

CÁC KHỐI LẬP PHƯƠNG NANO MANG LẠI CÁC TÍNH THỂ ĐỊNH HÌNH TỐT HƠN

Các nhà khoa học tại Mỹ đã phát triển được một phương pháp mới để điều khiển hình dạng của tinh thể nano kim loại bằng cách sử dụng một phần tử nhỏ của một kim loại khác như một “hạt giống” và thay đổi điều kiện trong các quá trình phản ứng.

Các nhà khoa học tại Mỹ đã phát triển được một phương pháp mới để điều khiển hình dạng của tinh thể nano kim loại bằng cách sử dụng một phần tử nhỏ của một kim loại khác như một “hạt giống” và thay đổi điều kiện trong các quá trình phản ứng.

Peidong Yang và các cộng sự tại trường Đại Học California ở Berkeley bắt đầu với khối lập phương nano Platin (bạch kim) để tạo ra tinh thể nano Paladi với ba hình dạng khác nhau. Các nhà nghiên cứu nói rằng kỹ thuật này có thể áp dụng được trong việc xúc tác.

Việc điều khiển hình thái (morphology) của tinh thể nano rất quan trọng bởi vì nhiều tính chất vật lý và hóa học của chúng phụ thuộc vào hình dạng. Phần lớn nghiên cứu hiện nay đều tập trung vào các cấu trúc hetero tạo ra các bề mặt chalcogenide, còn điều khiển hình dạng của các phân tử nano kim loại với 2 thành phần riêng vẫn chưa được nghiên cứu nhiều.

Yang và các cộng sự sử dụng tinh thể nano Platin (Pt) lập phương có các mặt mài nhẵn bóng như là mầm “hạt giống” để phát triển trực tiếp một hợp chất Paladi (Pd) với sự phù hợp về mạng tinh thể. Các hình lập phương Platinum sắp xếp đều đặn khoảng 130 nm mỗi mặt và chỉ có các mặt phẳng bề mặt (100). Pd bị bắt buộc phát triển giống nhau về hình dạng trên bề mặt của những hạt mầm này và tạo thành cấu trúc nhân – vỏ bọc lưỡng kim loại Pt/Pd.

Cấu trúc nhân-vỏ bọc Pt/Pd phát triển trong các môi trường có oxit nitơ với hàm lượng khác nhau (Ảnh: VatlyVietNam)

Phụ thuộc vào môi trường phản ứng có chứa oxit nitơ, nhóm nghiên cứu đã nhận được ba hình dạng khác nhau – lập phương, khối bát diện lập phương và khối bát diện với các dạng khác nhau của bề mặt. Mặt phẳng bề mặt (100) đối với hình dạng lập phương, (111) đối với khối bát diện và mặt phẳng đối với khối bát diện lập phương. Các nhà khoa học đã nhận được các cấu trúc này khi sử dụng kính hiển vi điện tử (xem hình). Họ nói rằng số lượng của oxit nitơ trong hệ phản ứng là nguyên nhân dẫn đến hình dạng cuối cùng của các tinh thể nano bởi vì chúng điều khiển vận tốc tạo thành Pd dọc theo các hướng và của chúng.

Ngược lại khi không có “mầm” nào được sử dụng thì không có sự điều khiển hình dạng nào được

nhìn thấy và đó chỉ là sự pha trộn của các phần tử lớn bao gồm cả các phần tử không có hình dạng đa diện, các hình dạng que và nhiều phần tử có mặt khác nhau. Theo nhóm nghiên cứu thì điều này có nghĩa là các khối "mầm" lập phương Pt thực hiện hai nhiệm vụ: đó là việc bảo đảm một bề mặt tốt cho sự phát triển của kim loại thứ 2 lên trên đó và điều khiển hình dạng cuối cùng của cấu trúc hetero nhân – vỏ bọc.

"Sự điều khiển hình dạng như thế này cho phép sản xuất các tinh thể nano với các hình thù và loại bề mặt riêng," – Yang nói với nanotechweb.org như vậy. "Chính vì vậy điều đó có thể giúp cho các phản ứng xúc tác có nhiều sự lựa chọn."

Các nhà nghiên cứu nói rằng kỹ thuật của họ có thể được áp dụng cho các hệ vật liệu khác như là Ruteni, sắt – Platin và coban – Platin. Ngoài ra những cấu trúc hetero mới này còn có thể được sử dụng dành cho sự xúc tác ví dụ như các áp dụng từ và quang học mà ở đó sự điều khiển hình dạng đóng một vai trò cực kỳ quan trọng.

damap