

PHÁT TRIỂN THÀNH CÔNG PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA NHANH CHẤT LƯỢNG CỦA ỐNG NANO

Các nhà khoa học Viện Công Nghệ Và Tiêu Chuẩn Quốc Gia NIST vừa phát triển được một phương pháp mới rất nhạy có khả năng đánh giá chất lượng của các ống nano carbon. Các thử nghiệm khả khi ban đầu cho thấy rằng phương pháp này không những nhanh hơn

Các nhà khoa học Viện Công Nghệ Và Tiêu Chuẩn Quốc Gia NIST vừa phát triển được một phương pháp mới rất nhạy có khả năng đánh giá chất lượng của các ống nano carbon. Các thử nghiệm khả khi ban đầu cho thấy rằng phương pháp này không những nhanh hơn kỹ thuật phân tích chuẩn mà còn thử nghiệm hiệu quả độ nguyên chất và độ chắc của các vật mẫu nhỏ hơn rất nhiều so với hiện nay cũng như kiểm tra được tính biến đổi của các vật mẫu một cách tốt hơn.

Ống nano carbon có nhiều tính chất độc đáo với độ dẫn nhiệt và điện, có thể hữu ích trong các lĩnh vực như hàng không, vi điện tử và công nghệ sinh học. Tuy nhiên, các tính chất này có thể thay đổi nhiều, tùy thuộc vào kích cỡ, tính chất không thay đổi và độ nguyên chất của ống nano. Các mẫu ống nano thường chứa một lượng đáng kể nhiều dạng carbon thông thường hơn cũng như các phần tử kim loại còn lại từ chất xúc tác được sử dụng trong sản xuất.

Phương pháp mới của học viện NIST bao gồm việc phun các lớp phủ ngoài của ống nano lên tinh thể thạch anh, từ từ nung nóng kim loại được phủ và đo đặc sự thay đổi về tần số cộng hưởng của ống khi các dạng carbon khác nhau bay hơi.

Tần số này thay đổi theo tỉ lệ đối với khối lượng của lớp phủ, và các nhà khoa học sử dụng điều này làm thước đo độ bền ở nhiệt độ khác nhau để đo đặc độ chắc của các ống mẫu. Kỹ thuật tinh thể thạch anh, kỹ thuật mà chỉ có thể cho biết sự thay đổi khối lượng ở một vài nanogram, đã được sử dụng cho các việc khác để tìm ra khí độc và đo đặc độ tương tác phân tử.

Các nhà nghiên cứu viện NIST đã kiểm nghiệm hàng tá ống mẫu từ một nhóm các ống nano carbon một lớp (single-walled) được sản xuất để tiêu thụ và sau đó so sánh kết quả đo đặc bằng phương pháp mới với kết quả đo đặc bằng kỹ thuật tiêu chuẩn, kỹ thuật phân tích trọng lượng nhiệt (thermogravimetric analysis), và xác minh kết quả bằng kính hiển vi quét điện tử (scanning electron microscopy). Cả hai phương pháp đều cho thấy, các mẫu ống này chứa một lượng lớn carbon vô định hình cũng như các phần tử kim loại còn lại. Nhưng phương pháp tinh thể carbon có thể đạt được các kết quả chỉ từ một số microgram vật liệu, so với miligram vật liệu trong kỹ thuật phân tích trọng lượng nhiệt, và còn cho biết một số thứ tự mức độ biến đổi trong các ống mẫu được kiểm tra. Kỹ thuật mới này còn sử dụng thiết bị đơn giản hơn so với kỹ thuật phân tích trọng lượng nhiệt.

Mặc dù sự khác biệt giữa các ống mẫu nano dường như khó phát hiện, nhưng chúng vẫn có thể ảnh hưởng đến khả năng tồn tại của sản phẩm, bởi vì chỉ với một ít biến đổi rất nhỏ trong thành phần cấu tạo của chất liệu cũng làm ảnh hưởng đến tính chất điện và nhiệt, cũng như thiếu tính không biến đổi có thể dẫn đến việc cần đến nhiều ống nano hơn, và dĩ nhiên các ống nano này rất đắt tiền.

Các nhà khoa học viện NIST đã thực hiện các cuộc kiểm tra với sự giúp đỡ của sinh viên trường

đại học Colorado -Boulder và viện Rensselaer Polytechnic, Troy, N.Y

Phương pháp mới của viện NIST có khả năng kiểm tra nhanh chóng chất lượng của ống nano carbon và phương pháp này được đánh giá một cách tương đối thông qua các kết quả từ kính hiển vi quét điện tử, chiếc kính cho thấy thành phần cấu tạo không đồng dạng như các bó ống nano lớn, và tạp chất ví dụ như những phần tử kim loại (màu sắc được thêm vào). (Ảnh: NIST)

Thanh Vân