



MoS₂ - Vật liệu mới trong công nghiệp năng lượng xanh

>CHU NGÂN

Các nhà nghiên cứu đã tìm ra được quy trình thủy nhiệt để tổng hợp thành công vật liệu MoS₂ có cấu trúc dạng màng mỏng 2D có tính ứng dụng cao, phù hợp với hướng phát triển công nghiệp năng lượng xanh, xử lý các chất độc tố trong nguồn nước thải và tìm kiếm vật liệu thay thế pin nhiên liệu hydrogen.

Ngày nay cuộc chiến năng lượng đang diễn ra rất phức tạp và dần cạn kiệt nguồn năng lượng hóa thạch trên toàn cầu. Hội nghị Thượng đỉnh về Biến đổi Khí hậu của Liên Hợp Quốc (COP21) đã cam kết, phê duyệt thỏa thuận chung hạn chế sự nóng lên toàn cầu và đòi hỏi mức 0 trong phát thải khí nhà kính vào năm 2030. Điều này ưu tiên sử dụng những công nghệ ít phát thải carbon và các quá trình sử dụng carbon làm nguyên liệu để sản xuất. Vì thế việc tìm kiếm các nguồn năng lượng sạch, tái tạo, thân thiện với môi trường nhằm thay thế năng lượng hóa thạch có nguồn phát thải khí hiệu ứng nhà kính thấp hoặc zero đang là đề tài được quan tâm nghiên cứu.

Đóng góp vào nghiên cứu theo các hướng nói trên, TS. Nguyễn Tiến

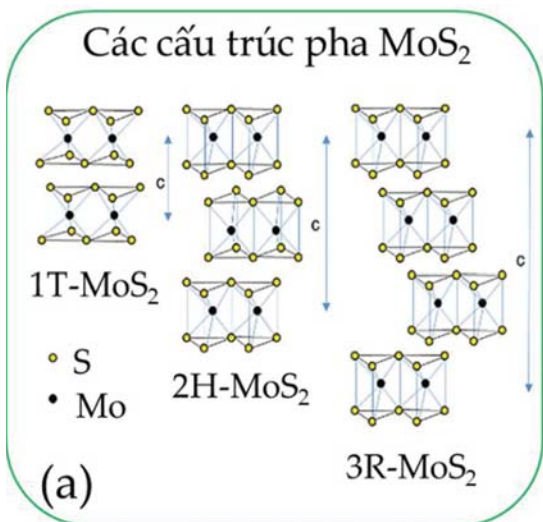
Đại và nhóm nghiên cứu thuộc Viện Kỹ thuật nhiệt đới - Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam đã thực hiện đề tài: "Tổng hợp và nghiên cứu tính chất quang của vi cấu trúc MoS₂ (2D, 0D) nhằm ứng dụng trong quang xúc tác". Mục tiêu của nghiên cứu là làm chủ khoa học công nghệ trong lĩnh vực quang điện - điện tử từ phương pháp chế tạo vật liệu MoS₂, chế tạo linh kiện, khảo sát tính chất và ứng dụng vật liệu chủ yếu trong lĩnh vực quang điện hóa, quang xúc tác tách H₂ từ nước.

Nhiên liệu hydrogen (H₂) có nhiệt lượng riêng lớn được xem là nguồn nhiên liệu tái tạo sạch, vô tận, thân thiện môi trường. Sản phẩm đốt nhiên liệu H₂ chỉ tạo ra hơi nước, không phát sinh các khí độc (COx, NOx, SO₂) và các tạp chất có hại cho môi trường, ảnh hưởng sức khỏe con

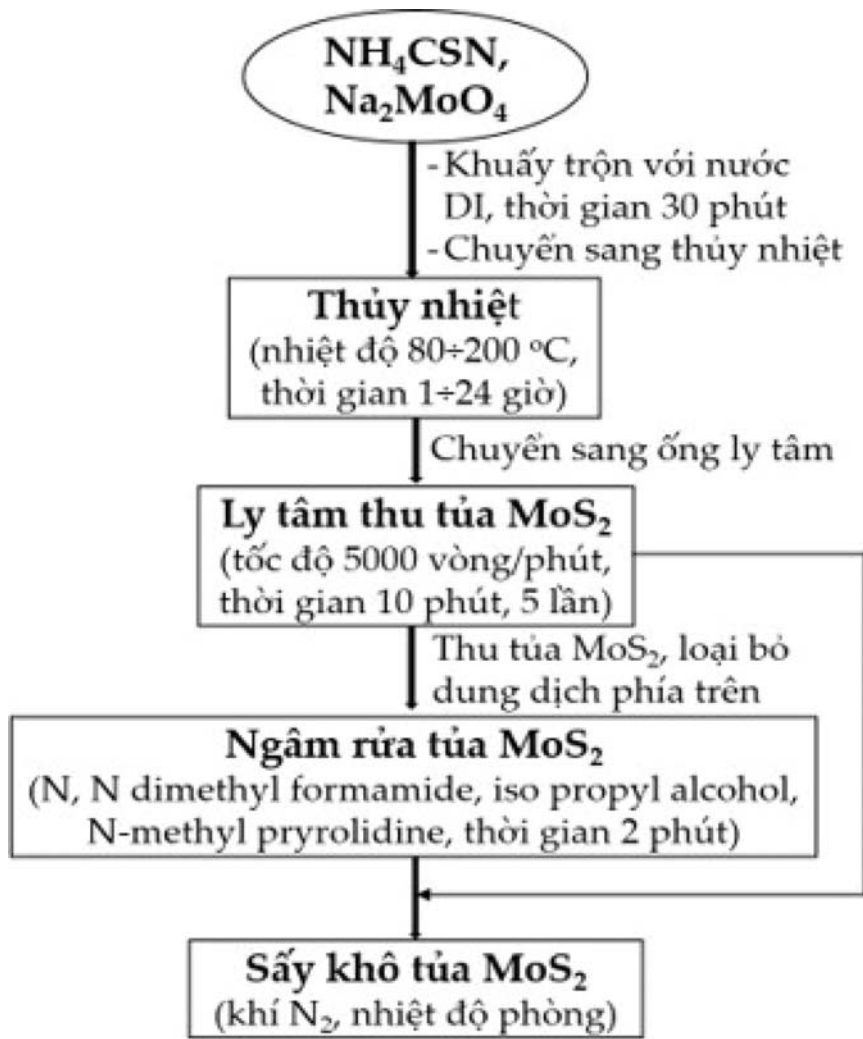
người giống như các sản phẩm đốt từ xăng hay dầu diesel. Đặc biệt, nhiên liệu khí H₂ được điều chế chủ yếu từ các phản ứng tách nước thông qua các quá trình quang điện hóa dưới sự hỗ trợ của chất xúc tác và ánh sáng, do đó nhiên liệu H₂ sẽ là nguồn năng lượng vô tận, chủ yếu trong tương lai.

Sự phát triển ngành khoa học vật liệu giúp tìm kiếm các chất xúc tác nhằm tăng hiệu suất phản ứng tách khí H₂/ O₂ từ nước, bền nhiệt và hóa học, thân thiện với môi trường đang thu hút nhiều nhóm nghiên cứu tìm ra các vật liệu mới. Trong đó đang nổi lên là đề tài nghiên cứu vật liệu MoS₂ có cấu trúc thấp chiều (2D, 0D) chứa nhiều tâm hoạt động tích cực cho nhiều ứng dụng khác nhau.

Chính vì lý do đó đã có nhiều nhà nghiên cứu trong và ngoài nước đang cố gắng tìm kiếm và tối ưu các điều



Các dạng cấu trúc pha khác nhau của MoS₂ (a), và ảnh hiển vi điện tử bề mặt của tấm nano MoS₂ với một vài đơn lớp (b)



Quy trình tổng hợp MoS₂ bằng phương pháp thủy nhiệt

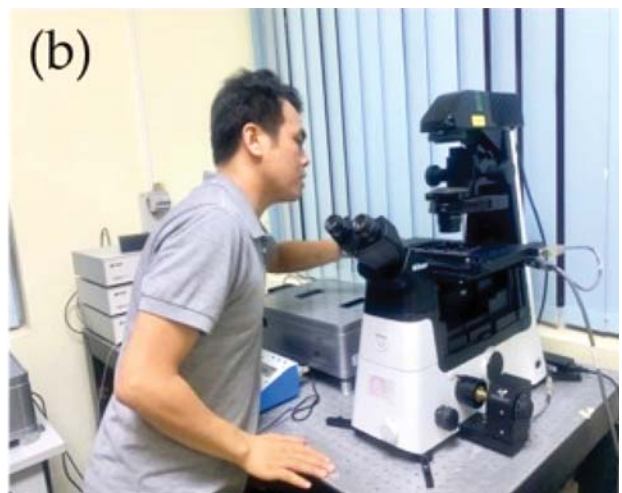
kiện tổng hợp, cấu trúc, lai hóa tăng độ bền nhiệt, pha tạp các kim loại tăng độ dẫn, giảm độ dày của màng để tăng mật độ tâm xúc tác giúp nâng

cao hiệu suất quang điện hóa tách nước. Đồng thời các nhà khoa học cũng đang tìm kiếm và tối ưu hóa phương pháp tách và tinh sạch sản

phẩm khí H₂/ O₂ riêng biệt để cung cấp cho các ứng dụng sau này.

Theo TS. Nguyễn Tiến Đại, nhóm nghiên cứu đã tìm ra được quy trình thủy nhiệt để tổng hợp thành công vật liệu MoS₂ có cấu trúc dạng màng mỏng 2D, hình tai nấm, chấm lượng tử (0D) trên các đế thủy tinh, Si, ITO sử dụng hai tiền chất Na₂MoO₄ và NH₄SCN trong dải nhiệt độ từ 80 độ C đến 200 độ C. Đây là hai tiền chất có giá thành không cao, rất dễ mua và thực hiện dễ dàng tại điều kiện trang thiết bị hiện có trong các phòng thí nghiệm tại Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Trong đó nhiệt độ 180 độ C là phù hợp nhất để tổng hợp màng mỏng cấu trúc 2D. Cấu trúc, hình thái học, độ dày của màng mỏng 2D-MoS₂ có thể điều khiển bằng cách thay đổi nhiệt độ tổng hợp (trong dải từ 80 độ C đến 200 độ C) và thời gian thủy nhiệt.

Kết quả nghiên cứu thu được có tính ứng dụng cao, phù hợp với hướng nghiên cứu về môi trường, công nghiệp năng lượng xanh, xử lý các chất độc tố trong nguồn nước thải và tìm kiếm vật liệu thay thế pin nhiên liệu H₂. Đề tài có tính thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao. Vì vậy nhóm nghiên cứu mong muốn được hợp tác với các đơn vị nghiên cứu trong và ngoài Viện Hàn lâm, các cơ sở sản xuất trong giai đoạn tới để tiếp tục phát triển nghiên cứu tạo ra các sản phẩm khoa học sẵn sàng cho thương mại hóa.



Tổng hợp vi cấu trúc tinh thể MoS₂ bằng phương pháp thủy nhiệt (a) và đo tính chất quang của vật liệu MoS₂ trên hệ máy fastFLIM, VAST (b)