



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0044541

(51)^{2006.01} C01G 13/04; G21F 5/00

(13) B

(21) 1-2017-04541

(22) 16/03/2016

(86) PCT/IB2016/000305 16/03/2016

(87) WO2016/181204 17/11/2016

(30) 1874/MUM/2015 12/05/2015 IN; 2612/MUM/2015 09/07/2015 IN

(45) 25/04/2025 445

(43) 26/03/2018 360A

(71) SU-N ENERGY HOLDINGS LTD. (CA)

87 Peter Street, Suite 2912, Toronto, Ontario M5V 0P1 Canada

(72) PAREKH, Suneel Navnitdas (IN); PAREKH, Navnitdas Radhakishan (Đã Chết)
(IN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ HỢP CHẤT GỐC THỦY NGÂN, HỢP CHẤT GỐC
THỦY NGÂN, VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ HỢP CHẤT KIM LOẠI VÀ
NGUYÊN TỔ KIM LOẠI

(21) 1-2017-04541

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế hợp chất gốc thủy ngân. Phương pháp này bao gồm các bước: cho axit vô cơ tinh khiết hoặc dung dịch của axit vô cơ vào trong bình chứa; bổ sung thủy ngân lỏng vào bình chứa; cho thủy ngân và axit vô cơ phản ứng để tạo thành hỗn hợp; và làm khô hỗn hợp để tạo thành hợp chất gốc thủy phân ở dạng bột ở nhiệt độ trong phòng và áp suất môi trường. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến hợp chất gốc thủy ngân thu được bằng phương pháp nêu trên, và phương pháp điều chế hợp chất kim loại và nguyên tố kim loại trong phản ứng thu nhiệt và tỏa nhiệt bằng cách sử dụng hợp chất gốc thủy ngân này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế hợp chất gốc thủy ngân, hợp chất gốc thủy ngân thu được bằng phương pháp này, và phương pháp điều chế hợp chất kim loại và nguyên tố kim loại sử dụng hợp chất gốc thủy ngân này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Biến đổi hạt nhân là sự chuyển đổi một nguyên tố hoặc một đồng vị hóa học sang loại khác. Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng mỗi đồng vị được xác định bởi số proton và số neutron trong nguyên tử của nó, tức là trong các hạt nhân nguyên tử. Trong quá trình biến đổi hạt nhân, số này được thay đổi, số proton và/hoặc số neutron trong nguyên tử được thay đổi. Thông thường, biến đổi có thể đạt được bằng cách sử dụng phản ứng hạt nhân (trong đó một hạt bên ngoài sẽ phản ứng với một hạt nhân) hoặc bằng sự phân rã phóng xạ (không cần đến sự tham gia của hạt bên ngoài).

Sau quá trình tạo ra năng lượng, ví dụ như ở nhà máy điện hạt nhân, các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng có chứa Pu và nhiều đồng vị phóng xạ khác phải được lưu trữ trong một thời gian rất dài để các đồng vị có độ phóng xạ cao được phân rã bằng sự phân rã phóng xạ đủ để các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng có thể được xử lý lại.

Để giảm thời gian lưu trữ của các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng, nhiều cố gắng đã được thực hiện nhằm chuyển đổi các đồng vị phóng xạ có thời gian bán rã lâu thành các đồng vị có thời gian bán rã ngắn hơn bằng cách sử dụng các quá trình biến đổi. Tuy nhiên, hiệu suất của các quá trình như vậy là cực kỳ thấp và chi phí để sử dụng các quá trình đã được biết cho đến hiện tại là rất tốn kém và không có hiệu quả kinh tế cho đến nay.

Vì lý do đó, mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp làm giảm thời gian lưu giữ của các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng tới một mức độ mà các thanh này không cần phải được lưu giữ trong vài thế kỷ theo một cách có hiệu quả về mặt kinh tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu này đã được thỏa mãn thông qua việc sử dụng hợp chất gốc thủy ngân như được mô tả ở đây. Hợp chất gốc thủy ngân được điều chế theo phương pháp bao gồm các bước sau:

- cho axit vô cơ tinh khiết, chẳng hạn như cường toan, hoặc dung dịch axit vô cơ, chẳng hạn như nước cường toan vào trong bình chứa;
- bổ sung thủy ngân lỏng vào bình chứa;
- cho thủy ngân và axit vô cơ phản ứng tạo thành hỗn hợp; và
- làm khô hỗn hợp để tạo thành hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bột.

Liên quan đến vấn đề này, thời gian phản ứng để, ví dụ, hòa tan thủy ngân trong axit vô cơ, chẳng hạn như nước cường toan, và để phản ứng với Hg trong axit vô cơ có thể có thời gian từ vài giây cho tới vài giờ. Nó chủ yếu phụ thuộc vào axit vô cơ được sử dụng và phản ứng xảy ra như thế nào. Axit vô cơ phản ứng càng mạnh thì thời gian cần thiết để phá vỡ thủy ngân trong axit vô cơ càng ngắn, chẳng hạn như nước cường toan.

Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng bước phản ứng của thủy ngân với axit vô cơ sẽ diễn ra gần như ngay lập tức và hỗn hợp đã qua phản ứng của thủy ngân và axit vô cơ sẽ giống như bùn.

Cần lưu ý thêm rằng bước phản ứng giữa thủy ngân và axit vô cơ để hình thành hỗn hợp có nghĩa là thủy ngân và axit vô cơ được tiếp xúc với nhau để tạo thành hỗn hợp.

Cần lưu ý thêm rằng Hg ở trạng thái tự nhiên được sử dụng trong phương pháp này và do đó nó bao gồm bất kỳ đồng vị nào mà được hiện diện.

Bằng cách sử dụng phương pháp như vậy, một hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bột có thể thu được ở nhiệt độ trong phòng và áp suất môi trường. Thủy ngân thông thường tồn tại ở trạng thái lỏng. Việc sử dụng axit vô cơ, chẳng hạn như nước cường toan, do đó cho phép thủy ngân tồn tại ở dạng bột mà sẽ khiến cho hợp chất thủy ngân

có nhiều công dụng hết sức có thể. Tốt hơn là, hợp chất gốc thủy ngân sản phẩm bao gồm thủy ngân (I) sulphat ($\text{Hg}_2\text{O}_4\text{S}_1$) và clomen (Cl_2Hg_2) ở dạng bột, cụ thể hơn hợp chất gốc thủy ngân bao gồm ít nhất một trong các nguyên tố sau H, C, O, N, S, Cl, , Nb, Ta, Zr, Ru, và Ni, tức là hợp chất cơ kim.

Tốt hơn là, nếu axit vô cơ không chỉ được cung cấp trong bình chứa mà nó còn được hình thành trong bình chứa để tạo thành axit vô cơ tinh khiết trước, sau hoặc trong bước bổ sung thủy ngân. Bằng cách này, việc điều chế hợp chất gốc thủy ngân có thể được điều chỉnh để phù hợp với các ứng dụng cụ thể của hợp chất gốc thủy ngân. Hơn nữa, các axit vô cơ, chẳng hạn như nước cường toan, là những chất phản ứng cao mà phản ứng xảy ra nhanh, từ đó tạo nên kết quả là không chỉ phân hủy thủy ngân trong axit vô cơ, mà còn phân hủy chính các axit vô cơ, như vậy các axit vô cơ sẽ nhanh chóng mất đi tính hiệu quả của nó (nhưng vẫn là axit mạnh). Do đó, bằng cách hình thành axit vô cơ tại chỗ, axit hiệu quả cao sẽ được tạo ra để phân hủy thủy ngân lỏng trong quá trình điều chế hợp chất gốc thủy ngân.

Thuận lợi là, axit vô cơ bao gồm ít nhất một axit được chọn từ nhóm các axit gồm: nước cường toan, HNO_3 , HCl , và H_2SO_4 . Những axit này có thể được sử dụng để tạo ra các dạng axit vô cơ có hoạt tính cao. Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng nước cường toan được hình thành từ 3 phần HCl đặc và một phần HNO_3 đặc.

Tốt hơn là, tỷ lệ axit vô cơ với thủy ngân được chọn trong phạm vi từ ít nhất là 0,1:1 và 10:1 axit vô cơ với thủy ngân và tốt nhất là trong khoảng ít nhất là 1:1 đến 2:1.

Bằng cách này, sẽ thu được hiệu suất lý tưởng của hợp chất gốc thủy ngân. Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng với ví dụ là với xấp xỉ 50 ml nước cường toan có thể được kết hợp với 50 g thủy ngân để tạo thành từ 40 g đến 70 g hợp chất gốc thủy ngân. Trong một ví dụ khác, 2 ml axit vô cơ được bổ sung vào 20 g thủy ngân lỏng và kết quả là thu được 6,5 g hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bột.

Thuận lợi là, bước sấy khô được thực hiện tại nhiệt độ được chọn trong phạm vi từ 80°C đến 150°C , và tốt nhất là từ 90°C đến 140°C với thời gian được chọn trong

khoảng 30 phút đến 10 giờ. Điều này đảm bảo hiệu suất lý tưởng của hợp chất gốc thủy ngân khô vào cuối quá trình điều chế.

Tốt hơn nữa là, nếu phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung dung môi, với dung môi được chọn từ nhóm các dung môi bao gồm dung môi proton phân cực, ví dụ như axit fomic, etanol, axit axetic, nước, dung môi aprotone phân cực, ví dụ như axeton, ammonia, ethyl axetat, và dung môi không phân cực, ví dụ như toluen, benzen, clorofom và các kết hợp của chúng.

Một khi axit vô cơ được bổ sung vào thủy ngân lỏng, nó không chỉ hình thành hỗn hợp bùn chứa axit vô cơ và hợp chất gốc thủy ngân, mà có thể có chất lỏng còn dư gồm hỗn hợp chứa dư lượng axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Để thuận lợi cho việc làm khô hợp chất gốc thủy ngân và từ đó rút ngắn thời gian làm khô bùn bao gồm các axit vô cơ còn dư và các hợp chất gốc thủy ngân, chất lỏng còn lại có thể được tách ra bằng cách loại bỏ các chất lỏng dư từ bình chứa để thu được bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân.

Với việc sử dụng một số loại axit vô cơ, thủy ngân được phản ứng hoàn toàn trong dung dịch. Trái lại, các dạng axit vô cơ khác này đã có hợp chất gốc thủy ngân tồn tại trong dạng bùn và sau đó chất lỏng còn dư có thể được đổ ra trước khi làm khô hợp chất gốc thủy ngân, ví dụ như trên tấm gia nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với việc tham khảo các hình vẽ để thể hiện các ví dụ của các phương án cụ thể của sáng chế. Các hình vẽ sẽ thể hiện:

Fig. 1a tới Fig. 1c là phổ XRD của các hợp chất gốc thủy ngân khác nhau được điều chế bằng phương pháp được mô tả tại đây;

Fig. 2a tới Fig. 2c là các hình ảnh TEM của nhiều hợp chất gốc thủy ngân được điều chế bằng phương pháp được mô tả tại đây;

Fig. 3a và Fig. 3b là phổ ESR của Hg (a) trước và (b) sau khi Hg được xử lý với axit vô cơ để tạo thành hợp chất gốc thủy ngân;

Fig. 4 là phổ FTIR của hợp chất gốc thủy ngân 8 được điều chế theo phương pháp được mô tả tại đây; và

Fig. 5a tới Fig. 5d là các kết quả nhiễu xạ bột neutron của vật liệu mục tiêu là nhôm nguyên chất (a), vật liệu mục tiêu là chì nguyên chất (b), vật liệu mục tiêu là đồng nguyên chất (c) và (d) sau khi hợp chất gốc thủy ngân được trộn với các vật liệu mục tiêu tương ứng từ Fig. 5a tới Fig. 5c;

Fig. 6a và Fig. 6b là các hình ảnh SEM - EDS của (a) hợp chất gốc thủy ngân 8 và của (b) hợp chất gốc thủy ngân 8 đã được đề cập được trộn với vật liệu mục tiêu Fe;

Fig. 7a và Fig. 7b là các hình ảnh SEM - EDS của (a) hợp chất gốc thủy ngân 8 và b) của hợp chất gốc thủy ngân 8 đã được đề cập được trộn với vật liệu mục tiêu Ni;

Fig. 8a và Fig. 8b là phổ TOF SIMS của hợp chất gốc thủy ngân 8 được trộn với vật liệu mục tiêu Ni;

Fig. 9 là phổ XRD của hợp chất gốc thủy ngân 8 được trộn với vật liệu mục tiêu đồng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tốt hơn là phương pháp có thể gồm thêm ít nhất một trong các bước sau:

- duy trì nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp ở nhiệt độ trong phòng;
- gia nhiệt hỗn hợp, ví dụ như là tới nhiệt độ mà ở đó axit vô cơ được bay hơi để làm khô hợp chất gốc thủy ngân;
- tách các hợp chất không chứa thủy ngân khỏi hỗn hợp.

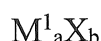
Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng các bước trên có thể được kết hợp hoặc được thực hiện riêng.

Liên quan đến vấn đề này, cũng cần lưu ý rằng bước bổ sung thủy ngân vào bình chứa diễn ra trước khi bổ sung axit vô cơ vào bình chứa. Tốt hơn là, axit vô cơ nên được bổ sung vào thủy ngân tương đối chậm để cho axit vô cơ tiếp xúc với thủy ngân lỏng để tạo thành hỗn hợp và do đó tạo thành hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bùn.

Cần lưu ý thêm rằng bước tách riêng các hợp chất mà không chứa thủy ngân có thể bao gồm bước gia nhiệt, bước tách v.v..

Các bước này được sử dụng để khiến quá trình điều chế hợp chất gốc thủy ngân dễ dàng hơn.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề cập tới hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bột có công thức hóa học tổng quát:



trong đó M^1 được chọn từ nhóm các hợp chất có chứa Hg, $M^x_c M^y_d$ và sự kết hợp của các chất đó, với M^x là Hg và M^y là một nguyên tố khác; trong đó X là một trong các halogen, sulphat, nitrat và kết hợp của các chất đó; và trong đó a, b, c và d là các số được chọn trong khoảng từ 0,1 tới 10.

Hợp chất gốc thủy ngân đó có thể thu được thuận lợi qua việc sử dụng phương pháp được mô tả tại đây.

Thuận lợi là, halogen được chọn từ nhóm của các chất bao gồm clo, brom, flo, i-ốt và các kết hợp của chúng.

Thuận lợi là, hợp chất gốc thủy ngân tồn tại dưới dạng bột ở nhiệt độ trong phòng. Điều này khiến cho hợp chất gốc thủy ngân linh hoạt hơn đối với các ứng dụng nhất định.

Tốt hơn là, các hạt của hợp chất gốc thủy ngân ở dạng có kích thước chiều rộng trung bình tối thiểu là ít nhất 50 nm và có kích thước chiều rộng trung bình tối đa lớn nhất là 20 μ m, cụ thể hơn các hạt của bột có kích thước chiều rộng trung bình trong phạm vi từ 100 nm tới 10 μ m.

Thuận lợi là, phổ XRD của hợp chất gốc thủy ngân có chứa các đỉnh đặc trưng của thủy ngân (I) sulphat ($Hg_2O_4S_1$) và clomen (Cl_2Hg_2), cụ thể hơn là các đỉnh có mặt trong phổ XRD cho thấy các hợp chất gốc thủy ngân có chứa C, N, O, Cl, S, nhưng sẽ không bị giới hạn trong các hợp chất này.

Trong phương án ưu tiên, hợp chất gốc thủy ngân là thuận từ.

Nói chung các hợp chất gốc thủy ngân được tìm thấy trong lĩnh vực kỹ thuật này là nghịch từ. Đó là vì thủy ngân được coi là một cation kim loại lưỡng nguyên tử, được tạo thành từ hai ion thủy ngân liên kết với nhau. Trái ngược với điều này, hợp chất gốc thủy ngân được mô tả tại đây là thuận từ và do đó, có các electron chưa được bắt cặp.

Axit vô cơ được phản ứng với thủy ngân lỏng, để tạo thành hợp chất gốc thủy ngân. Trong quá trình điều chế hợp chất gốc thủy ngân và do đó trong phản ứng của thủy ngân lỏng với axit vô cơ, một số hạt nhân của các ion kim loại thủy ngân được kết hợp với các hạt nhân của các ion thủy ngân khác ở nhiệt độ trong phòng. Bằng cách này, không chỉ hợp chất gốc thủy ngân, mà các nguyên tố mới bao gồm H, C, N, O, S, Cl, Nb, Ta, Zr, Ru và Ni cũng được tạo thành như là sản phẩm hợp hạch.

Việc kiểm tra kết quả phân tích của hợp chất gốc thủy ngân bằng cách sử dụng kỹ thuật FTIR, SEM EDS, XRD và TEM, cho thấy sự hiện diện của nhiều nguyên tố mới khác và cho thấy phản ứng hợp hạch đã xảy ra.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế hợp chất kim loại và nguyên tố kim loại bằng phản ứng thu nhiệt, phương pháp bao gồm các bước:

- cho vật liệu kim loại mục tiêu, tốt nhất là trong trạng thái nóng chảy trong cốc nung, với kim loại vật liệu mục tiêu có số proton lớn hơn hoặc bằng 26,
- bổ sung hợp chất gốc thủy ngân như đã được mô tả tại đây và/hoặc hợp chất gốc thủy ngân thu được bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả tại đây vào kim loại mục tiêu; và
- trong đó hợp chất gốc thủy ngân phản ứng với vật liệu kim loại mục tiêu để biến đổi các nguyên tố để điều chế ra các nguyên tố có khối lượng thấp, như các hydrocacbon, và các nguyên tố nặng hơn.

Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng, thuật ngữ các nguyên tố có khối lượng thấp đề cập tới các nguyên tố mà nhẹ hơn vật liệu mục tiêu và có thể bao gồm H, C, N, O, S, v.v.

Liên quan đến vấn đề này, các nguyên tố nặng hơn được đề cập tới là các nguyên tố mà nặng hơn vật liệu kim loại mục tiêu.

Bằng cách này, hợp chất gốc thủy ngân được mô tả tại đây có thể được sử dụng làm nguồn năng lượng để tạo ra, ví dụ là các nguyên tố đất hiếm và thậm chí còn cho phép điều chế, ví dụ như là các nguyên tố siêu nặng. Như vậy, chất thải hạt nhân có thể được xử lý để mang lại sự biến đổi có hiệu quả đáng kể hơn của các đồng vị phóng xạ có thời gian bán rã dài còn lại trong thanh nhiên liệu đã qua sử dụng để tạo thành các đồng vị có thời gian bán rã ngắn và các đồng vị bền. Điều này có thể giúp giải quyết các vấn đề liên quan đến việc lưu trữ lâu dài của chất thải hạt nhân và có thể, ví dụ như là được sử dụng để làm giảm mức độ phóng xạ vẫn còn tồn tại trong Chernobyl và Fukushima, tức là, giải quyết các vấn đề liên quan đến vật liệu nguy hiểm và cũng như các vấn đề môi trường.

Năng lượng có mặt trong hợp chất gốc thủy ngân do đó được sử dụng để phản ứng với hạt nhân của nguyên tố mục tiêu mà có chứa các vật liệu có phạm vi từ sắt cho tới chì/bismut và chuyển đổi một phần các nguyên tố mục tiêu thành các nguyên tố khác và các đồng vị của chúng, bao gồm các nguyên tố có khối lượng thấp, các nguyên tố có khối lượng cao, các hợp chất cơ kim của nhóm các kim loại vàng, bạc và platinum, hydrocacbon và các nguyên tố có mật độ cao, các nguyên tố đất hiếm, các nguyên tố năng lượng và sinh ra năng lượng hợp hạch. Điều này được tin rằng là do sự ràng buộc năng lượng giữa các thành phần đến và đi trong sự biến đổi của các nguyên tố, tức là phản ứng hợp hạch xảy ra giữa hợp chất gốc thủy ngân và vật liệu mục tiêu.

Với các nguyên tố có trọng lượng lớn hơn sắt (hạt nhân với 26 proton) quá trình hợp hạch sẽ không giải phóng năng lượng và được biết tới như là phản ứng thu nhiệt trong đó năng lượng của hợp chất gốc thủy ngân phản ứng với hạt nhân của các vật liệu/hợp chất/hợp kim mục tiêu của sắt và các nguyên tố nặng hơn.

Hợp chất gốc thủy ngân được mô tả tại đây có nhiều năng lượng hơn các thành phần riêng lẻ, như thủy ngân và axit vô cơ, được sử dụng để tạo thành hợp chất gốc thủy

ngân. Điều này có nghĩa là trong sự hình thành của hợp chất gốc thủy ngân, thủy ngân tồn tại trong trạng thái được kích thích so với trạng thái bình thường của thủy ngân. Sự dư thừa năng lượng này được tin rằng chính lý do mà tại sao sự biến đổi của các nguyên tố của vật liệu kim loại mục tiêu có thể xảy ra.

Vì hợp chất gốc thủy ngân tồn tại trong trạng thái kích thích, chúng nên được sử dụng nhanh chóng nhằm để thu được hiệu suất tối đa nhất có thể cho quá trình biến đổi, trước khi hợp chất gốc thủy ngân giảm trở về trạng thái bình thường của thủy ngân, tức là, hợp chất gốc thủy ngân được bổ sung vào vật liệu kim loại mục tiêu trong trạng thái kích thích trước khi nó giảm trở về trạng thái bình thường. Tuy nhiên, hợp chất gốc thủy ngân vẫn có thể được sử dụng, ví dụ như sau một năm bảo quản để thu được kết quả tương tự như các kết quả được mô tả tại đây, mặc dù với hiệu suất thấp hơn.

Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng mặc dù quy trình dưới đây là phản ứng thu nhiệt, một vài phản ứng diễn ra đồng thời có thể là các phản ứng tỏa nhiệt. Sự hợp hạch của hai khối lượng mà thông thường là thấp hơn so với sắt (mà cùng với niken có năng lượng liên kết lớn nhất trên mỗi hạt nhân) thường giải phóng năng lượng, trong khi sự kết hợp của các hạt nhân nặng hơn sắt thường hấp thụ năng lượng.

Thuận lợi là, hợp chất gốc thủy ngân được sử dụng như là nguồn năng lượng để biến đổi các nguyên tố để tạo thành nhiều nguyên tố mới bao gồm các nguyên tố đất hiếm và các nguyên tố nặng hơn.

Hơn nữa, các nguyên tố phóng xạ có thời gian bán rã dài được biến đổi thành các nguyên tố có thời gian bán rã ngắn và các nguyên tố bền. Điều này đặc biệt thuận lợi khi xử lý các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng mà đã được sử dụng trong lò phản ứng hạt nhân và bao gồm một phổ rộng các chất phóng xạ có thời gian bán rã dài.

Thuận lợi là, bể chứa vật liệu kim loại mục tiêu nóng chảy nằm trong phạm vi từ 10 g tới 1000000 kg và tốt nhất là từ 30 g cho tới 100 tấn vật liệu kim loại mục tiêu. Bằng cách này, cả khối lượng nhỏ và khối lượng lớn của vật liệu đều có thể được xử lý bằng cách sử dụng hợp chất gốc thủy ngân. Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng

không có giới hạn thực sự đối với khối lượng của vật liệu kim loại mục tiêu được sử dụng. Lượng vật liệu được sử dụng thường dựa theo kích thước của lò sẵn có. Do đó, bố trí lò nung với kích thước cần thiết có sẵn để lượng vật liệu mục tiêu có thể được sử dụng. Tuy nhiên, nếu sử dụng nhiều kim loại hơn thì tỷ lệ với hợp chất gốc thủy ngân vẫn nên được giữ nguyên để thu được hiệu quả tương tự như trong quá trình phản ứng.

Tốt hơn là, trong phạm vi từ 1 mg tới 100 kg và tốt nhất là từ 150 mg tới 10 kg hợp chất gốc thủy ngân được bổ sung vào bể. Bằng cách này cả lượng nhỏ và lượng lớn vật liệu đều có thể được xử lý bằng hợp chất gốc thủy ngân để hình thành các nguyên tố mới có số proton và/hoặc neutron cao hơn.

Thuận lợi là, tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất gốc thủy ngân và kim loại nóng chảy được chọn trong phạm vi từ 1:100000 tới 1:100, tốt hơn là 1:10000. Bằng cách này, hiệu suất chuyển đổi lý tưởng có thể thu được.

Tốt hơn là, hợp chất gốc thủy ngân có chứa năng lượng và được sử dụng để làm nguồn năng lượng với năng lượng phản ứng với hạt nhân của vật liệu mục tiêu để tạo ra các nguyên tố có số proton cao hơn và/hoặc số neutron cao hơn.

Trong một khía cạnh khác nữa của sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế các hợp chất kim loại và nguyên tố kim loại trong một phản ứng thu nhiệt trong bình chứa như lò nung, phương pháp bao gồm các bước:

- cung cấp vật liệu mục tiêu, với vật liệu mục tiêu có số proton nhỏ hơn hoặc bằng 28;
- bổ sung hợp chất gốc thủy ngân đã được mô tả tại đây và/hoặc thu được từ phương pháp điều chế hợp chất gốc thủy ngân đã được mô tả tại đây vào vật liệu mục tiêu; và

trong đó vật liệu mục tiêu và hợp chất gốc thủy ngân phản ứng để giải phóng năng lượng và biến đổi các nguyên tố để điều chế các nguyên tố có khối lượng thấp, như hydrocacbon, và các nguyên tố nặng hơn.

Quá trình này tạo ra hơn 1mg các nguyên tố nặng cho 100 g vật liệu mục tiêu. Theo cách này, quá trình này là quá trình biến đổi có hiệu suất cao. Hơn nữa, năng lượng được giải phóng trong khi phản ứng có thể được sử dụng để làm nguồn năng lượng để điều chế điện hoặc bất kỳ ứng dụng nào liên quan đến năng lượng.

Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng các nguyên tố có khối lượng thấp là các nguyên tố mà nhẹ hơn vật liệu mục tiêu, như khí H hoặc He, ví dụ như, Al được chọn làm vật liệu mục tiêu.

Điều này có nghĩa là bằng việc bổ sung hợp chất gốc thủy ngân vào hạt nhân có số proton nhỏ hơn 28, một quy trình hợp nhất sẽ được bắt đầu mà giải phóng năng lượng (phản ứng tỏa nhiệt), tức là dưới dạng các hạt hạ nguyên tử. Năng lượng này có thể được sử dụng để phục vụ việc sản xuất điện hoặc các ứng dụng khác liên quan đến năng lượng.

Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng mặc dù quá trình dưới đây là một phản ứng tỏa nhiệt, phản ứng cũng có thể được đi kèm thêm với các quá trình phản ứng thu nhiệt.

Do đó, hợp chất kim loại gốc thủy ngân có thể được sử dụng cho việc biến đổi các nguyên tố và cho việc tạo ra năng lượng chỉ từ phản ứng hợp hạch. Quá trình tạo ra năng lượng có thể ở dưới dạng hợp hạch anotronic (aneutronic fusion), mà sinh ra năng lượng dưới dạng các hạt mang điện thay vì các neutron. Điều này có nghĩa là năng lượng của hợp hạch anotronic có thể được giữ lại bằng cách sử dụng sự chuyển đổi trực tiếp thay vì tuần hoàn hơi nước, mà thường được sử dụng cho các hạt neutron. Chuyển đổi trực tiếp bao gồm việc giữ lại các hạt mang điện để tạo thành dòng điện. Hợp hạch anotronic làm giảm đi đáng kể các vấn đề liên quan đến phóng xạ neutron như thiệt hại do ion hóa, sự kích hoạt neutron, và các yêu cầu về che chắn sinh học, xử lý từ xa, và an toàn.

Thuận lợi là, vật liệu mục tiêu (kim loại) có mặt trong ít nhất một trong các pha khí, pha lỏng và pha rắn của vật chất. Bằng cách này tất cả các pha của vật chất đều có thể được sử dụng để tạo ra năng lượng.

Tốt nhất là, tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất gốc thủy ngân và vật liệu mục tiêu được chọn trong phạm vi từ 1:100000 tới 1:100, tốt nhất là, 1:10000. Những tỷ lệ này cho kết quả phản ứng lý tưởng.

Trong phương pháp ưu tiên, hợp chất gốc thủy ngân được bổ sung vào có dạng bột hoặc dạng bùn. Liên quan đến vấn đề này, bùn có nghĩa là hỗn hợp của hợp chất gốc thủy ngân và axit vô cơ mà nó đã được phản ứng, tức là bùn trong ứng dụng này có nghĩa là hợp chất có chứa hợp chất gốc thủy ngân, axit vô cơ được sử dụng để tạo thành hợp chất gốc thủy ngân và có thể còn một lượng thủy ngân lỏng mà chưa phản ứng với axit vô cơ.

Trong một khía cạnh khác, sáng chế mô tả đến việc sử dụng hợp chất gốc thủy ngân tại đây và/hoặc có thể thu được bằng việc sử dụng phương pháp được mô tả tại đây cho ít nhất một trong các ứng dụng sau, cụ thể là tạo ra năng lượng, biến đổi các nguyên tố, hình thành các hợp chất cơ kim cho các ứng dụng trong y tế và công nghiệp, sự hình thành các nguyên tố có tỷ trọng cao, như Ag, Au và các PGM, hình thành các nguyên tố đất hiếm và hình thành các nguyên tố nặng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các bước của phương pháp để tạo thành các hợp chất gốc thủy ngân khác nhau dưới dạng bột sẽ được thảo luận trên cơ sở của 10 ví dụ sau đây. Để tạo thành axit vô cơ, như nước cường toan, được dùng để phản ứng với thủy ngân, các axit và thủy ngân (99%, tức là thủy ngân nguyên chất) được liệt kê dưới đây được sử dụng:

A) HCl 35% Merck Emplura 1.93401.0512 CH5C650706 UN 1789

B) HNO₃ 69% Merck Emplura 1.93406.0521 CG5C650516 UN 2031

C) H₂SO₄ 98% Merck Emplura 1.93400.0521 CF5C650465 UN 1830

D) Metal Hg Merck GR Batch No. AF 0A00544 UN 2809/60440302501730

Hợp chất ví dụ 1 - Nước cường toan H₂SO₄

Bình chứa dưới dạng cốc đông, cốc thứ nhất, có dung tích 50 ml được bố trí. Sau đó, bổ sung các axit sau đây vào cốc thứ nhất bằng pipet. Đầu tiên, cho 15 ml HCl vào

cốc thứ nhất và sau đó thêm 5 ml HNO_3 vào HCl . Hỗn hợp được lưu giữ trong vòng 1 giờ. Sau đó trộn từ từ 5 ml H_2SO_4 vào cốc thứ nhất để tạo thành axit vô cơ, axit này sau đó được lưu trong vòng 1 giờ. Trong cốc thứ hai, cũng là cốc đong, cho 18 g Hg và trộn từ từ axit vô cơ vào trong cốc thứ hai có chứa Hg. Phản ứng sẽ được bắt đầu. Phản ứng được để cho xảy ra trong vòng 24 giờ. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 24 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg gắn với axit vô cơ, cốc đơn giản sẽ được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 1,5 giờ. Quy trình này cho kết quả là 18 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 2 - Nước cường toan H_2SO_4 nghịch

Cho 15 ml HNO_3 vào cốc thứ nhất và sau đó thêm vào 5 ml HCl . Dung dịch axit được lưu trong vòng 1 giờ và sau đó dung dịch axit được thêm vào từ từ 5 ml H_2SO_4 để tạo thành axit vô cơ. Axit vô cơ sau đó được giữ yên trong vòng 1 giờ. Trong cốc thứ hai, 20 g Hg được bố trí và axit vô cơ được thêm từ từ vào các thành phần có trong cốc thứ hai có chứa Hg. Phản ứng sẽ được bắt đầu. Phản ứng được để cho xảy ra trong vòng 24 giờ. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 24 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 1,5 giờ. Quy trình này cho kết quả là 20 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 3 - Nước cường toan

15 ml HCl được cho vào trong cốc thứ nhất và sau đó thêm vào cốc 5 ml HNO_3 để tạo thành axit vô cơ. Axit vô cơ được lưu trong vòng 1 giờ. Sau đó, 16 g Hg được bố

trí trong cốc thứ hai và axit vô cơ được thêm từ từ vào trong các thành phần có trong cốc thứ hai chứa Hg. Phản ứng sẽ được bắt đầu. Phản ứng được để cho xảy ra trong vòng 24 giờ. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 24 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 1,5 giờ. Quy trình này cho kết quả là 2,5 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 4 - Nước cường toan nghịch

15 ml HNO_3 được cho vào trong cốc thứ nhất sau đó thêm vào 5 ml HCl . Dung dịch axit được để lưu trong vòng 1 giờ. Sau đó 17 g Hg được cho vào trong cốc thứ hai và sau đó thêm từ từ axit vô cơ đã được tạo thành vào cốc thứ hai có chứa Hg. Phản ứng sẽ được bắt đầu. Phản ứng được để cho xảy ra trong vòng 24 giờ. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 24 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 1,5 giờ. Quy trình này cho kết quả là 7 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 5 - HNO_3 và H_2SO_4 với tỷ lệ 1 :1

17 g Hg được cho vào trong cốc, sau đó thêm vào từ từ 17 ml HNO_3 . Phản ứng được bắt đầu và Hg được hòa tan hoàn toàn trong HNO_3 trong vòng 10 tới 15 phút. Sau đó, thêm từ từ 17 ml H_2SO_4 vào hỗn hợp có chứa Hg và HNO_3 . Phản ứng sau đó tạo ra kết tủa của kim loại. Phản ứng được để cho xảy ra trong vòng 10 giờ. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô

cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 10 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90° C tới 135° C trong vòng 6 giờ. Quy trình này cho kết quả là 21 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 6 - HNO₃ và HCl với tỷ lệ 1 : 1

16 g Hg được cho vào trong cốc, sau đó thêm từ từ 16 ml HNO₃ vào cốc. Phản ứng được bắt đầu và Hg được hòa tan hoàn toàn trong HNO₃ trong vòng 10 tới 15 phút. Sau đó thêm từ từ 16 ml HCl vào dung dịch HNO₃ có chứa Hg. Phản ứng sau đó sinh ra kết tủa của vật liệu. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 10 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90° C tới 135° C trong vòng 3 giờ. Quy trình này cho kết quả là 10 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 7 – H₂SO₄ và HNO₃ 10 ml:4 ml

10 g Hg được cho vào trong cốc, sau đó thêm vào từ từ 10 ml H₂SO₄. Các thành phần trong cốc được giữ yên trong vòng 15 phút trước khi thêm vào từ từ 4 ml HNO₃. Phản ứng được xảy ra trong đó Hg được cho tiếp xúc hoàn toàn và được phản ứng với axit vô cơ được tạo thành từ H₂SO₄ và HNO₃. Phản ứng được để cho xảy ra trong vòng 10 giờ. Nó tạo thành hỗn hợp bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa các phần dư của axit vô cơ, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 10 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia

nhệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 4 giờ. Quy trình này cho kết quả là 15 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 8 - Nước cường toan HCl 30 ml : HNO_3 10 ml + H_2SO_4

Cho 30 ml HCl vào cốc thứ nhất và sau đó thêm tiếp 10 ml HNO_3 vào cốc. Nước cường toan thu được được lưu trong vòng hai giờ. Sau đó 20 ml nước cường toan được lấy ra và cho vào cốc thứ ba. Sau đó trộn từ từ 5 ml H_2SO_4 vào nước cường toan để tạo thành axit vô cơ. Axit vô cơ được để lưu trong 2 giờ. Thêm từ từ 2 ml dung dịch của axit vô cơ đã được chuẩn bị trước vào cốc thứ hai có chứa 20 g Hg và khuấy trong vòng 15 giây, sau đó phản ứng sẽ được bắt đầu. Phản ứng tạo thành chất bùn có chứa hợp chất gốc thủy ngân và hỗn hợp có chứa axit vô cơ dư, thủy ngân lỏng và các sản phẩm của phản ứng. Sau 10 giờ hỗn hợp có chứa các phần dư được tách khỏi cốc thứ hai. Để tách hỗn hợp có chứa các phần dư từ bùn có chứa các hạt Hg liên kết với axit vô cơ, cốc đơn giản được nghiêng và hỗn hợp được đổ ra. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 1,5 giờ. Quy trình này cho kết quả là 6,5 g hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 9 - HNO_3

Cho 11,3 g Hg vào cốc và sau đó thêm 11 ml HNO_3 vào Hg. Phản ứng được bắt đầu, trong đó Hg được hòa tan hoàn toàn trong HNO_3 trong vòng 15 phút. Phần bùn còn lại được đun nóng bằng tấm gia nhiệt được gia nhiệt tới nhiệt độ có phạm vi từ 90°C tới 135°C trong vòng 1 giờ. Khi quá trình gia nhiệt được bắt đầu, kết tủa xảy ra. Bước gia nhiệt sẽ làm bay hơi tất cả axit vào tạo thành bột khô của hợp chất gốc thủy ngân trong vòng một giờ. Quy trình này cho sản phẩm là 15 g của hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất ví dụ 10 – Nước cường toan HCl 15 ml: HNO_3 5 ml

Cho 15 ml HCl vào cốc thứ nhất, sau đó cho thêm 5 ml HNO_3 để tạo thành axit vô cơ. Axit vô cơ được giữ trong 2 giờ. Thêm 10,9 g Hg vào cốc thứ hai và thêm từ từ axit vô cơ vào để bắt đầu phản ứng. Phản ứng bắt đầu và được giữ trong cốc trong vòng

1 giờ. Các thành phần trong cốc thứ hai được lưu trên tấm gia nhiệt và được đun nóng tới nhiệt độ trong phạm vi từ 90 °C tới 135 °C trong vòng 2,5 giờ. Quy trình này cho sản phẩm là 13,9 g của hợp chất gốc thủy ngân dưới dạng bột khô.

Hợp chất gốc thủy ngân thu được từ các phương pháp trên được kiểm tra bằng XRD, TEM, FTIR và SEM-EDS.

Bảng 1 dưới đây thể hiện danh sách các đỉnh đặc trưng trong mỗi phổ của hợp chất gốc thủy ngân 1 tới 10 mà được điều chế bằng các phương pháp đã nêu ở trên. Các đỉnh của các hợp chất gốc thủy ngân 1, 2 và 8 có thể được quan sát trên Fig. 1a tới Fig. 1c.

Hợp chất	Đỉnh [°2θ]	Đỉnh [°2θ]	Đỉnh [°2θ]	Đỉnh [°2θ]	Đỉnh [°2θ]	Đỉnh [°2θ]
1	21,289	28,105	40,414	43,796	52,686	63,008
2	22,744	29,467	35,011	41,238	55,802	62,893
4	28,987	31,679	37,322	39,898	46,854	55,840
5	22,880	29,485	42,108	50,898	62,909	67,959
6	21,474	26,493	31,715	33,110	37,218	55,219
7	22,898	26,404	27,146	29,590	44,384	55,985
8	21,344	28,056	40,782	43,769	45,906	65,893
9	22,126	27,975	31,563	36,985	45,932	62,890
10	29,025	32,716	37,170	46,160	51,587	66,486

Bảng 1 thể hiện một vài đỉnh đặc trưng nhất [tại °2θ] được tạo ra bởi mô hình nhiễu xạ của phổ XRD của các hợp chất tương ứng từ 1 tới 10. Sáu đỉnh được thể hiện không phải lúc nào cũng là đỉnh đặc trưng nhất mà được chọn tùy ý để thể hiện các đỉnh khác nhau có trong mô hình nhiễu xạ.

Phổ bột nhiễu xạ X-ray (XRD) được thể hiện tương ứng trên Fig. 1a tới Fig. 1c, được thực hiện trong ống X-ray tĩnh và mẫu của bột tương ứng được cho di động theo góc θ và máy dò được di chuyển đồng thời theo góc 2θ . Trên Fig. 1a các đỉnh đặc trưng có thể, được quan sát giữa các đỉnh khác tại 21,289; 28,105; 40,414; 43,796; 46,180 và 63,008. Fig. 1b thể hiện các đỉnh đặc trưng tại 22,744; 29,467; 35,011; 55,802 và 62,893.

Fig. 1c thể hiện các đỉnh đặc trưng tại 21,344; 28,056; 35,302; 40,782. 43,769, 63,093 và 65,893.

Nói chung các đỉnh đặc trưng được thể hiện trên Fig. 1a tới Fig. 1c biểu thị cho thủy ngân (I) sulphat (VI) và clomen cũng như các hợp chất của thủy ngân có chứa C, O, Cl, S và Hg. Tỷ lệ giữa thủy ngân (I) sulphat (VI) và clomen với các hợp chất tương ứng thường nằm trong khoảng từ 85:15 tới 95:5. Trong trường hợp đặc biệt, tỷ lệ giữa thủy ngân (I) sulphat (VI) và clomen của Fig. 1c là xấp xỉ 9:1.

Fig. 2a tới Fig. 2c thể hiện các hình ảnh TEM của cùng các hợp chất 1, 2 và 8 được điều chế theo các phương pháp đã được mô tả ở trên. Có thể thấy rằng các hạt của bột thu được thường có kích thước chiều rộng trung bình là từ 100 nm tới 3 μ m trong các mẫu được thể hiện. Trong các mẫu khác, kích thước trung bình có thể nhỏ tới 50 nm là lớn tới 10 μ m. Các hình ảnh này cho thấy các hạt rất mịn được điều chế sử dụng phương pháp theo sáng chế để điều chế hợp chất gốc thủy ngân.

Bảng 2 dưới đây thể hiện các hợp chất gốc thủy ngân từ 1 tới 10 được điều chế bằng phương pháp đã được mô tả ở trên từ các hợp chất gốc thủy ngân có chứa C, O, Cl, N và S tương ứng.

Hợp chất	Nguyên tố	Nguyên tố	Nguyên tố	Nguyên tố	Nguyên tố	Nguyên tố	Nguyên tố
1	C	O	Cl	Hg	Nb	Ta	--
2	C	O	H	S	Mo	--	--
3	C	O	Cl	Hg	--	--	--
4	C	O	Hg	--	--	--	--
5	C	O	S	Hg	--	--	--
6	C	O	Cl	Hg	--	--	--
7	C	O	S	Hg	--	--	--
8	C	O	S	Cl	Hg	Zr	Ru
9	C	O	Hg	--	--	--	--
10	C	O	Cl	Ni	Hg	--	--

Bảng 2 thể hiện các hợp chất được bọc lộ khi đo SEM - EDS của các hợp chất tương ứng từ 1 tới 10.

Hợp chất gốc thủy ngân do đó có năng lượng và năng lượng của hợp chất gốc thủy ngân được sử dụng để biến đổi các nguyên tố, ví dụ như để sinh ra các sản phẩm hợp hạch mà giải thích sự có mặt của các nguyên tử, như H, C, N, O, Zr, Ru.

Fig. 3a và Fig. 3b thể hiện các hình ảnh ESR tương ứng của thủy ngân (Fig. 3a) được sử dụng để tạo hợp chất gốc thủy ngân và của hợp chất gốc thủy ngân (Fig. 3b). Fig. 3a như đã được mong đợi, thể hiện phổ của thủy ngân tự nhiên. Trong quá trình điều chế hợp chất gốc thủy ngân, hợp chất gốc thủy ngân được phát hiện là có tính thuận từ, như được thể hiện bằng đỉnh của phổ trong hình Fig. 3b. Do đó, trong quá trình điều chế hợp chất gốc thủy ngân một hợp chất không thuận từ đã được biến đổi thành một hợp chất thuận từ.

Fig. 4 thể hiện quang phổ chuyển đổi hồng ngoại Fourier (FTIR) của hợp chất gốc thủy ngân 8. Các đỉnh được quan sát trong phổ ám chỉ sự có mặt tương ứng của các amin, rượu, alkan brom, alkan clorua và các este.

Các đỉnh tương tự cũng có thể được quan sát trên phổ của các hợp chất gốc thủy ngân còn lại từ 1 tới 10. Các đỉnh được liệt kê trong bảng 3 dưới đây. Các đỉnh được thể hiện trên Fig. 4 và các đỉnh được liệt kê trong bảng 3 cho thấy rằng bột gốc thủy ngân không bao gồm Hg nguyên chất, mà còn bao gồm nhiều hợp chất khác. Các hợp chất được bao gồm cho thấy dấu vết của H, C, O và N và do đó chúng là các hợp chất cơ kim.

Hợp chất	Đỉnh	Đỉnh	Đỉnh	Đỉnh	Đỉnh	Đỉnh
1	454,64	576,81	850,21	1006,95	1174,30	1611,60
2	577,28	655,83	1082,78	1383,60	1613,22	3585,44
3	615,87	1023,71	1381,47	1630,89	2919,99	3435,09
4	563,14	802,34	1290,10	1366,09	1612,78	3585,31
5	581,23	1070,03	659,89	1174,66	1613,36	3585,85
6	465,72	561,10	1036,19	1358,60	1613,30	3526,81
7	575,98	1006,72	1288,40	1609,49	2900,27	3582,32

8	572,25	596,69	939,74	1110,44	1384,33	3425,94
9	561,50	981,12	1382,35	1495,26	3527,89	3589,72
10	463,64	559,83	1022,44	1612,62	3525,18	3584,84

Bảng 3 thể hiện các đỉnh đặc trưng nhất (số sóng cm^{-1}) có mặt trong phổ FITR của các hợp chất tương ứng từ 1 tới 10. Sáu đỉnh được thể hiện không phải lúc nào cũng là các đỉnh đặc trưng nhất mà được chọn tùy ý để thể hiện các đỉnh khác nhau có trong mô hình nhiễu xạ.

Sau đây, kết quả của việc trộn hợp chất gốc thủy ngân 8 với các vật liệu mục tiêu khác nhau sẽ được thảo luận.

Fig. 5a liên quan đến vấn đề này, thể hiện kết quả nhiễu xạ bột neutron của Al nguyên chất, Fig. 5b thể hiện kết quả nhiễu xạ bột neutron của Pb nguyên chất, Fig. 5c thể hiện kết quả nhiễu xạ bột neutron của Cu nguyên chất, trong khi Fig. 5d thể hiện kết quả nhiễu xạ bột neutron của các vật liệu mục tiêu khác nhau khi đã phản ứng với hợp chất gốc thủy ngân 8. Phổ của các kim loại nguyên chất được thể hiện trên hình từ Fig. 5a tới Fig. 5c cho thấy các đỉnh liên quan của tương ứng của Al, Pb và Cu.

Để thực hiện phản ứng giữa, ví dụ như Al và hợp chất gốc thủy ngân 8, Al được cung cấp ở dạng giấy nhôm Al và hợp chất gốc thủy ngân được cho tiếp xúc với Al trong bình chứa. Khi phản ứng xảy ra, nhiệt và các hạt hạ nguyên tử được sinh ra cùng với rất nhiều các nguyên tố mới và tinh thể Al ban đầu đã được biến đổi thành Al vô định hình. Các phản ứng được mô tả dưới đây trong bảng 4 và 5 đã được thực hiện để tạo ra phản ứng với vật liệu mục tiêu Pb và Cu.

Các kết quả của nhiễu xạ bột neutron trên Fig. 5d thể hiện 4 đường cong khác nhau. Một trong các đường cong thể hiện rằng Al đã được biến đổi từ dạng tinh thể cơ bản của Al sang dạng vô định hình của Al. Ba đường cong còn lại thể hiện các kết quả tương ứng của nhiễu xạ bột neutron cho các vật liệu mục tiêu Pb, Fe và Cu. Các nguyên tố này cũng được biến đổi thành nhiều nguyên tố khác và có các khuyết điểm tinh thể và tạo thành kết quả là các cấu trúc rỗng và cho thấy các đỉnh không đại diện cho các vật liệu mục tiêu nguyên chất. Người ta tin rằng sự thay đổi từ dạng Al tinh thể sang

dạng Al vô định hình là do trên thực tế hợp chất gốc thủy ngân hoạt động như một nguồn năng lượng mà có khả năng làm thay đổi cấu trúc của vật liệu mục tiêu, điều này cũng được cho là sự giải thích cho sự thay đổi của cấu trúc tinh thể trong đường cong liên quan tới Pb, Fe và Cu.

Dữ liệu quang phổ khối dẫn điện phát sáng (Glow Discharge Mass Spectroscopy - GDMS) của vật liệu mục tiêu là Al ở dạng giấy nhôm được phản ứng với hợp chất gốc thủy ngân cho thấy sự hiện diện của rất nhiều các nguyên tố mới là hợp kim với Al, như H, C, O, Si, S, Se, Zr, Ba, W, Au, Pt, Ir, Ti.

Sự thay đổi về cấu trúc của nguyên tố mục tiêu đã được xác nhận bằng các thí nghiệm về độ dẫn điện được thực hiện trên các mẫu của đồng mà được sử dụng là nguyên tố mục tiêu nóng chảy và đã được trộn với hợp chất gốc thủy ngân 8. Thiết bị được sử dụng trong thí nghiệm là Technofour Conductivity Meter, Type: 979 (CM 979). Trong các thí nghiệm về độ dẫn điện này độ dẫn của Cu mà đã được phản ứng với hợp chất gốc thủy ngân cho kết quả xấp xỉ 80% của International Annealed Copper Standard (giá trị chuyển đổi sang mét $\sim 46,63, 46,45, 46,69 \text{ } \sigma \text{ mm}^2 \text{ Siemens}$ tương ứng với 3 mẫu được đo) cho thấy rằng trong trường hợp này cũng có sự thay đổi trong cấu trúc điện tử của đồng xảy ra khi thêm hợp chất gốc thủy ngân 8 vào vật liệu mục tiêu đồng (xem bảng 5 dưới đây).

Fig. 6a thể hiện hình ảnh SEM - EDS (kính hiển vi điện tử quét nối với phổ tán xạ năng lượng tia X) của hợp chất gốc thủy ngân 8 (xem bảng 3 cho kết quả phân tích). Bột có các tinh thể với kích thước có phạm vi từ 1 μm tới 10 μm . Bột dường như có dạng tinh thể như mong đợi đối với hợp chất kim loại nguyên chất. Sau khi bổ sung hợp chất gốc thủy ngân vào bể chứa sắt (Fe) nóng chảy theo quy trình tương tự như quy trình đã được thảo luận theo bảng 4 và bảng 5 trong hình ảnh SEM đã được chụp sau đây của hợp chất Fe sản phẩm, hình ảnh sản phẩm được thể hiện trên Fig. 6b. Cấu trúc của sản phẩm không phải là dạng tinh thể như đã được mong đợi. Mà nó có cấu trúc lỗ rỗng. Do đó, sự thay đổi của cấu trúc electron của Fe xảy ra qua quá trình bổ sung vào hợp chất

gốc thủy ngân 8. Hơn nữa, phân tích hợp chất Fe sản phẩm cho thấy sự hiện diện không chỉ của Fe, mà còn của hợp kim của C, O, Cl, Cu, Ti, Ru, Na, Si, S, Au và Ca với Fe.

Fig. 7a và Fig. 7b thể hiện các hình ảnh SEM - EDS tương tự như các hình ảnh trong các Fig. 6a và Fig. 6b. Fe tuy nhiên đã được thay bằng Ni để làm vật liệu mục tiêu. Trong trường hợp này, cấu trúc tinh thể như đã được mong đợi của Ni cũng không được quan sát thấy. Hơn nữa, hợp chất Ni sản phẩm đã được phân tích và thêm vào đó sự có mặt của Ni, cũng như sự có mặt của C, Cl, K, Fe và O đã được tìm thấy. Vì thế, niken cũng tạo thành hợp kim với nhiều nguyên tố mới được tạo thành, như là sản phẩm hợp hạch.

Fig. 8a và Fig. 8b thể hiện phổ TOF - SIMS hoàn thiện của hợp chất gốc thủy ngân 8 được cho phản ứng với vật liệu mục tiêu. Các phổ khác (3 trong Fig. 8a và 3 trong Fig. 8b) của phổ cho thấy số lượng trên khối lượng của hợp chất Ni sản phẩm. Nhiều đỉnh khác cũng có thể được quan sát thấy trên các phổ khác.

Khi mẫu kim loại mà được kết hợp với hợp chất gốc thủy ngân là niken (nguyên chất hoặc lớn hơn 99,0%) ta sẽ mong đợi việc quan sát thấy hai đỉnh rõ ràng trên phổ, cụ thể là một cho niken có khối lượng xấp xỉ 58 và một cho thủy ngân có khối lượng khoảng 200. Kiểm tra hai đỉnh đặc trưng nhất của phổ (số lượng trên khối lượng) xuất hiện tại 23 và khoảng 208.

Khảo sát tiếp các phổ khác, nhiều đỉnh khác cũng có thể được quan sát. Đáng ngạc nhiên là, các đỉnh này đặc trưng cho các nguyên tố mà trước đó không được mong đợi. Ví dụ như, với đỉnh tập trung trong khoảng 102,91 [amu] (Fig. 8a) cho thấy sự hiện diện của Rh và HRu, là hợp chất cơ kim của các nguyên tố có tỷ trọng cao như Au, Ag, và PGM (nhóm các kim loại Platin).

Với đỉnh tập trung trong khoảng 144,94 [amu] (Fig. 8a) ta có thể quan sát thấy sự hiện diện của C_2H_5NRu và C_3H_6Rh . Các đỉnh tương ứng nằm giữa vào khoảng 206, 207, 208 và 246 [amu] (Fig. 8a) biểu thị cho sự có mặt của CH_2Os , $C_4H_{10}NO_2Ru$, CH_2Ir , $C_4H_{10}OCs$, $C_3H_8N_4Ag$, $C_3H_{10}N_2O_2Ru$, H_2NOs , $C_2H_8N_5Pd$, CH_8N_5ORu , $C_4H_{12}NO_2Rh$,

CH_4lr , $\text{C}_2\text{H}_1 \text{ N}_4\text{0Rh}$, $\text{C}_7\text{N}_4\text{Ag}$, $\text{C}_5\text{H}_5\text{O}_5\text{RU}$, $\text{CH}_5\text{N}_2\text{O}_6\text{Pd}$, $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_4\text{Ru}$, $\text{C}_9\text{H}_2\text{NOAg}$ và $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_4\text{Ag}$.

Điều này là đáng ngạc nhiên vì các nguyên tố này thường không có mặt như là chất gây ô nhiễm của Ni nguyên chất. Người ta tin rằng hợp chất gốc thủy ngân hoạt động như là một nguồn năng lượng và khiến cho một phản ứng xảy ra mà trong đó xảy ra sự chuyển đổi của một số các nguyên tố.

Các kết quả tương tự cũng được thu được khi kiểm tra phổ TOF-SIMS của hợp chất kim loại đồng được điều chế khi kim loại mục tiêu là đồng được trộn với hợp chất gốc thủy ngân 8. Trên phổ, sự hiện diện của Cu, Rh, Pd, O, CH_2 , Ru, C và Ag được quan sát thấy.

Một vài ví dụ trước của hợp chất gốc thủy ngân được thảo luận đã được thêm vào bể chứa chì nóng chảy và vào bể chứa đồng nóng chảy tương ứng. Các phản ứng được thảo luận theo các bảng dưới đây. Kim loại chì được sử dụng là hạt và cấp LR (sử dụng túi 500 g SD Fine Chem. Ltd SDFCL - H 123/4521/2302/13 39014 K05). Độ nguyên chất tối thiểu của chì là 99,0% và có giới hạn tối đa của tạp chất của Fe 0,01% và Cu 0,01 %.

Quy trình số	Khối lượng của chì	Nhiệt độ của chì	Hợp chất	Khối lượng của hợp chất	Thời gian phản ứng
1	30 g	700°C	1	300 mg	5 phút
2	30 g	700°C	2	270 mg	5 phút
3	30 g	700°C	5	360 mg	5 phút
4	30 g	700°C	6	570 mg	5 phút
5	30 g	700°C	7	390 mg	5 phút
6	30 g	700°C	8	360 mg	5 phút
7	30 g	700°C	9	500 mg	5 phút
8	30 g	700°C	10	500 mg	5 phút

Bảng 4 thể hiện các tham số phản ứng của phản ứng giữa Pb với hợp chất gốc thủy ngân.

Thông thường, hợp chất gốc thủy ngân được bổ sung vào kim loại chì mà đã được gia nhiệt đạt tới trạng thái nóng chảy, ví dụ như là 700° C, là cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nguyên tố mục tiêu, trong nồi nấu than chì mà đã được gia nhiệt trong lò (đốt bằng điện, than, ga). Một khi chì đã được gia nhiệt tới khi nóng đỏ, tức là ở trong trạng thái nóng chảy, hợp chất được bổ sung vào chì nóng chảy và phản ứng được xảy ra trong khoảng thời gian nhất định trong khi hỗn hợp được khuấy bằng, ví dụ như là thanh than chì. Sau đó, nồi nấu than chì được lấy ra khỏi lò và được để nguội về nhiệt độ trong phòng để làm cứng chì thành nút kim loại.

Để trộn đồng với hợp chất gốc thủy ngân các bước tương tự cũng được thực hiện, khác biệt là đồng được gia nhiệt tới nhiệt độ khác, tức là tới 1200°C, là cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nguyên tố mục tiêu, để thu được trạng thái nóng chảy. Đồng được sử dụng là đồng kim loại cấp LR (sử dụng gói 500g SD Fine Chem. Ltd. SDFCL – thông số kỹ thuật L13 A/1513 221 /13 - 37812 K05). Đồng có độ nguyên chất tối thiểu là 99,5% và 0,05% các chất không tan trong axit nitric.

Quy trình số	Khối lượng của đồng	Nhiệt độ của đồng	Hợp chất	Khối lượng của hợp chất	Thời gian phản ứng
1	30 g	1200°C	1	480 mg	5 phút
2	30 g	1200°C	2	480 mg	5 phút
3	30 g	1200°C	5	570 mg	5 phút
4	30 g	1200°C	6	575 mg	5 phút
5	30 g	1200°C	7	460 mg	5 phút
6	30 g	1200°C	8	410 mg	5 phút
7	30 g	1200°C	9	150 mg	5 phút
8	30 g	1200°C	10	500 mg	5 phút

Bảng 5 thể hiện các tham số phản ứng của phản ứng giữa Cu với hợp chất gốc thủy ngân.

Fig. 9 thể hiện phổ XRD của hợp chất đồng thu được khi hợp chất gốc thủy ngân 8 được bổ sung vào vật liệu mục tiêu là đồng nóng chảy (xem bảng 5). Cùng bộ phổ kế

được sử dụng để đo phổ được thể hiện trên Fig. 1. Các đỉnh đặc trưng tập trung ở vào khoảng 36,416; 43,29; 50,416; 61,404 và 74,200 có thể được quan sát. Khi tiến hành các mô hình nhiễu xạ này, các vật liệu mà tương ứng với tất cả các đỉnh này là không được rõ. Điều này cho thấy không chỉ có đồng mà còn các chất khác cũng có mặt trong hợp chất đồng sản phẩm. Phép đo SEM-EDS tương ứng cho thấy chỉ có 96,37% theo trọng lượng của đồng có trong mẫu và có 3,63% theo trọng lượng của cacbon hiện diện trong một mẫu của hợp chất đồng sản phẩm được khảo sát. Trong mẫu thứ hai, chỉ có 71,09 % theo trọng lượng của đồng được tìm thấy và hợp chất đồng còn lại cho thấy 25,11 % theo trọng lượng của cacbon và 3,8 % theo trọng lượng của oxy. Những kết quả này rất đáng ngạc nhiên và bất ngờ.

Liên quan đến vấn đề này, cần lưu ý rằng các nguyên tử tạp chất hoặc các nguyên tử hợp kim là sản phẩm của các biến đổi hạt nhân bằng việc bổ sung hợp chất gốc thủy ngân vào bồn nóng chảy có chứa các nguyên tố mục tiêu, với hợp chất gốc thủy ngân phản ứng với hạt nhân của nguyên tố mục tiêu. Sản phẩm hợp hạch, như H, C, N, O, S và các hạt hạ nguyên tử được sinh ra trong biến đổi hạt nhân. Sự hiện diện đáng kể của cả C và O trong phép đo SEM-EDS của đồng nguyên chất trước đó mà đã được phản ứng với hợp chất gốc thủy ngân do đó có thể được giải thích bằng các sản phẩm của phản ứng biến đổi hạt nhân.

Việc kiểm tra các kết quả TOF-SIMS thu được (xem các hình từ Fig. 8a tới Fig. 8b) sau phản ứng của nguyên tố mục tiêu Ni với hợp chất gốc thủy ngân cũng có thể được giải thích trên cơ sở của biến đổi hạt nhân.

Sáng chế sẽ được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng ngôn ngữ của tác giả:

Sáng chế đề cập đến hợp chất kim loại có công thức tổng quát (I)

$M^I X$ công thức I

'M^I' được chọn từ nhóm có chứa nhưng không giới hạn trong kim loại thủy ngân (Hg), $M^X M^Y$ và sự kết hợp của chúng; trong đó M^X là nhưng không giới hạn trong kim

loại thủy ngân (Hg), và M^Y là một hoặc nhiều nguyên tố khác trong bảng tuần hoàn ngoài kim loại thủy ngân (Hg):

và

'X' được chọn từ nhóm có chứa nhưng không giới hạn trong halogen, sulphat, nitrat và sự kết hợp của chúng.

Trong phương án của công thức (I) ở trên, halogen được chọn từ nhóm gồm clo, brom, flo và i-ốt.

Trong phương án, sáng chế đề cập đến hợp chất kim loại có công thức tổng quát (I) được sử dụng như là nguồn năng lượng.

Trong phương án khác, hợp chất kim loại của công thức tổng quát (I) được sử dụng để làm nguồn năng lượng.

Sáng chế còn đề cập đến quy trình điều chế hợp chất kim loại của công thức tổng quát (I)

M^1X công thức I

' M^1 ' được chọn từ nhóm có chứa nhưng không giới hạn trong kim loại thủy ngân (Hg), $M^X M^Y$ và sự kết hợp của chúng; trong đó M^X là nhưng không giới hạn trong kim loại thủy ngân (Hg), và M^Y là một hoặc nhiều nguyên tố khác trong bảng tuần hoàn ngoài kim loại thủy ngân (Hg),

và

'X' được chọn từ nhóm bao gồm nhưng không giới hạn trong halogen, sulphat, nitrat và sự kết hợp của chúng,

trong đó quy trình đã được đề cập bao gồm phản ứng của kim loại M^1 với axit để thu được hợp chất có công thức (I).

Trong phương án, kim loại ' M^1 ' được chọn từ nhóm có chứa nhưng không giới hạn trong kim loại thủy ngân (Hg), $M^X M^Y$ và sự kết hợp của chúng; trong đó M^X là nhưng không giới hạn trong kim loại thủy ngân (Hg), và M^Y là một hoặc nhiều nguyên tố khác trong bảng tuần hoàn ngoài kim loại thủy ngân (Hg).

Trong phương án khác, axit được chọn từ một nhóm có chứa axit vô cơ, axit hữu cơ và sự kết hợp của chúng.

Trong một phương án khác, axit được chọn từ nhóm có chứa nhưng không giới hạn trong HCl, HNO₃, H₂SO₄ và các kết hợp của chúng.

Trong phương án khác, quy trình điều chế hợp chất có công thức (I) có thể được thực hiện trong sự có mặt của dung môi. Trong phương án khác, dung môi được chọn từ nhóm bao gồm dung môi phân cực, dung môi không phân cực và sự kết hợp của chúng.

Trong phương án khác, quá trình điều chế hợp chất có công thức (I) còn có thể bao gồm các bước được chọn từ một trong các bước bao gồm khuấy, gia nhiệt, tách và sự kết hợp của chúng.

Trong phương án khác, quy trình điều chế hợp chất có công thức (I) được thực hiện với nhiệt độ ban đầu là nhiệt độ trong phòng.

Sáng chế đề cập đến ứng dụng của hợp chất có công thức (I) để chuyển đổi (các) nguyên tố mục tiêu sang (các) nguyên tố khác. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp để chuyển đổi (các) nguyên tố mục tiêu sang (các) nguyên tố bằng cách sử dụng hợp chất có công thức (I).

Trong phương án, sự chuyển đổi của nguyên tố mục tiêu được thực hiện qua phản ứng giữa hợp chất có công thức (I) với nguyên tố mục tiêu đã đề cập. Trong phương án khác, hợp chất có công thức (I) chuyển đổi mục nguyên tố mục tiêu sang các nguyên tố mục tiêu khác bao gồm các hợp chất cơ kim của các nguyên tố có tỷ trọng cao hơn, các nguyên tố có khối lượng thấp, các nguyên tố có khối lượng cao, các hydro cacbon, nhóm kim loại, platinum và các nguyên tố đất hiếm, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong phương án khác, hợp chất có công thức (I) phản ứng với hạt nhân của nguyên tố mục tiêu và chuyển đổi nguyên tố mục tiêu sang các nguyên tố khác.

Trong phương án khác, một phần của nguyên tố mục tiêu trong phản ứng trên đã được chuyển đổi sang nguyên tố khác.

Trong phương án khác, nguyên tố mục tiêu được chọn từ một nhóm bao gồm từ sắt cho tới bitmut hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng, $M^A E$ và sự kết hợp của chúng, trong đó

' M^A ' là bất kỳ nguyên tố nào được chọn từ sắt cho tới bitmut hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng; 'E' được chọn từ một hoặc nhiều nguyên tố khác của bảng tuần hoàn ngoài các chất từ sắt cho tới bitmut. Vẫn trong phương án khác, nguyên tố mục tiêu hiện diện trong trạng thái nóng chảy, trạng thái khí, trạng thái lỏng và trạng thái rắn, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Trong phương án ưu tiên, nguyên tố mục tiêu hiện diện trong trạng thái nóng chảy hoặc trạng thái lỏng.

Như đã được sử dụng trong bản mô tả, thuật ngữ 'nguyên tố' bao gồm các nguyên tố trong bản tuần hoàn và các đồng vị của chúng.

Sáng chế cũng đề cập đến ứng dụng của hợp chất có công thức (I) để chuyển đổi (các) nguyên tố mục tiêu thành (các) nguyên tố khác và giải phóng/sinh ra năng lượng. Sáng chế còn đề xuất phương pháp để chuyển đổi (các) nguyên tố mục tiêu sang (các) nguyên tố khác và giải phóng/sinh ra năng lượng qua việc sử dụng hợp chất có công thức (I).

Trong phương án, năng lượng được sinh ra/giải phóng bằng phản ứng của hợp chất có công thức (I) với nguyên tố mục tiêu. Trong phương án khác, hợp chất có công thức (I) chuyển đổi nguyên tố mục tiêu sang các nguyên tố khác và giải phóng/sinh ra năng lượng.

Trong phương án khác, hợp chất có công thức (I) phản ứng với hạt nhân của nguyên tố mục tiêu và chuyển đổi nguyên tố mục tiêu thành các nguyên tố khác và giải phóng/sinh ra năng lượng.

Trong phương án khác, nguyên tố mục tiêu được chọn từ một nhóm gồm hydro cho tới mangan và kết hợp chúng, $M^B F$ và sự kết hợp chúng, trong đó

' M^B ' là một nguyên tố bất kỳ được chọn từ một nhóm gồm hydro cho tới mangan, hoặc sự kết hợp của chúng;

'F' được chọn từ một hoặc nhiều nguyên tố khác của bảng tuần hoàn mà ngoài hydro cho tới mangan.

Trong phương án khác, nguyên tố mục tiêu tồn tại dưới dạng khí, dạng rắn, dạng lỏng, hoặc trạng thái nóng chảy.

Trong phương án khác, năng lượng được giải phóng/sinh ra được sử dụng để điều chế điện, nhiên liệu hoặc các ứng dụng khác liên quan tới năng lượng.

Trong một phương án khác, hợp chất có công thức (I) phản ứng với nguyên tố mục tiêu được chọn từ một hoặc nhiều nguyên tố của bảng tuần hoàn và chuyển đổi nguyên tố mục tiêu nói trên sang các nguyên tố khác và sinh ra/giải phóng năng lượng. Trong phương án khác, năng lượng được giải phóng/sinh ra được sử dụng để điều chế điện, nhiên liệu hoặc các ứng dụng khác liên quan tới năng lượng.

Trong phương án khác, vật liệu mục tiêu tồn tại trong trạng thái rắn, trạng thái khí, trạng thái nóng chảy và trạng thái lỏng.

Người ta tin rằng năng lượng được giải phóng trong quá trình phản ứng ở dưới dạng nhiệt và/hoặc các hạt hạ nguyên tử, như các hạt γ -Photon, các hạt β -Electron, hạt p hoặc các hạt 1H- proton, n-Neutron, các hạt d hoặc 2D- Deuteron, các hạt t hoặc 3T- triton, các hạt α - hoặc 4He.

Cần lưu ý thêm rằng hợp chất gốc thủy ngân có thể được bổ sung vào bất kỳ nguyên tố khả dụng nào và nó được tin rằng, hợp chất gốc thủy ngân có thể được sử dụng để phản ứng với các hạt nhân của các nguyên tố/đồng vị mục tiêu và chuyển đổi nguyên tố mục tiêu sang các nguyên tố khác, như các nuclit phóng xạ cho các ứng dụng trong y tế, các actinit, các trans-actinit, tức là, hay còn gọi là các nguyên tố siêu nặng, cũng như còn để điều chế các nguyên tố còn được gọi là các nguyên tố còn thiếu như Tc, Pm và At.

Các ứng dụng khác liên quan tới năng lượng được mô tả tại đây là việc sử dụng hợp chất gốc thủy ngân để làm nhiên liệu cho động cơ phản lực, như là làm pin nguyên

tử để phóng tàu vũ trụ, các vệ tinh và tới các vùng xa xôi và để điều chế các hạt mang điện dùng trong hợp hạch anotronic.

Lưu ý rằng hợp chất gốc thủy ngân có thể được sử dụng trong quá trình điều chế các hợp chất cơ kim của các nguyên tố có mật độ cao (Au, Ag, PGM liên kết với các nguyên tố có khối lượng thấp, ví dụ như các nguyên tố nhẹ hơn như H, C, N, O, S v.v..), các nguyên tố có mật độ cao (hạt nano của Au, Ag, PGM các hạt có kích thước micron, các nguyên tố có khối lượng thấp, các nguyên tố có khối lượng cao, và các nguyên tố đất hiếm).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều chế hợp chất gốc thủy ngân, trong đó hợp chất gốc thủy phân là thuận từ và tồn tại trong trạng thái được kích thích, phương pháp này bao gồm các bước:

- cho axit vô cơ tinh khiết hoặc dung dịch của axit vô cơ vào trong bình chứa;
- bổ sung thủy ngân lỏng vào bình chứa;
- cho thủy ngân và axit vô cơ phản ứng để tạo thành hỗn hợp; và
- làm khô hỗn hợp để tạo thành hợp chất gốc thủy phân ở dạng bột ở nhiệt độ

trong phòng và áp suất môi trường,

trong đó tỷ lệ của axit vô cơ so với thủy ngân lỏng được chọn trong phạm vi ít nhất từ 0,1:1 đến 10:1 của axit vô cơ so với thủy ngân, trong đó axit vô cơ tính theo ml và thủy ngân lỏng tính theo gam, và

trong đó bước làm khô hỗn hợp được thực hiện ở nhiệt độ được chọn trong phạm vi từ 80° tới 150°C với thời gian được chọn trong phạm vi từ 30 phút tới 10 giờ.

2. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó axit vô cơ được tạo thành trong bình chứa trước, sau hoặc trong bước bổ sung thủy ngân lỏng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó axit vô cơ bao gồm ít nhất một axit được chọn từ nhóm các axit bao gồm nước cường toan, HNO_3 , HCl , H_2SO_4 .

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ lệ của axit vô cơ so với thủy ngân lỏng được chọn trong phạm vi ít nhất từ 1:1 tới 2:1 của axit vô cơ so với thủy ngân, trong đó axit vô cơ tính theo ml và thủy ngân tính theo gam.

5. Phương pháp theo ít nhất một trong các điểm đã nêu, trong đó bước làm khô được thực hiện ở nhiệt độ được chọn trong phạm vi từ 90° tới 140°C với thời gian được chọn trong phạm vi từ 30 phút tới 10 giờ.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung dung môi, với dung môi được chọn từ nhóm các dung môi bao

gồm dung môi phân cực, như axit fomic, etanol, axeton, amoniac, axit axetic, dung môi không phân cực, như toluen hoặc benzen và sự kết hợp chúng.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước:

- tách dung dịch còn dư khỏi hỗn hợp trước khi làm khô hỗn hợp.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm ít nhất một trong các bước sau:

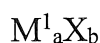
- duy trì nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp ở nhiệt độ trong phòng;

- đun nóng hỗn hợp, ví dụ, tới nhiệt độ mà ở đó axit vô cơ bay hơi được để làm khô hợp chất gốc thủy ngân;

- tách các hợp chất không chứa thủy ngân lỏng khỏi hỗn hợp,

và/hoặc trong đó bước bổ sung thủy ngân lỏng vào bình chứa sẽ xảy ra trước bước bổ sung axit vô cơ vào bình chứa.

9. Hợp chất gốc thủy phân ở dạng bột có công thức hóa học tổng quát:



trong đó M^I được chọn từ nhóm các hợp chất có chứa Hg, $M^X_c M^Y_d$ và sự kết hợp của các hợp chất đó, với M^X là Hg và M^Y là nguyên tố khác; trong đó X là một trong các nguyên tố clo, brom, flo, i-ốt, sulphat nitrat và sự kết hợp của các chất đó; và trong đó a, b, c và d là các số được chọn trong khoảng 0,1 tới 10, trong đó các hạt bột có kích thước chiều rộng trung bình tối thiểu ít nhất là 50 nm và có kích thước chiều rộng trung bình tối đa lớn nhất là 20 um và trong đó hợp chất gốc thủy ngân là thuận từ và tồn tại trong trạng thái được kích thích.

10. Hợp chất gốc thủy ngân theo điểm 9, trong đó phổ XRD của hợp chất gốc thủy ngân có chứa đỉnh tương ứng với thủy ngân (I) sulphat ($Hg_2O_4S_1$) và clomen (Cl_2Hg_2), và cụ thể hơn là đỉnh tồn tại trong phổ XRD cho thấy hợp chất gốc thủy ngân có chứa ít nhất một trong các nguyên tố C, N, O, Cl, và S; và trong đó hợp chất gốc thủy ngân có ít nhất một trong số các ứng dụng sau, cụ thể là tạo ra năng lượng, biến đổi các nguyên

tổ, ứng dụng liên quan đến năng lượng, hình thành các hợp chất cơ kim cho các ứng dụng trong y tế và công nghiệp, tạo ra các nguyên tố có tỷ trọng cao như Ag, Au và các PGM (nhóm các kim loại platin), tạo ra các nguyên tố đất hiếm và tạo ra các nguyên tố nặng hơn.

11. Phương pháp điều chế hợp chất kim loại và nguyên tố kim loại trong phản ứng thu nhiệt, phương pháp này bao gồm các bước:

- cung cấp vật liệu kim loại mục tiêu, tốt nhất là trong trạng thái nóng chảy, với vật liệu kim loại mục tiêu có số proton lớn hơn hoặc bằng 26,

- bổ sung hợp chất gốc thủy ngân được điều chế bởi phương pháp bao gồm các bước từ (a) đến (d) sau đây và/hoặc hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bột có công thức hóa học tổng quát sau đây vào vật liệu kim loại mục tiêu:

(a) cho axit vô cơ tinh khiết hoặc dung dịch của axit vô cơ vào trong bình chứa;

(b) bổ sung thủy ngân lỏng vào bình chứa;

(c) cho thủy ngân và axit vô cơ phản ứng để tạo thành hỗn hợp; và

(d) làm khô hỗn hợp để tạo thành hợp chất gốc thủy phân ở dạng bột

- công thức hóa học tổng quát: $M^1_a X_b$

trong đó M^1 được chọn từ nhóm các hợp chất có chứa Hg, $M^X M^Y_d$ và sự kết hợp của các hợp chất đó, với M^X là Hg và M^Y là nguyên tố khác; trong đó X là một trong số halogen, sulphat, nitrat và sự kết hợp của các chất đó; và trong đó a, b, c và d là các số được chọn trong khoảng 0,1 tới 10; và

trong đó hợp chất gốc thủy ngân phản ứng với vật liệu kim loại mục tiêu để biến đổi các nguyên tố thành các nguyên tố có khối lượng thấp, như các hydrocacbon, và các nguyên tố nặng hơn.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bể chứa vật liệu kim loại mục tiêu nóng chảy từ 10 g tới 1000000 Kg vật liệu kim loại mục tiêu nóng chảy; và/hoặc trong đó phạm vi từ 1 mg đến 100 kg của hợp chất gốc thủy ngân được bổ sung vào vật liệu kim loại mục tiêu mà đặc biệt là có thể tồn tại dưới dạng pha lỏng, pha khí và pha rắn của

chất; và/hoặc trong đó tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất gốc thủy ngân và vật liệu kim loại mục tiêu được chọn trong phạm vi từ 1:100000 tới 1:100; và/hoặc trong đó hợp chất gốc thủy ngân có chứa năng lượng và được sử dụng như là nguồn năng lượng với năng lượng phản ứng với các hạt nhân của vật liệu kim loại mục tiêu để tạo ra các nguyên tố có số proton và/hoặc số neutron cao hơn.

13. Phương pháp điều chế hợp chất kim loại và các nguyên tố kim loại trong phản ứng tỏa nhiệt trong bình chứa như lò nung, phương pháp này bao gồm các bước:

- cung cấp vật liệu mục tiêu mà vật liệu mục tiêu này có số proton nhỏ hơn hoặc bằng 28,

- bổ sung hợp chất gốc thủy ngân được điều chế bởi phương pháp bao gồm các bước từ (a) đến (d) sau đây và/hoặc hợp chất gốc thủy ngân ở dạng bột có công thức hóa học tổng quát sau đây vào vật liệu kim loại mục tiêu:

- (a) cho axit vô cơ tinh khiết hoặc dung dịch của axit vô cơ vào trong bình chứa;

- (b) bổ sung thủy ngân lỏng vào bình chứa;

- (c) cho thủy ngân và axit vô cơ phản ứng để tạo thành hỗn hợp; và

- (d) làm khô hỗn hợp để tạo thành hợp chất gốc thủy phân ở dạng bột,

- công thức hóa học tổng quát: $M^1_a X_b$

trong đó M^1 được chọn từ nhóm các hợp chất có chứa Hg, $M^X_c M^Y_d$ và sự kết hợp của các hợp chất đó, với M^X là Hg và M^Y là nguyên tố khác; trong đó X là một trong số halogen, sulphat, nitrat và sự kết hợp của các chất đó; và trong đó a, b, c và d là các số được chọn trong khoảng 0,1 tới 10; và

trong đó hợp chất gốc thủy ngân phản ứng với vật liệu kim loại mục tiêu để giải phóng năng lượng và biến đổi các nguyên tố để tạo ra nguyên tố có trọng lượng thấp, như các hydrocacbon, và các nguyên tố nặng hơn.

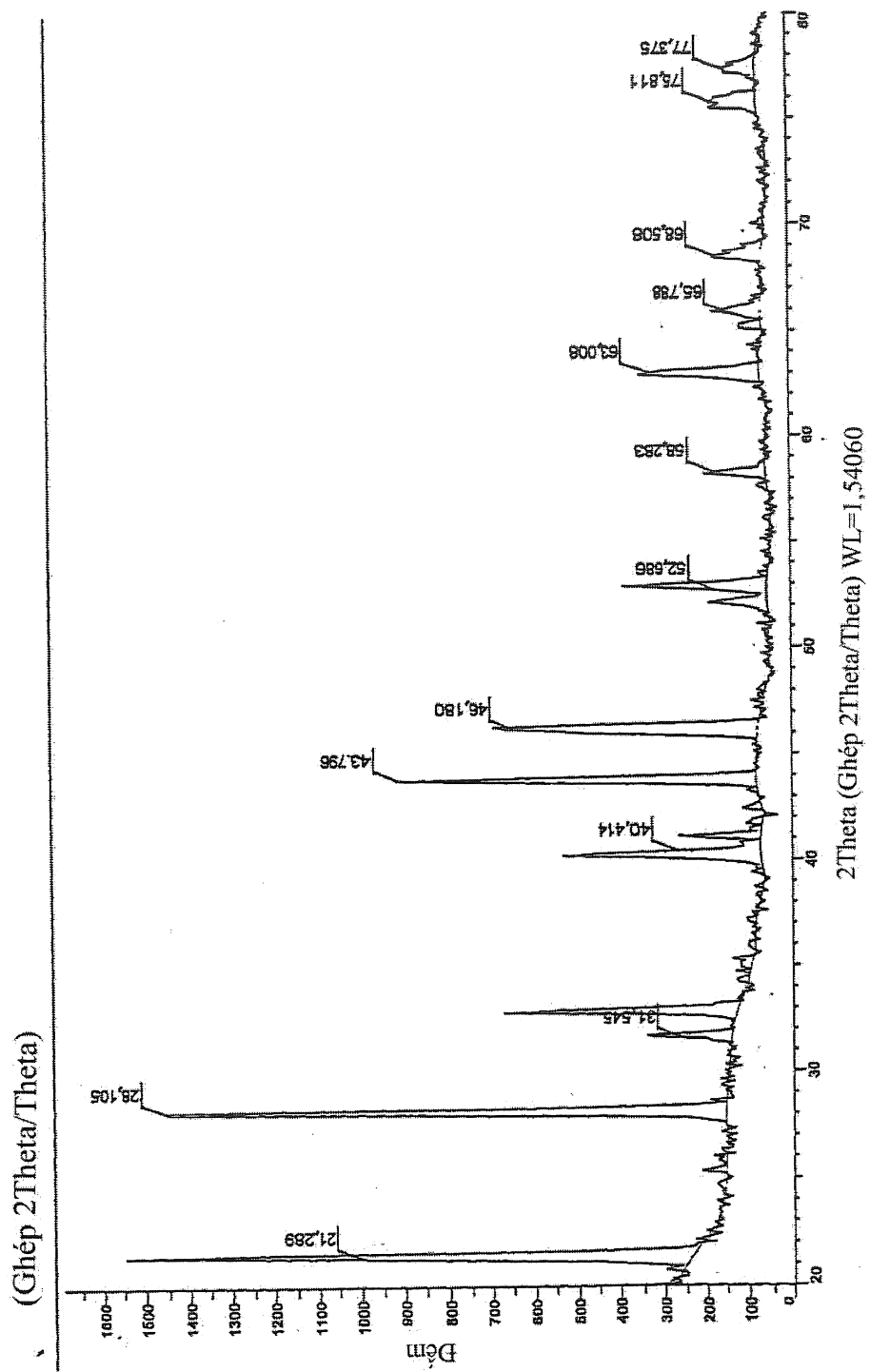
14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó vật liệu mục tiêu tồn tại trong ít nhất một trong các pha khí, pha lỏng và pha rắn của vật chất, và/hoặc trong đó tỷ lệ giữa hợp chất gốc thủy ngân với vật liệu mục tiêu được chọn trong phạm vi từ 1:100000 tới 1:100;

và/hoặc trong đó hợp chất gốc thủy ngân được bổ sung vào dưới dạng bột hoặc là dưới dạng bùn.

15. Hợp chất gốc thủy ngân thu được bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 có ít nhất một trong số các ứng dụng sau, cụ thể là tạo ra năng lượng, biến đổi các nguyên tố, ứng dụng liên quan đến năng lượng, hình thành các hợp chất cơ kim cho các ứng dụng trong y tế và công nghiệp, tạo ra các nguyên tố có tỷ trọng cao như Ag, Au và các PGM, tạo ra các nguyên tố đất hiếm và tạo ra các nguyên tố nặng hơn.

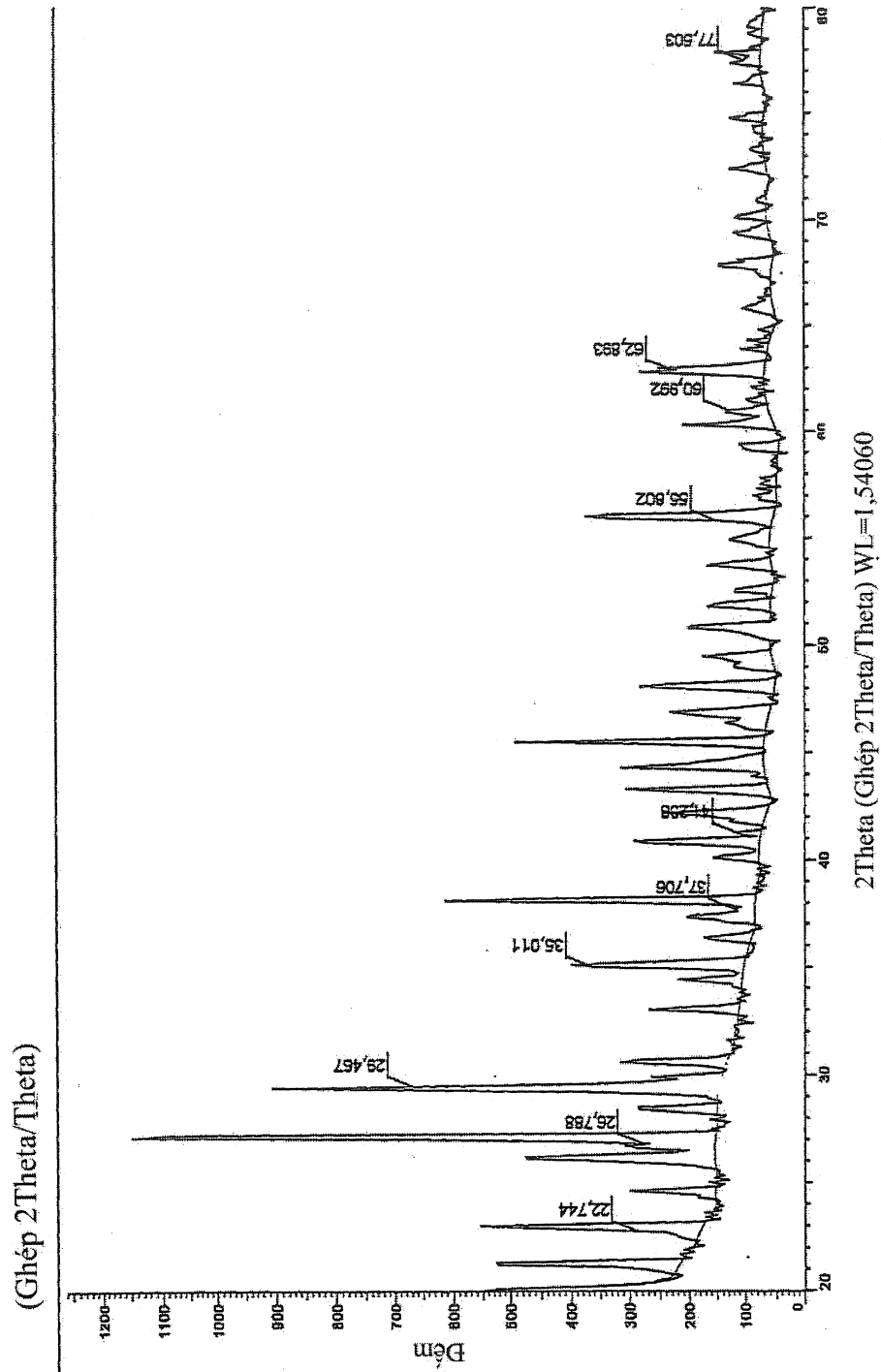
1/14

[Fig.1a]



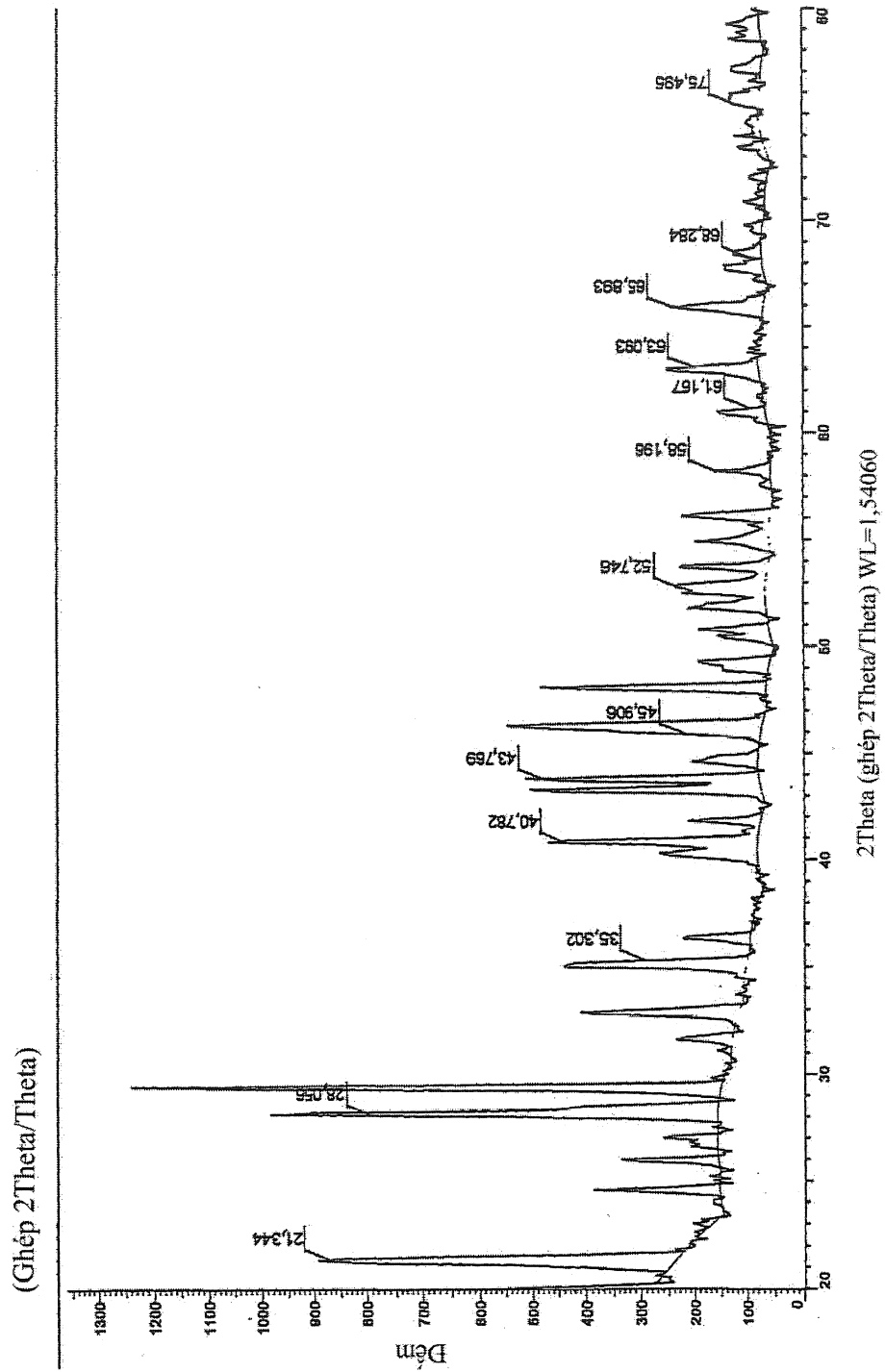
2/14

[Fig. 1b]



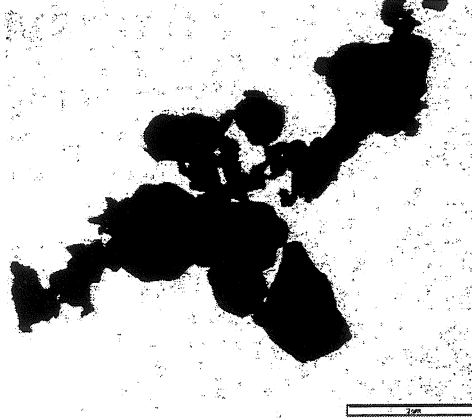
3/14

[Fig. 1c]

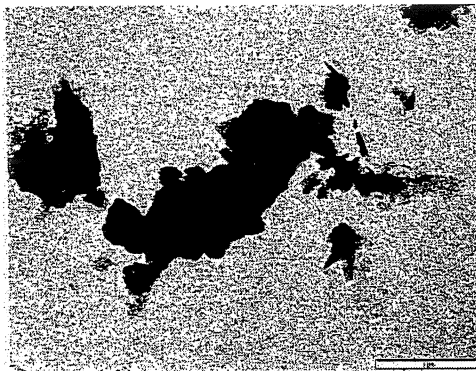


4/14

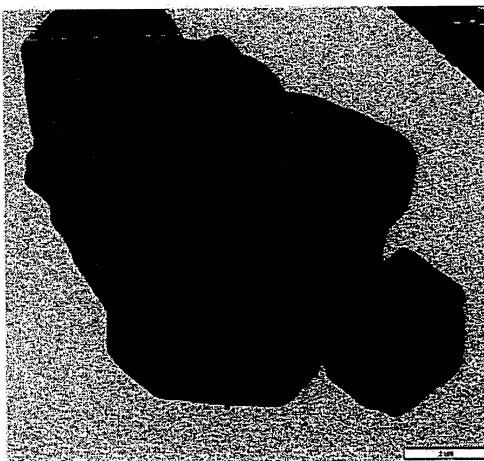
[Fig. 2]



[Fig. 2b]

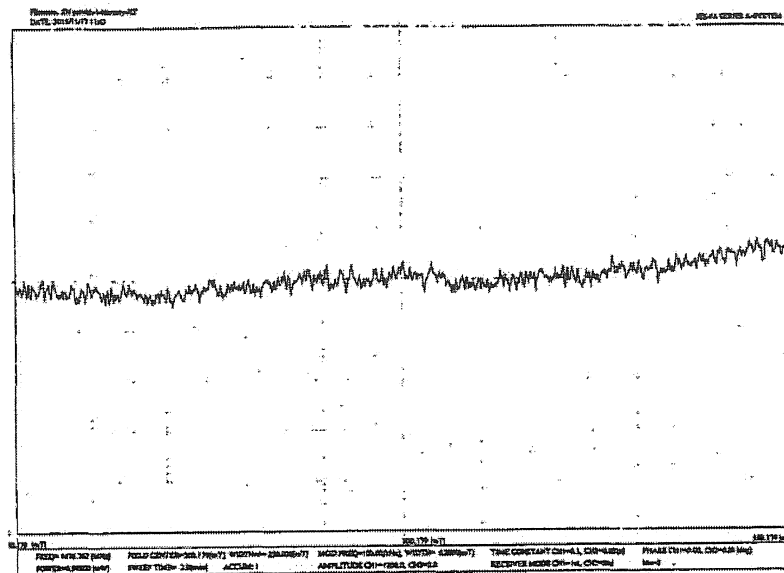


[Fig. 2c]

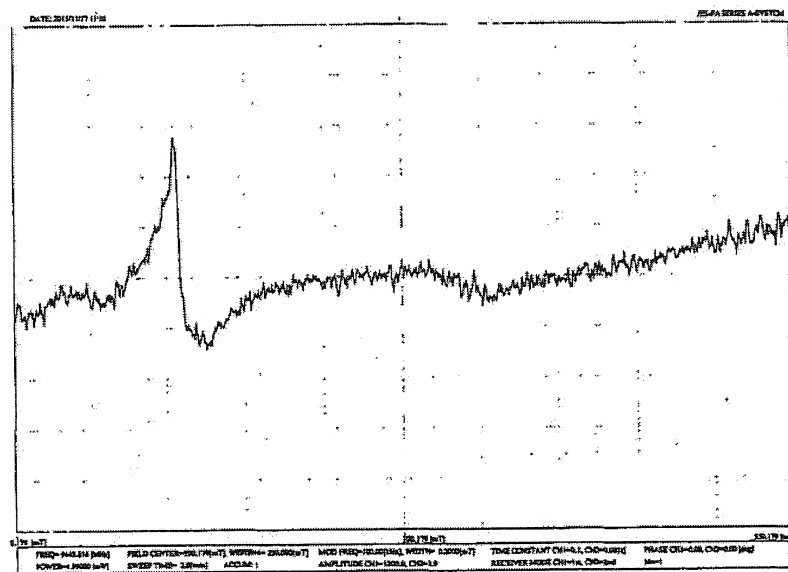


5/14

[Fig. 3a]

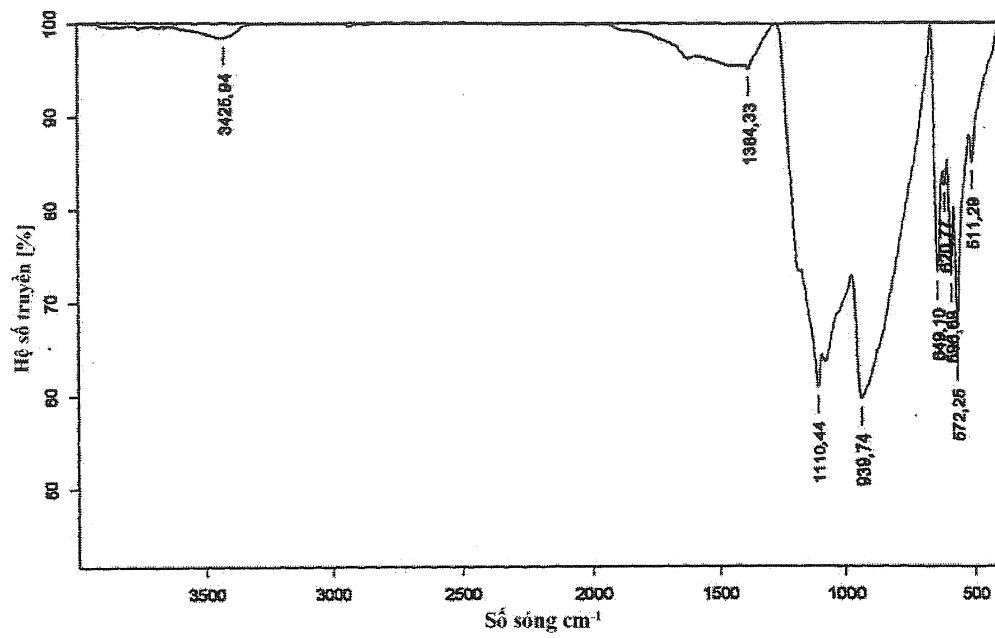


[Fig. 3b]



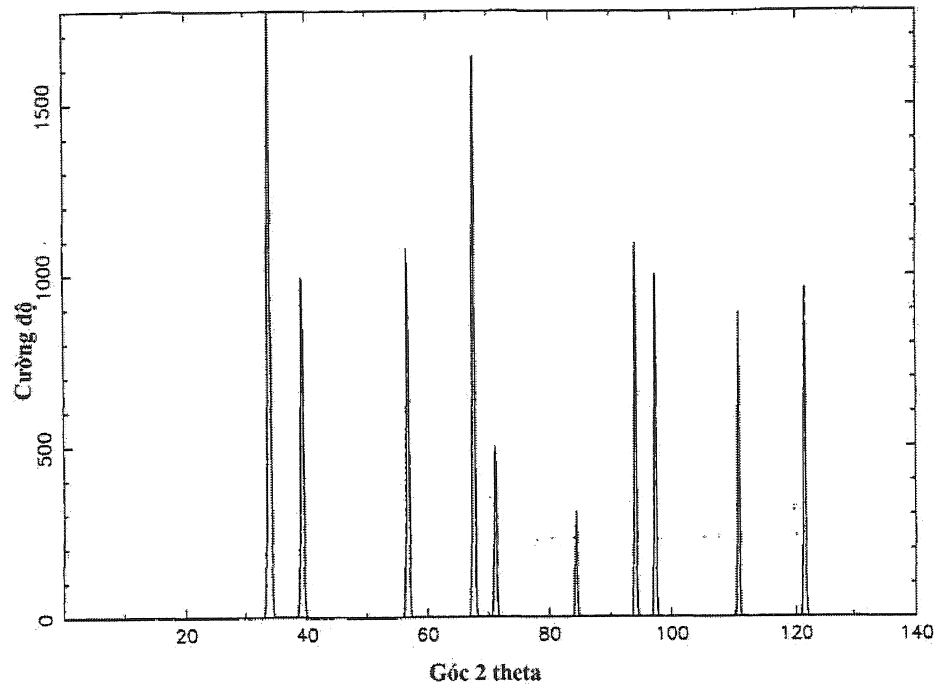
6/14

[Fig 4.]

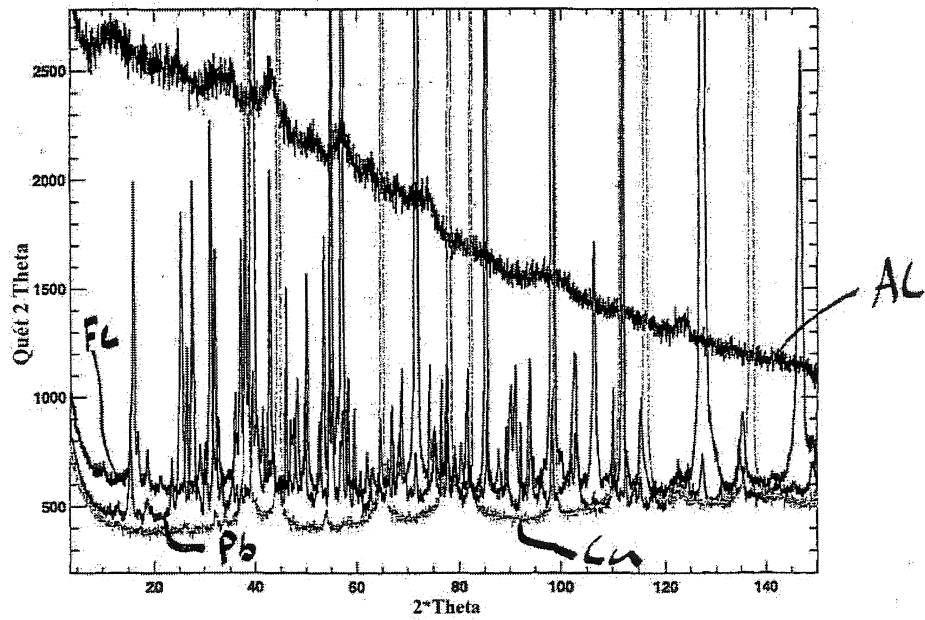


7/14

[Fig. 5a]

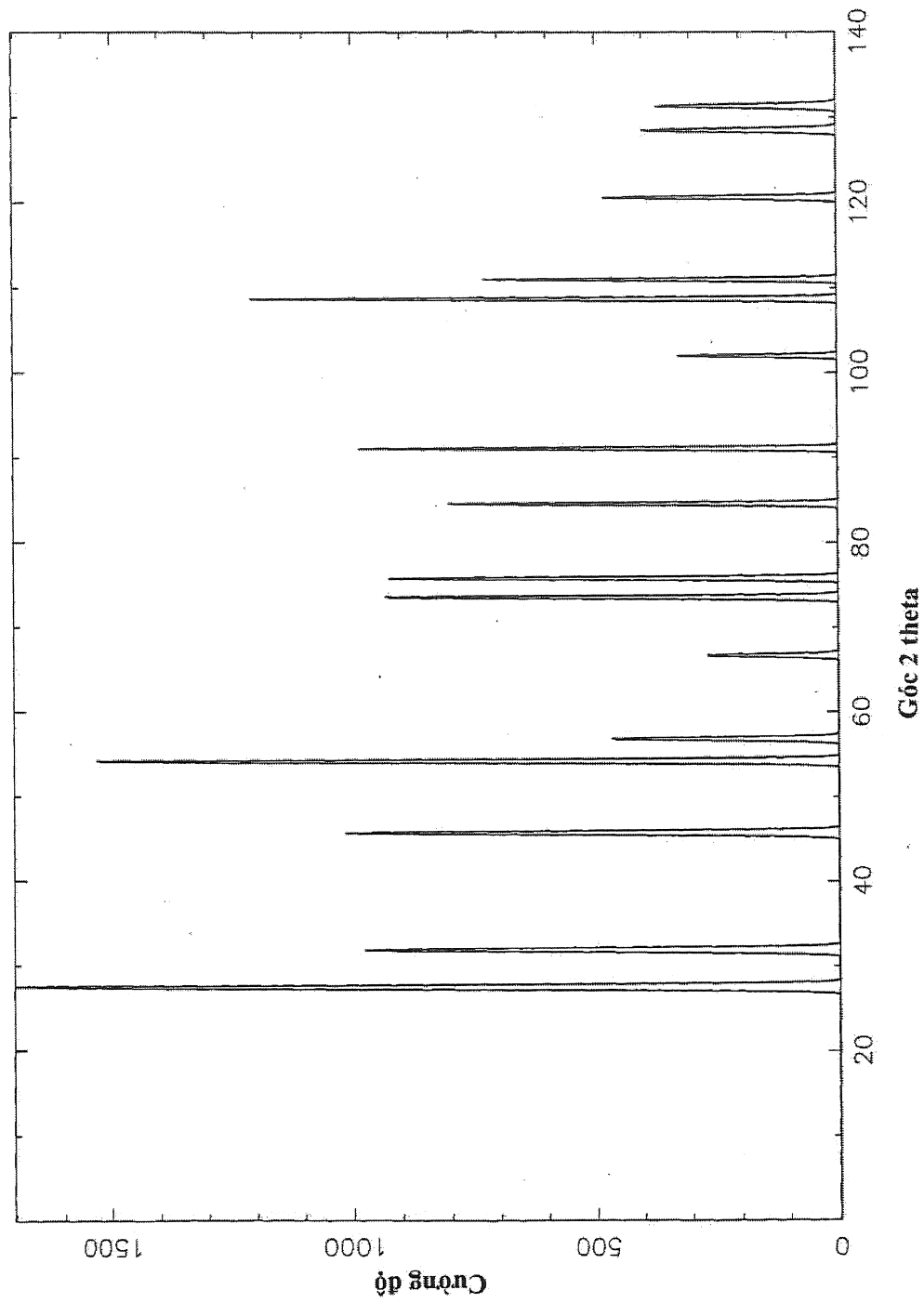


[Fig. 5d]



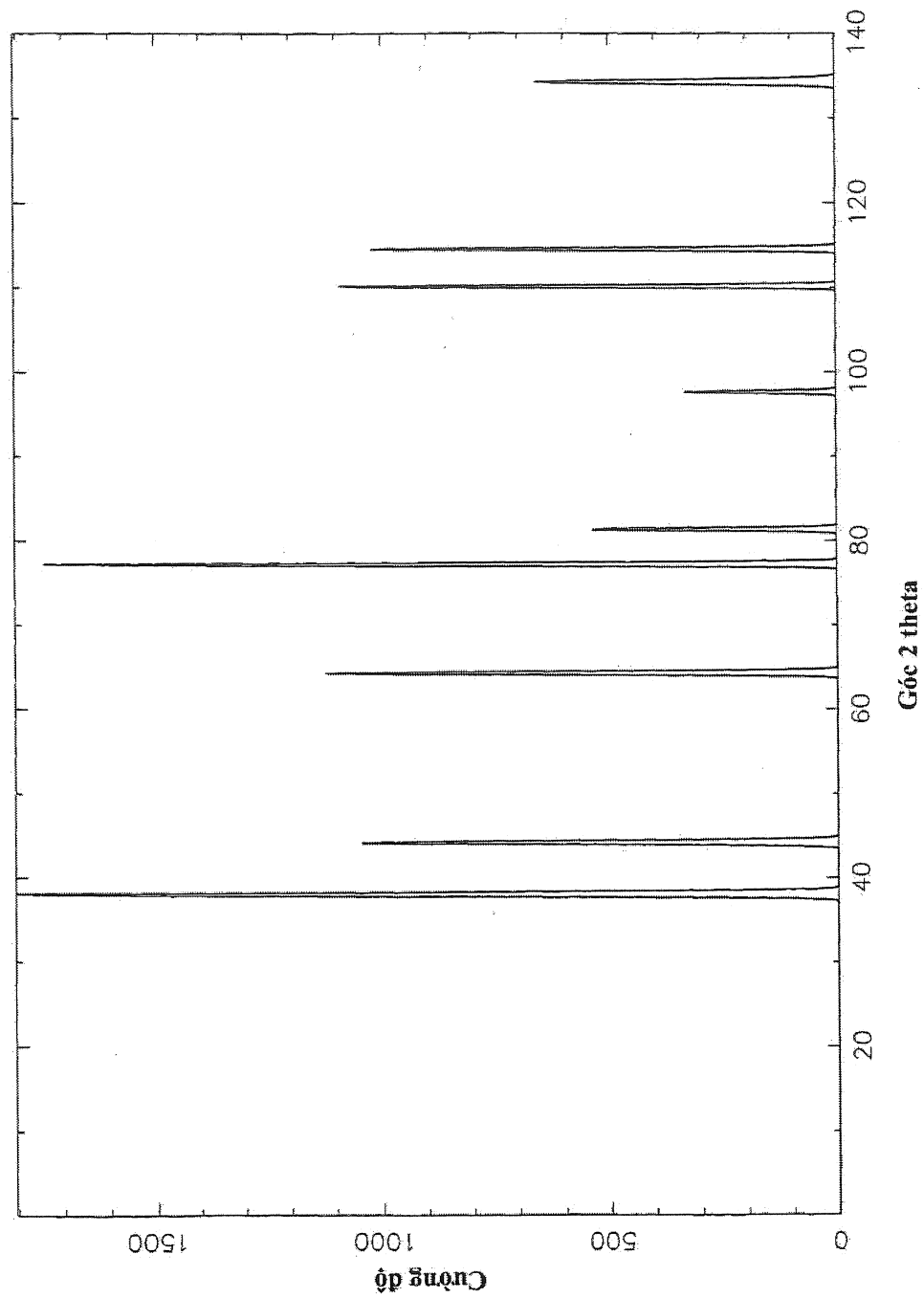
8/14

[Fig. 5b]



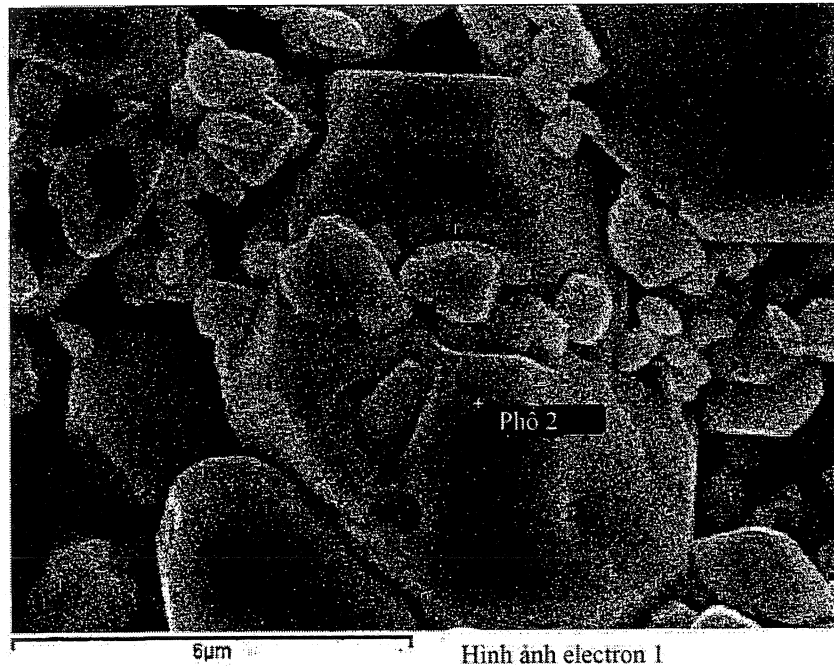
9/14

[Fig. 5c]

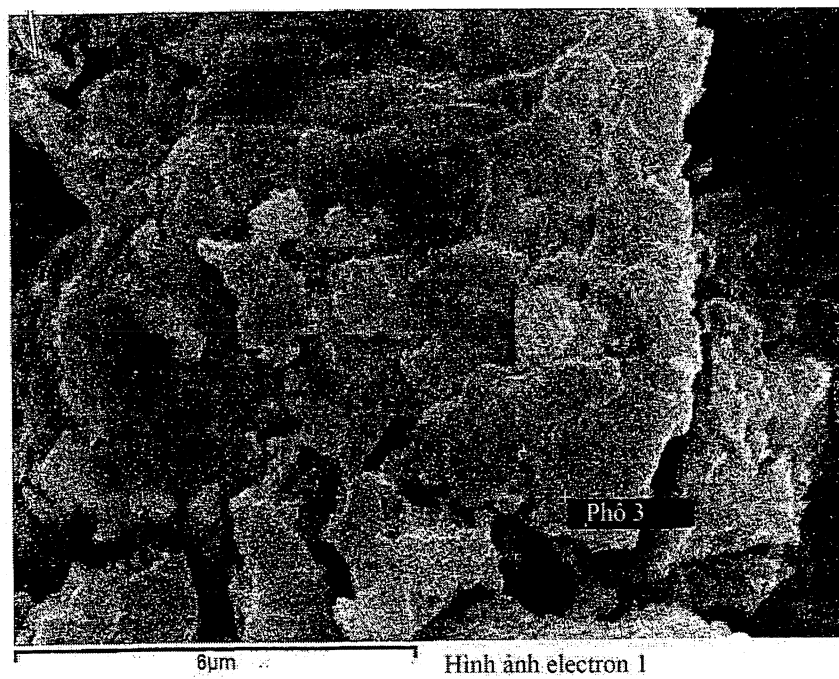


10/14

[Fig. 6]

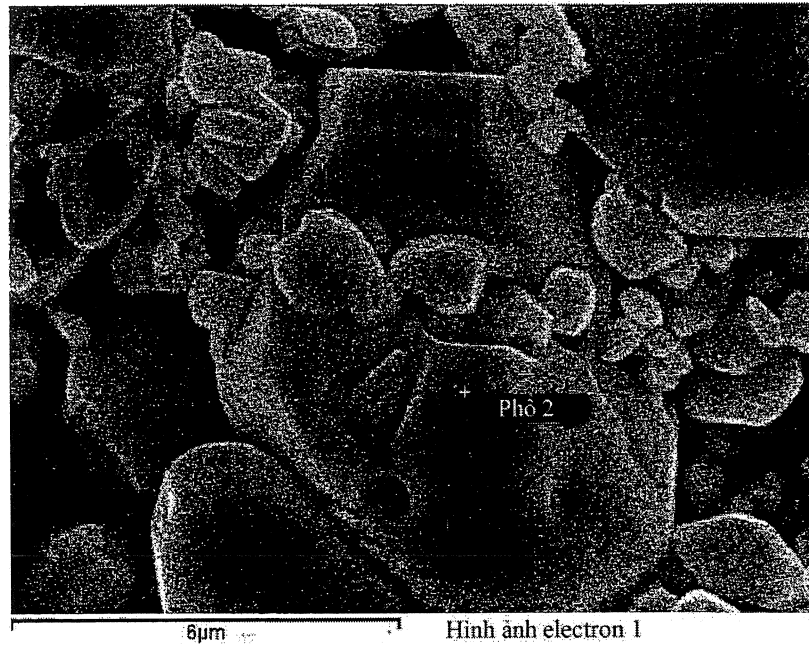


[Fig. 6b]

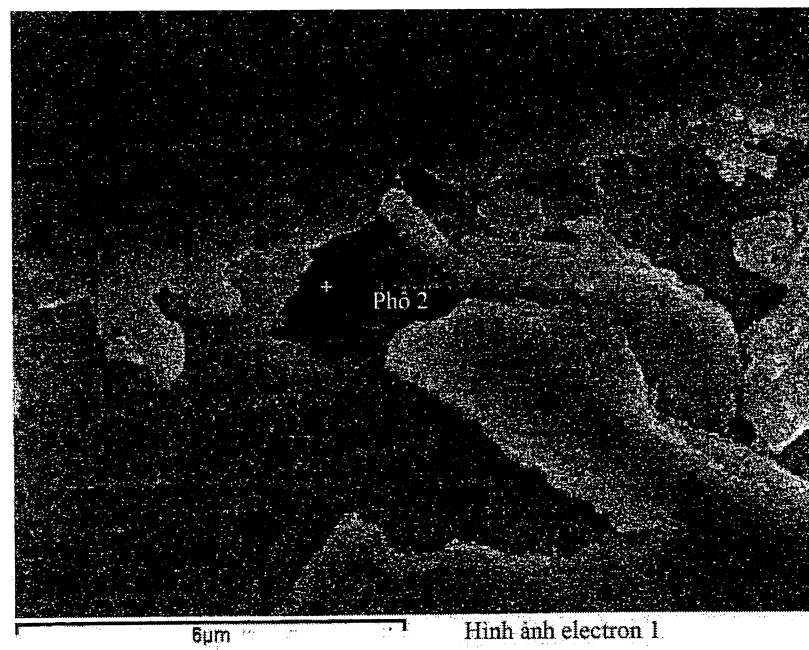


11/14

[Fig. 7a]

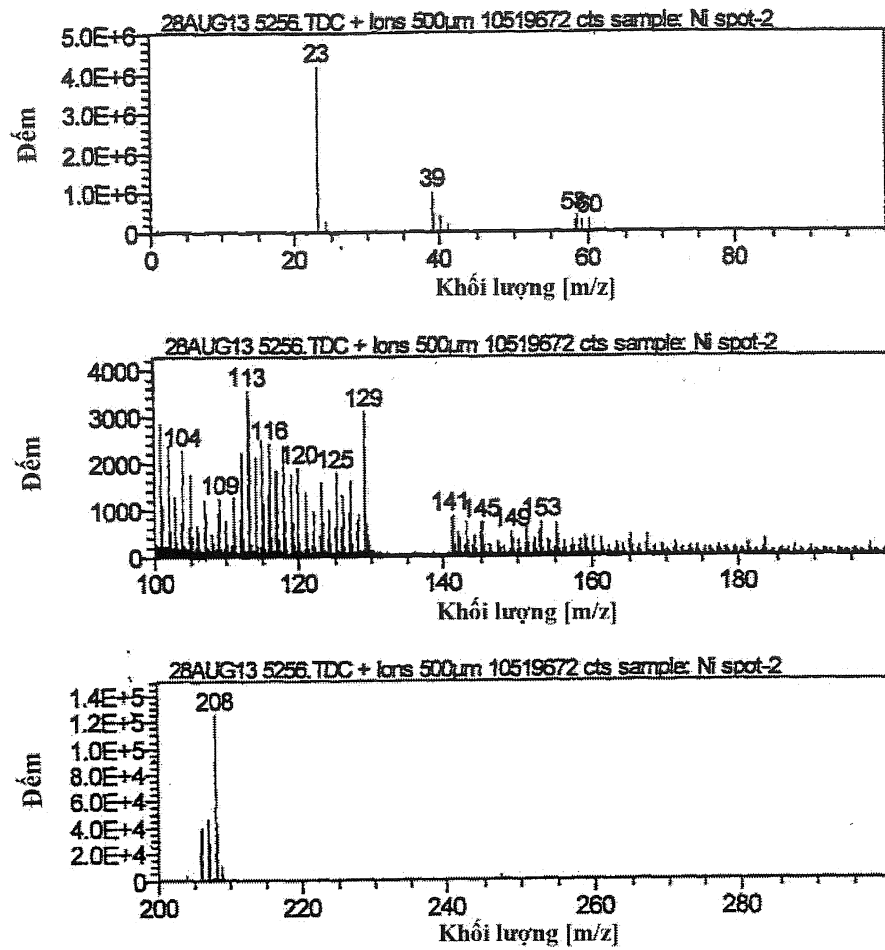


[Fig. 7b]



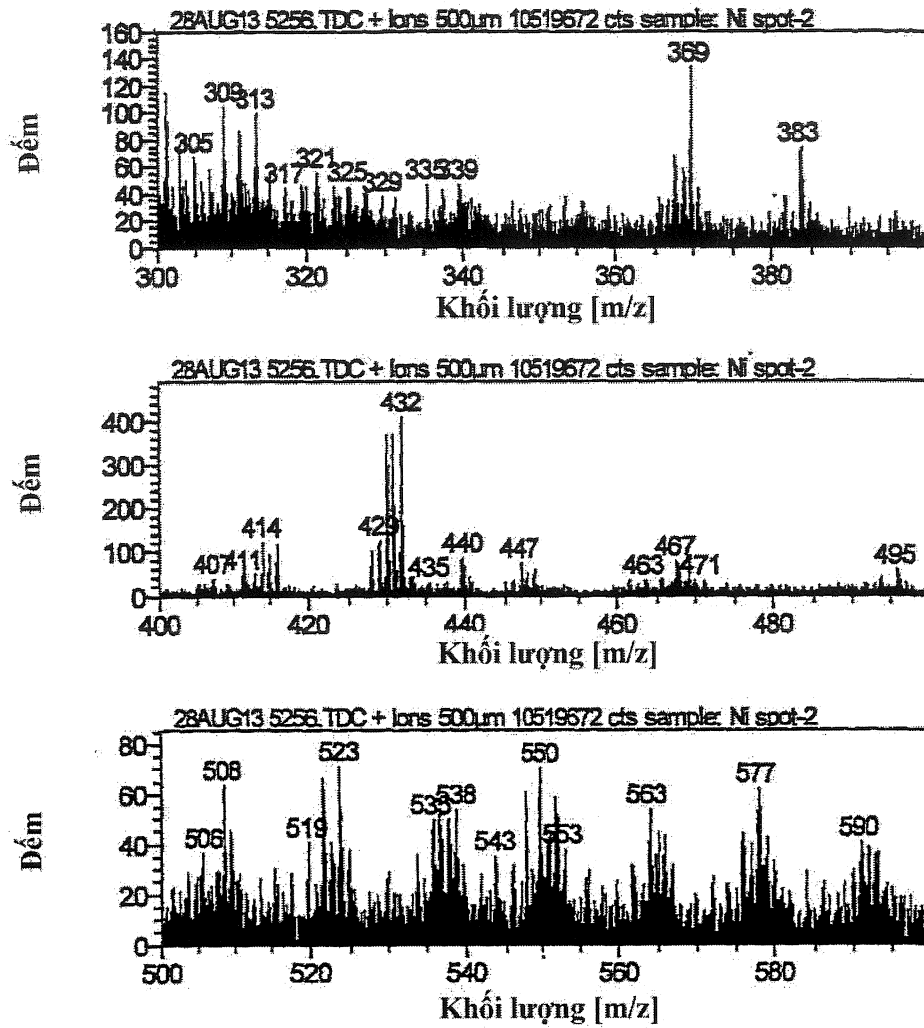
12/14

[Fig. 8a]



13/14

[Fig. 8b]



14/14

[Fig. 9]

