp". "Với hiểu biết nhất của chúng tôi, đây là bằng chứng đầu tiên về một pin mặt trời hoạt động mà có tất cả các thành phần được làm bằng carbon. Nghiên cứu này được xây dựng dựa trên công việc trước đó được thực hiện trong phòng thí nghiệm của chúng tôi".

Không giống như những tấm năng lượng mặt trời silicon cứng được dùng trên nhiều mái nhà, tấm film mỏng của Đại học Stanford được làm bằng vật liệu carbon có thể được sơn phủ lên các mái nhà. "Có lẽ trong tương lai chúng ta có thể thấy các pin mặt trời carbon được sơn lên bề mặt của các tòa nhà, lên các cửa sổ hoặc lên ô tô để tạo ra điện".

"Kỹ thuật sơn cũng có khả năng để giảm chi phí sản xuất", sinh viên tốt nghiệp đại học Stanford, Michael Vosgueritchian, đồng tác giả chính của nghiên cứu với nhà nghiên cứu bậc sau tiến sĩ Marc Ramuz cho biết.

Pin mặt trời làm từ carbon

"Tạo ra các pin mặt trời silicon đòi hỏi rất nhiều bước", Vosgueritchian giải thích. "Nhưng toàn bộ thiết bị của chúng tôi có thể được xây dựng bằng cách sử dụng các phương pháp sơn đơn giản mà không yêu cầu những công cụ và máy móc đắt tiền".

Pin mặt trời thử nghiệm của nhóm nghiên cứu Zhenan Bao gồm có một lớp quang hoạt, lớp này hấp thụ ánh sáng mặt trời, được kẹp giữa hai điện cực. Trong một tấm pin mặt trời mỏng điển hình, các điện cực được làm từ các kim loại dẫn điện và oxit Thiếc - Indi (ITO). "Những vật liệu như Indi rất hiếm và trở nên đắt hơn khi nhu cầu về pin mặt trời, các tấm màn hình cảm ứng và các thiết bị điện tử khác tăng lên", Bao nói. "Carbon, mặt khác, có giá thành thấp và rất phong phú trên Trái Đất".

Pin mặt trời hoàn toàn làm từ carbon của nhóm nghiên cứu nói trên gồm một lớp quang hoạt, lớp này hấp thụ ánh sáng mặt trời, được kẹp giữa hai điện cực.

Trong nghiên cứu này, Bao và các đồng nghiệp của cô đã thay bạc và ITO được sử dụng trong các điện cực thông thường bằng graphene - tấm carbon là một nguyên tử dày - và ống nano carbon đơn vách mảnh hơn sợi tóc 10.000 lần. "Các ống nano carbon có tính dẫn điện và khả năng hấp thụ ánh sáng mạnh", Bao cho biết.

Các nhà khoa học đã sử dụng các chất làm từ các ống nano carbon và "buckyballs" để làm lớp hoạt động. Buckyballs là các phân tử carbon có hình dạng quả bóng đá, có đường kính khoảng một nanomet (nm). Nhóm nghiên cứu gần đây đã xin cấp bằng sáng chế cho toàn bộ thiết bị này.

"Tất cả các thành phần trong pin mặt trời của chúng tôi, từ trên xuống dưới, được làm bằng vật liệu carbon", Vosgueritchian nói. "Những nhóm nghiên cứu khác đã báo cáo về các pin mặt trời carbon, nhưng thực chất các pin đó chỉ có lớp hoạt động ở giữa là được làm từ carbon, còn các điện cực thì không".

Một hạn chế của các mẫu thử nghiệm được làm hoàn toàn từ carbon là, nó chủ yếu hấp thụ bước

sóng của ánh sáng hồng ngoại gần. Các nhà nghiên cứu hy vọng với các vật liệu và các kỹ thuật xử lý tốt hơn, hiệu quả hấp thụ ánh sáng của các mẫu thử nghiệm này sẽ được tăng lên đáng kể. Nhóm nghiên cứu của Đại học Stanford đang xem xét một loạt cách để cải thiện hiệu quả. "Độ nhám bề mặt có thể làm đoản mạch các thiết bị và làm cho nó khó thu nhận dòng điện", Bao nói. "Chúng ta phải tìm ra cách để làm cho mỗi lớp trở nên trơn bóng bằng cách xếp chồng thật tốt các vật liệu nano".

Các nhà nghiên cứu cũng thử nghiệm với các vật liệu nano carbon có thể hấp thụ nhiều ánh sáng hơn trong một dải sóng rộng hơn, bao gồm cả quang phổ nhìn thấy được.

"Vật liệu làm bằng carbon rất mạnh", Bao nói. "Chúng vẫn ổn định ở nhiệt độ không khí gần 1.100 độ Fahrenheit".

Theo Vosgueritchian, khả năng của các pin mặt trời carbon ngoài chế tạo các thiết bị thông thường, trong điều kiện khắc nghiệt còn có thể cho hiệu quả cao hơn. "Chúng tôi tin rằng tất cả pin mặt trời carbon có thể được sử dụng trong môi trường khắc nghiệt, chẳng hạn như ở nhiệt độ cao hoặc áp lực vật lý cao", anh nói. "Nhưng chúng tôi muốn hiệu quả cao nhất có thể và chúng tôi đang làm việc nhằm cải thiện thiết bị của chúng tôi".

"Quang điện chắc chắn sẽ là một nguồn năng lượng rất quan trọng mà chúng ta sẽ khai thác trong tương lai", Bao nói. "Chúng ta có rất nhiều ánh sáng mặt trời. Chúng ta đã tìm ra vài cách để sử dụng nguồn tài nguyên thiên nhiên này".

Các tác giả khác của nghiên cứu này là Wei Peng của Đại học Stanford và Chenggong Wang và Yongli Gao, Sở Vật lý và Thiên văn học Đại học Rochester. Nghiên cứu được tài trợ bởi Dự án Năng lượng và khí hậu toàn cầu tại Đại học Stanford (Global Climate and Energy Project) và Văn phòng không quân nghiên cứu khoa học (Air Force Office for Scientific Research).