



(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)



1-0032401

(51)⁷ C01G 3/05; A23K 1/175; A23L 1/304

(13) B

(21) 1-2016-04367

(22) 14/05/2015

(86) PCT/US2015/030758 14/05/2015

(87) WO2015/175771 19/11/2015

(30) 14/279,731 16/05/2014 US

(45) 25/07/2022 412

(43) 27/02/2017 347A

(73) MICRONUTRIENTS USA LLC (US)

1550 Research Way, Indianapolis, IN 46231-3350, United States of America

(72) Nicholas J. Leisure (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẤT BỔ SUNG DINH DƯỠNG VI LƯỢNG TỪ
NGUYÊN TỐ KIM LOẠI ĐỒNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng, trong đó chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng được sản xuất bằng cách cho kim loại đồng phản ứng với hoặc axit clohydric và/hoặc đồng (II) clorua dưới các điều kiện oxy hóa.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng đối với thực phẩm hoặc thức ăn chăn nuôi nhằm tăng khả năng sống sót, sinh trưởng, sức khỏe và/hoặc khả năng sinh sản của người và động vật. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập trực tiếp tới phương pháp sản xuất muối bazơ của kim loại thiết yếu, mang lại tính khả dụng sinh học cao của kim loại thiết yếu cho người và động vật. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nguyên tố vi lượng dưới dạng muối kim loại bazơ, sử dụng kim loại đồng làm nguyên liệu đầu vào.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất dinh dưỡng bao gồm vitamin và một vài thành phần thường ở dạng khoáng chất hoặc muối kim loại; đáng chú ý là hầu hết các thành phần đều chứa canxi, photpho, kali, sắt, kẽm, đồng, magiê, mangan và iot. Thông thường, cơ thể chỉ tiêu thụ một lượng rất nhỏ các nguyên tố vi lượng, tức là, dưới 1gm/ngày, và nhiều thành phần thiết yếu có chức năng xúc tác. Mặc dù các nguyên tố vi lượng thường có lượng rất nhỏ nhưng tính khả dụng sinh học của chúng là vô cùng cần thiết đối với sự tồn tại, phát triển, sức khỏe và sinh sản. Nguyên tố vi lượng rất quan trọng đối với trẻ nhỏ và các động vật con, đặc biệt là trong giai đoạn phát triển những năm đầu đời khi cơ thể đang sinh trưởng rất nhanh. Hơn nữa, nhiều giống vật nuôi mới đòi hỏi cần có lượng bổ sung nguyên tố vi lượng do khả năng sinh trưởng tại tốc độ nhanh hơn trong khi tiêu thụ ít thức ăn hơn của chúng đã được cải thiện. Sinh trưởng nhanh đòi hỏi phải có năng suất chuyển hóa cao hơn, dẫn tới tăng tính miễn cảm với sự thiếu hụt vitamin. Đã công nhận rằng các nguyên tố vi lượng thiết yếu thường không có hoặc có với lượng không đủ trong thực phẩm hoặc nguồn thức ăn, mặc dù nguồn thức ăn này là nguồn thức ăn tự nhiên hay thức ăn thương mại. Do đó, hầu như tất cả các thực phẩm công nghiệp và các công thức thức ăn đều được bổ sung thêm các vitamin và khoáng chất. Chi phí để các chủ trang trại gia súc thương mại cung cấp các nguyên tố vi lượng cho đàn gia súc của họ là rất lớn.

Mặc dù nhu cầu của người và động vật về chất dinh dưỡng bổ sung đã được chứng minh bằng các tài liệu, nguồn các nguyên tố vi lượng có sẵn thường không đáp ứng đủ nhu cầu. Việc chỉ tăng lượng các nguyên tố vi lượng trong thực phẩm và nguồn

thức ăn là không đủ. Phương pháp này không hiệu quả, gây lãng phí và không an toàn. Rất nhiều nguyên tố vi lượng không được hấp thụ dễ dàng; lượng vitamin và khoáng chất bổ sung chỉ được bài tiết ra khỏi cơ thể mà không được hấp thụ. Việc dư thừa vitamin và khoáng chất là không an toàn, và trong một số trường hợp, quá tải có thể gây độc, gây ra tác hại cấp tính và mãn tính nghiêm trọng và thậm chí dẫn tới tử vong. Do đó, cần phải cung cấp một nguyên tố vi lượng dễ hấp thụ, giá rẻ để làm giảm giá thành, giảm lãng phí và giúp thiết lập một chế độ kiểm soát nghiêm ngặt hơn về nhu cầu dinh dưỡng đối với con người và động vật.

Cần phải cung cấp một chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng có khả dụng sinh học dễ dàng, bảo quản lâu dài và tương thích với nhiều loại vitamin khác nhau. Các chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng cũng cần phải có giá thành vừa phải để sản xuất và cung cấp nguồn thực phẩm cho người và động vật, làm tăng khả năng sống sót, sinh trưởng, sức khỏe và/hoặc sinh sản của người và động vật.

Các nguyên tố vi lượng thường được sản xuất và có sẵn dưới dạng của muối, oxit và các phức hợp. Các oxit tương đối rẻ; tuy nhiên chúng được hấp thụ không hiệu quả bằng các nguyên tố vi lượng dưới dạng muối và dạng chelat.

Các phức hợp và nguyên tố vi lượng chelat được xác định đặc biệt tốt tương đối đắt tiền; tuy nhiên, chúng dễ hấp thụ và có khả dụng sinh học tốt.

Các ví dụ về các nguyên tố vi lượng khác nhau có thể tìm thấy trong các patent Mỹ số 4,021,569; 3,941,818; 5,583,243 tất cả đều của Abdel-Monem, patent Mỹ số 4,103,003 của Ashmead, 4,546,195 của Helbig et al, patent Mỹ số 4,900,561; 4,948,594 của Abdel-Monem et al. Patent Mỹ số 5,061,815 của Leu, patent Mỹ số 5,278,329 của Anderson, patent Mỹ số 5,698,724 của Anderson et al, patent số 6,114,379 của Wheelwright et al. Patent Mỹ số 7,523,563 của Hopf và công bố đơn sáng chế Mỹ số 2010/0222219 của Lohmann et al.

Ít nhất một tác giả của sáng chế này là đồng tác giả của patent Mỹ số 5,534,043; 5,451,414 và 6,265,438, và công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2013/0064963. Các patent và công bố đơn sáng chế này bộc lộ các nguyên tố vi lượng là các muối kim loại bazơ có công thức $M(OH)_yX_{(2-y)/i}$, và các dạng hydrat của chúng, trong đó M là cation kim loại, X là anion hoặc nhóm anion, và i là từ 1-3 tùy thuộc vào hóa trị của X.

Các nguyên tố vi lượng bộc lộ trong patent Mỹ số 5,534,043; 5,451,414 và

6,265,438 ban đầu được phát triển từ quy trình sử dụng các dung dịch chất khắc ăn mòn hoàn toàn làm nguồn cation kim loại và quy trình kết tinh để tạo ra muối kim loại bazơ có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 30 đến 300 micrômet.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2013/0064963 mô tả các nguyên tố vi lượng dưới dạng các muối kim loại bazơ để điều chỉnh hơn so với các nguyên tố vi lượng tương tự và có độ khả dụng sinh học cao; và được sản xuất bằng cách cho oxit kim loại hoặc hydroxit kim loại hoặc cacbonat kim loại của khoáng chất thiết yếu phản ứng với axit để tạo ra huyền phù đặc với một chất kết dính có thể tiêu hóa được và tạo ra các hạt kết tụ bằng cách sấy phun sương hoặc bằng phương thức kết tụ khác. Tổng quan về kỹ thuật bởi P.B. Queleau and R. W. Gruber xuất bản tháng 10 năm 1997 liên quan đến việc sản xuất các hóa chất đồng và theo trang 49, cột thứ 2, việc sản xuất clorua đồng bazơ không cấp thức ăn chăn nuôi. Tuy nhiên, theo các phản ứng được tiết lộ (6) và (7), các muối không mong muốn lần lượt được tạo ra dưới dạng sản phẩm phụ tương ứng là NH_4Cl và Na_2SO_4 . Do đó, chỉ dẫn này cũng thất bại trong việc đề xuất phương pháp tạo ra chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng từ nguyên tố kim loại đồng mà không tạo ra các sản phẩm phụ không mong muốn, theo đối tượng của công bố này.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất các nguyên tố vi lượng dưới dạng các muối kim loại bazơ, sử dụng kim loại đồng làm nguyên liệu đầu vào.

Trước sáng chế này có ít nhất một đồng tác giả của sáng chế đã quan tâm đến việc tìm ra cách tốt hơn để tạo ra các khoáng chất vi lượng thiết yếu để sử dụng làm chất dinh dưỡng bổ sung. Họ đã phát hiện ra rằng cấu trúc hóa học của hợp chất có thể điều khiển hoạt tính của nó (tốc độ xảy ra các phản ứng hóa học/sinh học), do đó, bước đầu họ hướng sự chú ý tới việc nghiên cứu phát triển quy trình sản xuất mà luôn tạo ra một cấu trúc tinh thể cụ thể. Cuối cùng, họ đã nghiên cứu và cải tiến quy trình để sản xuất hợp chất kết tinh duy nhất chính là tổ hợp của khoáng chất có tên là atacamit và clinoatacamit.

Sau khi nhiều thử nghiệm cho động vật ăn được tiến hành và bất ngờ phát hiện ra rằng các khoáng chất vi lượng thiết yếu được thử nghiệm đã chứng minh một lợi thế vượt trội so với hợp chất đồng truyền thống từng được sử dụng trong chế độ dinh dưỡng. Patent Mỹ số 5,451,414 (đã trích dẫn bên trên) đề cập trực tiếp tới phương thức cải tiến để đưa đồng, một khoáng chất thiết yếu, vào chế độ ăn của người và động vật; và quy trình kết tinh đã được nghiên cứu phát triển để tạo ra một chất đa hình nhất quán của sản

phẩm tại mọi thời điểm. Quy trình kết tinh ban đầu phụ thuộc vào việc có dung dịch đồng hòa tan làm nguyên liệu để cung cấp cho thiết bị kết tinh.

Công bố đơn sáng chế số 2013/0064963 (đã trích dẫn ở trên) mô tả quy trình khác sử dụng đồng oxit và hoặc axit clohydric hoặc dung dịch đồng (II) clorua làm nguyên liệu đầu vào để sản xuất các khoáng chất vi lượng. Ưu điểm chính của phương pháp này là nó cho phép sản xuất các hạt tinh thể có phạm vi kích thước nhỏ hơn nhiều, các hạt này đã được kết tụ để cải thiện các đặc tính xử lý và giảm độ bụi khi sử dụng sản phẩm.

Sáng chế là một phần kết quả của nghiên cứu hướng tới việc xác định liệu có thể bắt đầu với nguyên tố đồng và sản xuất chất đa hình mong muốn của cấu trúc tinh thể một cách trực tiếp, mà không cần hòa tan hoàn toàn kim loại để tạo ra dung dịch cung cấp cho thiết bị kết tinh. Các tác giả sáng chế đã không thể tìm ra bằng chứng cho thấy quy trình này có thể tiến hành được. Thật bất ngờ khi các tác giả sáng chế đã có thể tìm ra các điều kiện mà tại đó xuất hiện các phản ứng mong muốn, và được kiểm soát để tạo ra sản phẩm mong muốn, đồng tribazơ clorua, với hiệu suất cao.

A New Method for the Preparation of Copper Oxychloride (A Fungicide) của Qaimkhani et al, (J. Chem. Soc. Pak, Vol. 30, No. 3, 2008) bộc lộ một số phương pháp có thể tạo ra hợp chất được đồng nhất hóa như đồng oxyclorua, và cụ thể là so sánh ba phương pháp sử dụng dây đồng làm chất phản ứng. Theo phương pháp II, Qaimkhani et al chỉ dẫn rằng dây đồng phản ứng với axit clohydric tạo ra dung dịch có màu xanh đen của đồng (II) clorua (CuCl_2). Trong phản ứng thứ hai, đồng (II) clorua được trung hòa bằng natri hydroxit để tạo ra chất được mô tả như là đồng oxyclorua và natri clorua (NaCl). Cần phải có hai phản ứng riêng biệt trong phương pháp II bởi vì đồng sẽ phản ứng với clorua (trong dung dịch NaCl) để tạo ra đồng (I) clorua (CuCl) là chất tạo thành lớp phủ không tan ngăn không cho đồng phản ứng tiếp, theo như lưu ý của Qaimkhani et al.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình sản xuất đồng tribazơ clorua ($\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$) bằng cách cho nguyên tố kim loại đồng phản ứng với axit clohydric hoặc đồng (II) clorua dưới các điều kiện cho phép một phản ứng tổng thể duy nhất xảy ra mà không tạo ra các muối không mong muốn, ví dụ như natri clorua. Đồng tribazơ clorua tinh khiết thu được cho sử dụng làm một nguyên tố vi lượng. Toàn bộ quy trình sử dụng các nguyên liệu thô rẻ tiền hơn và các chất tạo ra ít tác động tới môi trường hơn so với các quy trình đã biết

trước đây.

Các chức năng, đặc tính, và các phương án khác nhau của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi chúng được mô tả, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng đồng tribazơ clorua ($\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$) từ kim loại đồng bao gồm cho các chất phản ứng với nhau:

kim loại đồng;

một trong số:

i) axit clohydric hoặc

ii) đồng (II) clorua; và

chất oxy hóa để tạo ra đồng tribazơ clorua chẳng hạn các chất nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Kim loại đồng và một trong số axit clohydric và đồng (II) clorua và chất oxy hóa được cho phản ứng tại nhiệt độ khoảng 82°C (180°F) và khuấy trong suốt quá trình phản ứng.

Chất oxy hóa bao gồm một oxy dạng khí hoặc oxy có thể phun vào trong hỗn hợp phản ứng để ngăn không cho kim loại đồng kết tủa trong suốt quá trình xảy ra phản ứng.

Đồng tribazơ clorua tạo ra bao gồm một huyền phù đặc có thể được sấy phun sương hoặc kết tụ bằng các phương thức khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập trực tiếp tới chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng và các phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng. Chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo sáng chế có thể được cung cấp trực tiếp cho người hoặc động vật dưới dạng rắn, huyền phù hoặc hỗn hợp có chứa các chất dinh dưỡng khác như các vitamin, các khoáng chất và thực phẩm hoặc thức ăn cho động vật để tăng khả năng sống sót, sinh trưởng, sức khỏe và/hoặc sinh sản của người và động vật. Các muối bazơ trong chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng bao gồm cation hóa trị hai của kim loại thiết yếu, anion được dụng, và gốc hydroxyl. Chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo sáng chế tạo ra khả dụng sinh học tốt của kim loại thiết yếu trong đó nó được hấp thụ một cách dễ dàng hoặc mang lại một lượng hiệu quả về mặt sinh học. Nguyên tố vi lượng có thể kết hợp với các chất dinh dưỡng khác, cụ thể là các vitamin, để tạo ra chất bổ sung được trộn sơ bộ. Chất bổ

sung trộn sơ bộ chứa muối bazơ theo sáng chế có thể bảo quản trong thời gian dài mà không làm giảm đáng kể khả dụng sinh học của các vitamin chứa trong đó.

Kim loại thiết yếu phù hợp với mục đích của sáng chế là kim loại được dụng mà khi con người hoặc động vật hấp thụ một lượng hiệu quả sinh học sẽ làm tăng khả năng sống sót, sinh trưởng, tăng sức khỏe và/hoặc sinh sản. Phương thức hoạt động của kim loại thiết yếu không quan trọng đối với sáng chế. Ví dụ, kim loại thiết yếu có thể hoạt động như đồng tác nhân hoặc chất xúc tác trong metalloenzyme hoặc metalloprotein; nó có thể được hấp thụ bởi nhiều mô khác nhau.

Ngoài ra, kim loại thiết yếu hoặc chất chuyển hóa của chúng cũng có thể ức chế sự sinh trưởng của vi khuẩn hoặc các mầm bệnh gây hại tới khả năng sống sót, sinh trưởng, sức khỏe và/hoặc sinh sản của động vật.

Theo sáng chế muối kim loại bazơ, đồng tribazơ clorua ($\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$), chứa cation đồng hóa trị hai, nhóm hydroxyl và anion clorua hóa trị một. Theo cấu trúc vi mô tạo nên muối bazơ, cation đồng chứa nhóm hydroxyl trong quả cầu phối trí của nó.

Anion clo trong muối kim loại bazơ là anion được dụng. Anion được dụng là anion đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập. Xem, ví dụ S. M. Berge et al. J. Pharmaceutical Sciences, 66: 1-19, 1977, tham khảo các anion được dụng được liệt kê, đã kết hợp vào đây bằng cách tham chiếu đến toàn bộ.

Anion clo được sử dụng trong sáng chế có khả năng truyền tác động sinh học đáng kể trong phạm vi của nó. Các ví dụ về các anion có ý nghĩa sinh học bao gồm nhưng không bị giới hạn ở: iot, clo và photphat (photpho). Các anion có ý nghĩa sinh học này được coi là các nguyên tố vi lượng, với anion clo vô cùng hữu ích đối với mục đích của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế này đề xuất muối bazơ của nguyên tố thiết yếu mà không nhất thiết phải chứa kim loại như clorua.

Các muối kim loại bazơ được sử dụng làm nguyên tố vi lượng thường không tan trong nước tuy nhiên độ tan của chúng còn phụ thuộc vào độ pH. Thông thường, các muối bazơ sẽ tan ít tại các giá trị pH thấp, nghĩa là độ pH nhỏ hơn 2,0 tới khoảng 0,1. Ngoài ra, các muối kim loại bazơ tan trong nước tại các giá trị pH lớn, thường là tại các giá trị pH lớn hơn 7,5 hoặc từ 8 đến 11.

Các phản ứng cơ bản để sản xuất nguyên tố vi lượng theo sáng chế bao gồm cho kim loại đồng phản ứng với axit clohydric hoặc đồng (II) clorua (CuCl_2) trong điều kiện

oxy hóa, như trong phần yêu cầu bảo hộ.

Kim loại đồng có thể là loại bất kỳ của đồng nguyên liệu, vụn đồng hoặc đồng phế liệu chẳng hạn, nhưng không bị giới hạn ở, vảy cán dây đồng, phay sợi đồng, phoi đồng, đồng cán mỏng, v.v.. Đồng được cung cấp dưới dạng bột, dưới dạng hạt hoặc dạng miếng được chặt nhỏ (ví dụ dây đồng được chặt nhỏ), hoặc dạng bất kỳ, lưu ý rằng có thể tăng diện tích bề mặt của đồng chẳng hạn bằng cách giảm kích thước hạt, sẽ tăng tốc độ phản ứng.

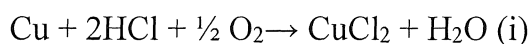
Trong các thử nghiệm ở quy mô phòng thí nghiệm, oxy cần dùng được cung cấp bằng cách bổ sung thêm hydro peroxit vào hỗn hợp phản ứng. Trong thử nghiệm ở quy mô lớn hơn và oxy ứng dụng thương mại có thể được cung cấp bằng cách phun oxy vào trong hỗn hợp phản ứng. Có thể sử dụng hệ thống phun oxy bất kỳ thích hợp. Đặc biệt, hệ thống phun oxy thích hợp được nghiên cứu phát triển trong suốt quá trình thực hiện sáng chế được gọi là ống dẫn chất oxy hóa như được mô tả bên dưới, tham khảo trong phần các ví dụ thực hiện sáng chế.

Như được bảo hộ, khi kim loại đồng được phản ứng với axit clohydric dưới các điều kiện oxy hóa, phản ứng chung để tạo ra đồng tribazơ clorua là:

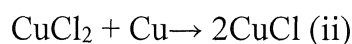


Tác giả sáng chế đưa ra giả thuyết là toàn bộ quá trình phản ứng diễn ra như sau:

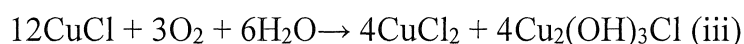
Đồng tan hoàn toàn tạo ra đồng (II) clorua:



Đồng (II) clorua hòa tan thêm đồng để tạo thành đồng (I) clorua:



Đồng (I) clorua được oxy hóa để tạo ra đồng tribazơ clorua và đồng (II) clorua trở lại hòa tan thêm đồng trong bước (ii):

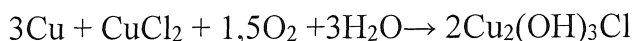


Phản ứng này có thể xảy ra trong một thiết bị phản ứng trong đó, kim loại đồng được thêm vào hỗn hợp axit clohydric và nước. Oxy được thêm/phun vào trong hỗn hợp phản ứng và nó được thêm/phun liên tục vào hỗn hợp trong suốt quá trình phản ứng.

Hỗn hợp phản ứng được đun nóng và duy trì tại nhiệt độ khoảng 180°F. Để ngăn

không cho kim loại đồng kết tủa xuống đáy của hỗn hợp phản ứng, máy trộn loại bất kỳ đặt ở đáy thiết bị phản ứng có thể được sử dụng và/hoặc một vòi phun oxy có thể được sử dụng để trộn/xịt vào kim loại đồng từ đáy thiết bị phản ứng như được mô tả dưới đây.

Như được bảo hộ, khi kim loại đồng được phản ứng với đồng (II) clorua dưới các điều kiện oxy hóa, phản ứng chung để tạo ra đồng tribazơ clorua là:



Phản ứng có thể thực hiện trong thiết bị phản ứng trong đó, kim loại đồng được thêm vào trong hỗn hợp của đồng (II) clorua và nước. Như trong phản ứng bên trên, oxy được thêm/phun vào trong hỗn hợp phản ứng và nó được thêm/phun liên tục vào hỗn hợp trong suốt quá trình phản ứng.

Hỗn hợp phản ứng được đun nóng và được duy trì tại nhiệt độ khoảng 180°F và máy trộn loại bất kỳ được đặt ở đáy của thiết bị phản ứng và/hoặc vòi phun oxy được sử dụng để trộn/xịt vào kim loại đồng từ đáy thiết bị phản ứng như được mô tả dưới đây.

Phản ứng được tiến hành hoặc theo chế độ xử lý theo đợt, chế độ xử lý bán liên tục hoặc xử lý liên tục.

Mỗi phản ứng tạo ra một huyền phù đặc rắn của tinh thể đồng tribazơ clorua, tinh thể này có thể được sấy phun sương hoặc xử lý theo phương pháp bất kỳ để thu hồi tinh thể đồng tribazơ clorua. Theo một phương án, chất kết dính có thể tiêu hóa được có thể được thêm vào trong huyền phù đặc rắn và huyền phù đặc thu được có thể được kết tụ bằng cách sấy phun sương hoặc bằng phương thức kết tụ khác để tạo ra dạng kết tụ của các tinh thể nguyên tố vi lượng như chỉ dẫn trong công bố đơn sáng chế 2013/0064963.

Chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng trong sáng chế có thể được trộn với các chất dinh dưỡng khác. Các chất dinh dưỡng bao gồm cả chất dinh dưỡng vi lượng và đa lượng. Các ví dụ về nguyên tố vi lượng bao gồm các vitamin và khoáng chất. Các ví dụ về vitamin sử dụng trong sáng chế bao gồm vitamin A, vitamin D₃, vitamin E (tocopherol), vitamin K (menadione), vitamin B₁₂ (cyanocobalamin), vitamin B₆, vitamin B₁, vitamin C (axit ascorbic), niacin, riboflavin, thiamin mononitrat, axit folic, canxi pentothanat, pyridoxin, cholin clorit, biotin, các dược dụng đã biết có nguồn gốc từ các vitamin và các hỗn hợp của chúng. Các ví dụ về khoáng chất hoặc muối kim loại được sử dụng trong sáng chế bao gồm đồng sulfat, sắt sulfat, kẽm oxit, mangan, sắt, iot, selen, các phức hợp axit amin của kim loại vi lượng và các hỗn hợp của chúng. Các chất

dinh dưỡng đa lượng có thể sử dụng trong sáng chế bao gồm các thành phần thức ăn thông thường bất kỳ chẳng hạn, ví dụ như ngũ cốc, các loại hạt, cỏ, thịt, cá, dầu và mỡ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

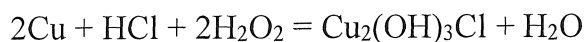
Các ví dụ dưới đây bao gồm các thử nghiệm trong quy mô phòng thí nghiệm và các thử nghiệm quy mô nhỏ.

Các thử nghiệm quy mô phòng thí nghiệm được tiến hành trong các cốc thủy tinh có mỏ được đun nóng, các đĩa khuấy từ tĩnh hoặc trong một vài trường hợp các máy trộn có đầu gắn được sử dụng. Trong tất cả các trường hợp, các chất hóa học và các công thức tương tự như đồng được thêm vào hỗn hợp của HCl và nước, với lượng bằng hoặc gần bằng với tỷ lệ phản ứng để tạo ra các đồng bazo clorua. Hỗn hợp được trộn và được đun nóng tới nhiệt độ khoảng 82°C (180°F). Đối với tất cả các thử nghiệm quy mô phòng thí nghiệm, hydro peroxit 30% được sử dụng làm nguồn cung cấp oxy. Hydro peroxit được thêm tăng dần trong suốt thử nghiệm do cần phải chuyển Cu^+ thành Cu^{++} . Công thức đích cho hỗn hợp được thiết kế để thu được 50% tính theo trọng lượng huyền phù đặc rắn của các tinh thể đồng tribazơ clorua, nơi được xác định là phù hợp với việc sấy phun sương.

Thử nghiệm trong quy mô nhỏ được tiến hành trong bể trộn bằng sợi thủy tinh có đáy hình nón được trang bị hệ thống phun hơi nước trực tiếp để kiểm soát nhiệt độ. Công thức được sử dụng trong thử nghiệm ở quy mô nhỏ tương tự như công thức đã được sử dụng trong các thử nghiệm ở quy mô phòng thí nghiệm tuy nhiên, oxy dạng khí thường được sử dụng làm nguồn cung cấp oxy hơn là hydro peroxit. Khí O_2 có hiệu quả hơn cả về giá thành và góc độ xử lý. Quá trình oxy hóa được thực hiện thông qua một “ống dẫn chất oxy hóa”. Bộ xử lý này gồm một bơm hút ra từ đỉnh của bể (để tránh bị lẫn với miếng đồng lớn) và bơm thông qua cuộn dây 100' và sau đó đưa trở lại vào trong đáy bể. Oxy được phun trực tiếp ngay trước cuộn dây. Các máy trộn tĩnh được cung cấp vào đầu và cuối của cuộn dây để cung cấp hỗn hợp oxy với dòng chất lỏng. Quan điểm này giúp cho thời gian lưu và tiếp xúc tốt dưới áp suất để thu được hiệu quả oxy hóa cao. Việc đưa đường ống dẫn các chất oxy hóa vào đáy có hình nón có hai chức năng: 1) trộn/xịt nước vào các miếng đồng có khả năng kết tủa xuống đáy có hình nón để ngăn không cho bị bịt kín; và 2) cung cấp dung dịch giàu Cu^{++} cho đồng kết tủa bất kỳ để tiếp tục xảy ra phản ứng. Ngoài ra, bất kỳ khí oxy không phản ứng sẽ có cơ hội thứ hai để oxy hóa Cu^+ bên trong bể trộn để tăng hiệu quả oxy hóa.

Ví dụ 1

Trong ví dụ này, đồng bazơ clorua được tạo ra bằng cách cho bột kim loại đồng nguyên chất phản ứng với axit clohydric và hydro peroxit theo phản ứng hóa học sau đây:



Các chất phản ứng được thêm với lượng bằng hoặc gần bằng tỷ lệ phản ứng. HCl được thêm vào với lượng hơi nhiều hơn một chút để hỗ trợ xảy ra phản ứng. Đầu tiên, 61ml nước được thêm vào cốc thủy tinh 250ml, sau đó thêm tiếp 46ml dung dịch HCl 32%. Trong khi trộn, 53,57 g/l bột đồng được thêm vào trong cốc thủy tinh. Cốc thủy tinh được duy trì tại nhiệt độ gần 82°C (180°F). Trong suốt quá trình thử nghiệm, hydro peroxit 30% được thêm tăng dần để chuyển Cu^+ dưới dạng nó được tạo ra thành Cu^{++} . Tổng thời gian xảy ra phản ứng là 24 giờ. Trong suốt thời gian phản ứng, hỗn hợp chuyển từ không màu sang dung dịch màu nâu đen (màu của đồng (I) clorua) sang dung dịch màu nâu đen với tinh thể đồng (I) clorua màu trắng, và cuối cùng, huyền phù đặc dày của tinh thể màu xanh sáng (đồng tribazơ clorua). Tại thời điểm trước 24 giờ, không thấy xuất hiện đồng. Mẫu huyền phù đặc được sấy khô và được phân tích bằng nhiễu xạ tia X (XRAY) để xác định cấu trúc tinh thể. Kết quả cho thấy rằng nguyên liệu có 99,1% là đồng bazơ clorua (được xác định bởi atacamit và clinoatacamit) và 0,01% đồng (I) clorua. Hàm lượng chất rắn của huyền phù đặc là khoảng 50% chất rắn, được xác định là thích hợp cho mục đích sấy phun sương.

Ví dụ 2

Quy trình và công thức cho ví dụ này tương đối giống với ví dụ 1 tuy nhiên, nguồn cung cấp đồng ở đây là phay sợi đồng, trần. Đồng có kích thước và mật độ như trên khiến chúng phân tán không đều trong dung dịch như đối với bột đồng trong ví dụ 1. Đồng còn lại ở 1/3 đáy của cốc thủy tinh và được chuyển động xung quanh bằng cách khuấy đều. Trong suốt thử nghiệm, cũng quan sát thấy quá trình chuyển đổi tương tự như ở ví dụ 1 tuy nhiên, tốc độ chậm hơn nhiều. Sau 24 giờ, ước lượng bằng thị giác thấy rằng có khoảng 50% đồng đã được chuyển thành đồng bazơ clorua. Sau khoảng 32 giờ phản ứng, hàm lượng trong cốc thủy tinh đã chuyển thành màu xanh da trời của đồng bazơ clorua tuy nhiên vẫn quan sát được thấy kim loại đồng chưa phản ứng ở đáy của cốc thủy tinh. Phân tích chỉ ra rằng 70% đồng được chuyển thành đồng bazơ clorua.

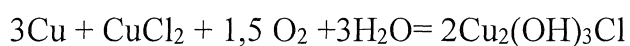
Ví dụ 3

Trong ví dụ này đồng bazơ clorua được tạo ra từ vẩy cán của dây đồng - sản phẩm phụ của quá trình sản xuất dây đồng. Vẩy cán của dây đồng có dạng hạt và chứa khoảng 50% trọng lượng là đồng với hàm lượng đồng (I) clorua và đồng (II) clorua bằng nhau. Hàm lượng đồng thử nghiệm trong nguyên liệu được sử dụng là khoảng 87,47% trọng lượng.

Trong ví dụ này, đầu tiên, 70ml nước được thêm vào cốc thủy tinh 250ml, sau đó thêm tiếp 45,1ml dung dịch HCl 32%. Trong khi trộn, 68,05g/l vẩy cán của dây đồng được thêm vào cốc thủy tinh. Nhiệt độ của cốc thủy tinh được duy trì tại gần 82°C (180°F). Trong suốt thử nghiệm, hydro peroxit 30% được thêm tăng dần để chuyển Cu^+ dưới dạng nó được tạo ra thành Cu^{++} . Tổng thời gian xảy ra phản ứng là 24 giờ. Trong suốt thời gian phản ứng hỗn hợp chuyển từ không màu sang dung dịch màu nâu đen (màu của đồng (I) clorua) sang dung dịch màu nâu đen với tinh thể đồng (I) clorua màu trắng, và cuối cùng, huyền phù đặc dày của tinh thể màu xanh sáng (đồng bazơ clorua). Tại thời điểm trước 24 giờ, không quan sát thấy xuất hiện đồng. Mẫu huyền phù đặc được sấy khô và phân tích bằng nhiễu xạ tia X (XRAY) để xác định cấu trúc tinh thể. Kết quả cho thấy rằng nguyên liệu có 95,7% là đồng bazơ clorua (được xác định bởi atacamite và clinoatacamit) và 4,3% đồng (I) oxit.

Ví dụ 4

Trong ví dụ này, thử nghiệm trong phạm vi quy mô nhỏ được tiến hành để chuyển đổi phay đồng thành đồng bazơ clorua sử dụng đồng (II) clorua thay cho HCl. Đồng bazơ clorua được sản xuất bằng cách cho đồng (II) clorua phản ứng với kim loại đồng theo phản ứng dưới đây:



Thử nghiệm quy mô nhỏ này được tiến hành trong bể trộn bằng sợi thủy tinh có đáy hình nón, thể tích 5000 ga-lông được trang bị một ống dẫn các chất oxy hóa như đã mô tả ở trên. Công thức pha chế được thiết kế để thu được khoảng 11,000 lbs đồng bazơ clorua với giả thiết phản ứng xảy ra hoàn toàn 100%.

Đồng (II) clorua được sử dụng trong thử nghiệm này chứa 188 g/l đồng và 1,34N axit clohydric tự do. 884 ga-lông dung dịch này được đưa vào bể trộn cùng với 715 ga-lông nước. Trong lúc trộn dung dịch, 5229 lbs phay sợi đồng được thêm vào với tốc độ

110 lb/15 phút trong vòng 12 giờ. Sau khi bổ sung đồng lần thứ nhất, bom bắt đầu hoạt động để đưa dòng chất oxy hóa qua ống dẫn chất oxy hóa. Tại thời điểm này oxy cũng được phun vào trong ống dẫn. Tiến độ phản ứng được theo dõi bằng cách đo tổng lượng đồng và mật độ của hỗn hợp. Tốc độ phản ứng chậm lại đáng kể sau 24 giờ phản ứng và sau 48 giờ có vẻ như hoàn toàn ngưng trệ. Sau 48 giờ phản ứng, toàn bộ có 77,4% đồng đã được chuyển thành đồng bazơ clorua.

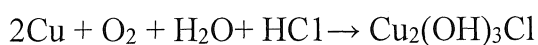
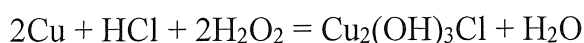
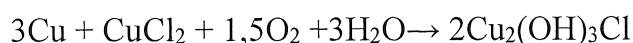
Muối kim loại bazơ trong sáng chế có thể được sử dụng để làm tăng khả năng sống sót, tốc độ sinh trưởng, sức khỏe và/hoặc sinh sản của người và động vật. Mặc dù không được chấp nhận bởi bất kỳ nguyên lý nào, người ta cho rằng muối kim loại bazơ dễ hấp thụ hơn nhiều và/hoặc mang lại khả dụng sinh học lớn hơn đối với các khoáng chất, muối kim loại vô cơ hoặc các chất dinh dưỡng khác chứa các kim loại thiết yếu tương ứng. Đã xác định được rằng trong các phương án ưu tiên, muối kim loại bazơ theo sáng chế làm giảm đáng kể sự sinh trưởng của vi khuẩn, do đó chỉ ra rằng việc sử dụng dạng ưu tiên theo sáng chế có thể tăng cường sức khỏe và sinh trưởng của con người và động vật một cách hiệu quả. Hơn nữa, muối kim loại bazơ được ưu tiên trong sáng chế chứng minh hiệu quả trong việc tăng cường khả năng chống lại một số vi khuẩn nhất định, do đó cho phép có thể sử dụng với một lượng nhỏ hơn và/hoặc nồng độ thấp hơn của các kim loại thiết yếu để mang lại các tác dụng đồng đều hoặc các tác dụng mạnh như nhau trên động vật.

Mặc dù sáng chế được mô tả với các tham chiếu tới các phương pháp, nguyên liệu và các phương án cụ thể, từ mô tả ở trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể dễ dàng xác định các đặc tính thiết yếu của sáng chế và các sự thay đổi và biến thể khác nhau có thể được tiến hành để phù hợp với nhiều người dùng khác nhau và các đặc tính không xuất phát từ phạm vi của sáng chế như được mô tả ở trên và trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng từ nguyên tố kim loại đồng, phương pháp này bao gồm việc cho các chất phản ứng với nhau:

- i) nguyên tố kim loại đồng;
- ii) một trong số axit clohydric và/hoặc đồng (II) clorua; và
- iii) chất oxy hóa để tạo ra đồng tribazơ clorua, theo một trong số các phương trình sau đây:



2. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó kim loại đồng, axit clohydric và chất oxy hóa phản ứng với nhau để tạo thành đồng tribazơ clorua.

3. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó kim loại đồng, đồng (II) clorua và chất oxy hóa phản ứng với nhau để tạo thành đồng tribazơ clorua.

4. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó chất oxy hóa bao gồm khí chứa oxy.

5. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 4, trong đó khí chứa oxy bao gồm oxy.

6. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 4, trong đó kim loại đồng và một trong số axit clohydric và đồng (II) clorua tạo thành hỗn hợp phản ứng và khí chứa oxy được phun vào trong hỗn hợp phản ứng.

7. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 6, trong đó khí chứa oxy được phun vào để ngăn không cho kim loại đồng kết tủa trong suốt quá trình phản ứng.

8. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 4, trong đó kim loại đồng và một trong số axit clohydric và đồng (II) clorua tạo thành hỗn hợp phản ứng và khí oxy được phun vào trong hỗn hợp phản ứng.
9. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 6, trong đó khí oxy được phun vào để ngăn không cho kim loại đồng kết tủa trong suốt quá trình phản ứng.
10. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó kim loại đồng, và một trong số axit clohydric và đồng (II) clorua và chất oxy hóa phản ứng với nhau ở nhiệt độ 82°C (180°F).
11. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó kim loại đồng, và một trong số axit clohydric và đồng (II) clorua và chất oxy hóa được khuấy trong suốt quá trình phản ứng.
12. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó đồng tribazơ clorua được tạo ra bao gồm huyền phù đặc.
13. Phương pháp sản xuất chất bổ sung dinh dưỡng vi lượng theo điểm 1, trong đó huyền phù đặc được sấy phun sương.