



(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)



1-0026366

(51)⁷ C02F 1/54

(13) B

(21) 1-2012-01677

(22) 01/12/2010

(86) PCT/US2010/058541 01/12/2010

(87) WO2011/081764 07/07/2011

(30) 61/286,430 15/12/2009 US

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/12/2012 297A

(73) CYTEC TECHNOLOGY CORP. (US)

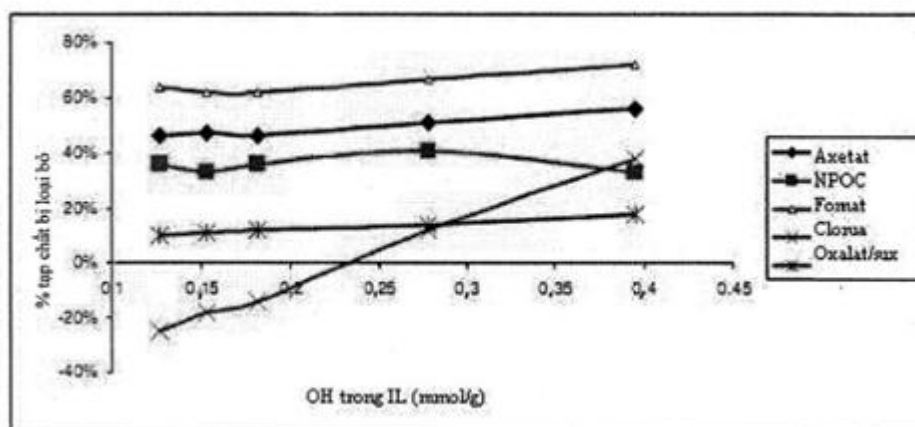
300 Delaware Avenue, Wilmington, Delaware 19801, United State of America

(72) Lean, John (US); Griffin, Scott (US); Taylor, Matthew (AU).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ CHẤT BẮN KHỎI DUNG DỊCH MUỐI HỮU CƠ VÀ DÒNG CHẤT XỬ LÝ CÔNG NGHIỆP

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp loại bỏ chất bắn từ dung dịch muối hữu cơ chứa chất bắn bằng cách trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bắn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha, trong đó việc trộn làm giảm một cách hiệu quả nồng độ của các chất bắn trong muối hữu cơ chứa chất bắn, nhờ đó loại bỏ các chất bắn khỏi muối hữu cơ và tạo thành pha dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bắn và pha dung dịch hấp thụ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và chế phẩm để xử lý dòng chất xử lý công nghiệp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp để loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ chứa chất bẩn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các muối hữu cơ nhất định, thường đề cập tới như là “chất lỏng chứa ion” ngày càng được nghiên cứu như là các dung môi và thuốc thử có thể tái sử dụng (nghĩa là “xanh”) trong các ứng dụng công nghiệp vì các đặc tính riêng biệt do các muối hữu cơ này tạo ra. Tuy nhiên, vấn đề tái sử dụng hoặc tái sinh các muối hữu cơ này thành dạng có thể sử dụng với quy mô công nghiệp thì vẫn chưa được giải quyết. Cho dù là các muối hữu cơ này được sử dụng để chiết các sản phẩm mong muốn, việc tách các chất bẩn, hoặc được dùng làm dung môi cho các phản ứng, hiện đang được thừa nhận rộng rãi rằng các chất bẩn và/hoặc các sản phẩm sẽ tích tụ trong hệ thống và cuối cùng làm cho hệ thống bị lỗi.

Một ví dụ của quá trình sử dụng muối hữu cơ để tách các chất bẩn khỏi dòng chất xử lý là chu trình Bayer. Trong chu trình Bayer thương mại điển hình, bauxit thô được nghiền nhỏ. Sau đó, quặng đã nghiền được đưa vào máy trộn huyền phù đặc nơi mà huyền phù đặc thu được bằng cách dùng phần lỏng ngưng đã qua sử dụng và thêm xút (natri hydroxit) vào. Sau đó, chất huyền phù bauxit này được pha loãng và cho đi qua một loạt nồi nấu nơi mà khoảng 98% tổng alumin được tách từ quặng mà có thể chứa cả trihydrat và các dạng monohydrat của alumin. Nước thải từ các nồi nấu đi qua một loạt thùng tách nhanh hoặc thùng xả trong đó nhiệt và sản phẩm ngưng được loại bỏ khi huyền phù đặc đã nấu được làm lạnh và ở áp suất khí quyển. Phần lỏng ngưng aluminat sau khi ra khỏi thao tác tách nhanh chứa điển hình khoảng 1-20% các chất rắn, mà gồm phần còn lại không tan vẫn còn sau khi phản ứng giữa quặng bauxit và nguyên liệu ban đầu được sử dụng để nấu quặng và các thành phần không tan kết tủa trong suốt quá trình nấu.

Các phần tử rắn thô thông thường được loại bỏ nhờ một xyclon “bẫy cát”. Để tách các phần tử rắn mịn hơn từ phần lỏng ngưng, huyền phù đặc thường được đưa vào giếng trung tâm của bể lắng bùn (cũng có thể được gọi là “thiết bị lắng bùn”, “thùng lắng bã” hoặc “thùng lắng nghiêng” nơi nó được xử lý bởi một chất kết tụ. Khi bùn lắng, dung dịch natri aluminat đã được lọc, được gọi là phần lỏng ngưng “xanh” hoặc phần lỏng ngưng “giàu”, chảy qua một bức tường ngăn ở đỉnh của bể lắng bùn và được đưa qua các bước tiếp theo. Các chất rắn đã được lắng (thường gọi là “bùn đỏ”) được rút khỏi đáy của thiết bị lắng bùn và được chuyển qua một mạch rửa dòng ngược (được gọi là “dòng rửa”) để thu hồi thêm

natri aluminat và soda. Phần lỏng ngưng aluminat chảy tràn bề lắng (bề lắng hoặc thùng lắng chảy tràn) vẫn chứa nhiều chất rắn khác nhau, cả dạng hòa tan và không hòa tan, bao gồm thông thường 50 tới 200 mg chất rắn lơ lửng không hòa tan trên một lít. Sau đó, phần lỏng ngưng thường được lọc thêm bằng thiết bị lọc để loại bỏ các chất rắn lơ lửng không hòa tan để thu được phần lọc với khoảng 10 mg hoặc ít hơn các chất rắn lơ lửng không hòa tan trên một lít phần lỏng ngưng. Alumin, ở dạng tương đối sạch, sau đó được kết tủa từ phần lọc là các tinh thể alumin trihydrat. Dung dịch muối hữu cơ chứa nước còn lại hoặc phần lỏng ngưng đã sử dụng có thể được cô lại để tạo thành phần lỏng ngưng "bền", từ alumin trihydrat có thể được kết tủa và từ phần lỏng ngưng đã sử dụng có thể được sinh ra. Dòng phần lỏng ngưng đã sử dụng được cho quay lại bước nấu ban đầu và được sử dụng như là một chất nấu của quặng thêm vào sau khi được hoàn nguyên với xút thêm vào.

Quặng bauxit nói chung chứa các chất hữu cơ và vô cơ, lượng chất rắn đó chỉ tồn tại trong nguồn bauxit. Trong suốt các bước trước của quá trình nấu, phần lỏng ngưng của chu trình Bayer chứa một lượng lớn khác nhau của các hợp chất hữu cơ bao gồm axit đa chức, các axit đa axit, các rượu và các phenol, axit benzen cacboxylic, axit humic và các axit fulvic, lignin, xenlulo, và các cacbohydrat khác. Dưới môi trường kiềm, điều kiện oxy hóa như là những điều kiện tồn tại trong hệ thống Bayer, các phân tử hữu cơ phức tạp này phân hủy để tạo thành các hợp chất khác như là các muối natri của axit formic, suxinic, axetic, lactic và oxalic. Chiếm ưu thế hơn giữa các hợp chất này là natri oxalat.

Natri oxalat có độ tan thấp trong các dung dịch kiềm và do đó, nếu không được giám sát một cách thích đáng, có xu hướng kết tinh dưới dạng hình kim (sắc, giống cây kim) trong chu trình Bayer, điều này làm tăng tính kiềm hoặc giảm nhiệt độ. Những tinh thể hình kim natri oxalat nhỏ có thể tạo nhân alumin trihydrat và ức chế sự kết tủa của nó, kết quả là những phần gibsit không mong muốn, nhỏ khó phân loại và ít lý tưởng hơn cho sự nung khô. Sự sinh ra quá nhiều của các phần tử nhỏ này có thể dẫn đến việc bít các lỗ trong vải lọc trong suốt quá trình lọc của thùng lắng phần lỏng ngưng chảy tràn, do đó một cách không mong muốn là làm giảm tốc độ lọc của quá trình lọc.

Trong giai đoạn nung, oxalat có thể phân hủy để loại những hạt alumin không bền có hàm lượng natri cao, từ đó có thể làm tăng chi phí sản xuất nhôm và sau đó sinh ra lượng khí thải CO₂ không mong muốn. Ngoài ra, do sự tạo thành của natri oxalat: (1) Sự phát triển của quy mô có thể được tăng lên, (2) Có thể tăng điểm sôi của phần lỏng ngưng; (3) Sự mất tính kiềm có thể được quan sát thấy trong chu trình (do sự tạo thành của muối natri hữu cơ), và /hoặc (4) Độ nhớt phần lỏng ngưng của chu trình Bayer và mật độ có thể được tăng lên, kết quả là tăng chi phí vận chuyển vật liệu.

Sự có mặt của oxalat và/hoặc các loại hữu cơ khác như là glucoisosacarinat, gluconat, tartrat, và manitol có thể giảm hiệu suất kết tinh gibsit. Sự có mặt của gluconat có thể làm

giảm tốc độ lớn lên của gibsit. Sự có mặt của các chất humic trong phần lỏng ngưng của chu trình Bayer là phổ biến. Vì tính chất hoạt động bề mặt của chúng, các chất humic có trọng lượng phân tử trung bình và cao thì tạo ra bọt của phần lỏng ngưng và gây cản trở sự kết tụ bùn đỏ. Hàm lượng cao của nguyên liệu hữu cơ trong phần lỏng ngưng của chu trình Bayer có thể dẫn đến làm giảm hiệu suất kết tủa và sự làm trong trên bề mặt trong suốt chu trình của bùn đỏ. Alumin trihydrat chứa hàm lượng cao các chất hữu cơ cũng có xu hướng sinh ra sản phẩm cuối cùng có hàm lượng cao màu sắc không mong muốn và/hoặc các chất bẩn.

Khi chu trình Bayer là tuần hoàn, chất hữu cơ đi vào dòng chất xử lý có xu hướng tích lũy với mỗi chu kỳ của quá trình, với nồng độ chất bẩn ở tình trạng ổn định được xác định bằng dòng vào và ra của chu trình. Cả chu trình bùn đỏ và sản phẩm gibsit đều là các đường xả các chất bẩn hữu cơ trong chu trình Bayer. Điều đó cho thấy rằng các muối hữu cơ nhất định đó là "chất lỏng chứa ion" có thể được sử dụng để loại bỏ chất bẩn từ chu trình Bayer. Để giúp giảm giá thành, có thể mong muốn sử dụng lại muối hữu cơ đã sử dụng để loại bỏ các chất bẩn.

Một vài phương pháp đã được báo cáo liên quan tới sự lặp lại chu kỳ hoặc sự tái chế và sự tái tạo của các muối hữu cơ đó là các dung dịch ion. Các muối hữu cơ kỵ nước được tái tạo bằng cách chiết tách các chất bẩn khỏi nó bằng một dung môi mà muối hữu cơ không hòa tan trong nó, nhưng các chất bẩn thì hòa tan trong dung môi. Tuy nhiên, quá trình này không hoàn toàn hiệu quả, vì các muối hữu cơ mất hoạt tính sau nhiều chu kỳ tái tạo.

Trong một phương pháp tái tạo khác, natri clorit là chất chiết hiệu quả cho axit lactic được phối hợp với amoni bậc bốn trong một dung môi hữu cơ. Phương pháp tái tạo này hoạt động theo nguyên tắc trao đổi ion đơn giản. Phương pháp tái tạo muối hữu cơ nhất định khác bao gồm, nhưng không giới hạn, việc sử dụng cacbon dioxit siêu tới hạn, sự thoát hơi nước qua màng, sự chưng cất các chất bẩn, sử dụng các dung dịch kiềm, điện phân và lọc nano. Tuy nhiên, các quá trình được biết đến ngày nay chưa có quy mô cần thiết cho các ứng dụng công nghiệp rộng lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập tới phương pháp loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ, phương pháp này bao gồm: cung cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn; và trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo ra hỗn hợp hai pha, trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ chất bẩn trong muối hữu cơ chứa chất bẩn, nhờ đó loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ và tạo thành pha dung dịch muối hữu cơ giảm chất bẩn và pha dung dịch hấp thụ.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề cập tới chế phẩm bao gồm: muối hữu cơ đã rửa có chứa cation được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium,

pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và methylmorpholinium; và anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit(NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ chất bẩn khỏi dòng chất xử lý công nghiệp, phương pháp này bao gồm: cung cấp dung dịch muối hữu cơ chứa một lượng muối hữu cơ chiết chất bẩn, trong đó dung dịch muối hữu cơ có ít nhất một phần không trộn lẫn với dòng chất xử lý công nghiệp chứa nhiều chất bẩn; trộn lẫn dòng chất xử lý với dung dịch muối hữu cơ để tạo thành hỗn hợp hai pha thứ nhất, trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ của chất bẩn trong dòng chất xử lý để tạo thành pha chứa dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bẩn; trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha thứ hai, trong đó việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và dung dịch hấp thụ là để giảm nồng độ chất bẩn trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và tạo thành dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn; và việc trộn lẫn tùy ý dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa để tạo thành hỗn hợp hai pha thứ ba, trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để tạo ra pha muối hữu cơ đã rửa sạch và pha dung dịch rửa.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ chất bẩn từ muối hữu cơ, phương pháp này bao gồm: cung cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, trong đó nhiều chất bẩn trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn thu được từ dòng chất xử lý của chu trình Bayer; và trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha, trong đó sự trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ chất bẩn trong muối hữu cơ chứa chất bẩn, nhờ đó loại bỏ chất bẩn từ muối hữu cơ và tạo thành pha dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn và pha ban đầu là dung dịch hấp thụ.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề cập tới phương pháp loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ, phương pháp này bao gồm: đưa ra dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, trong đó chất bẩn được chọn từ nhóm bao gồm các humat, các sản phẩm phân hủy của humat, các kim loại, oxalat, axetat, format, sulfat, clorua, florua, phosphat và hỗn hợp của chúng; và trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha, trong đó việc trộn lẫn có hiệu quả để giảm nồng độ của chất bẩn trong muối hữu cơ chứa chất bẩn, nhờ đó loại bỏ các chất bẩn khỏi muối hữu cơ và sự tạo thành một pha dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn và dung dịch hấp thụ ban đầu.

Các phương án này và các phương án khác được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

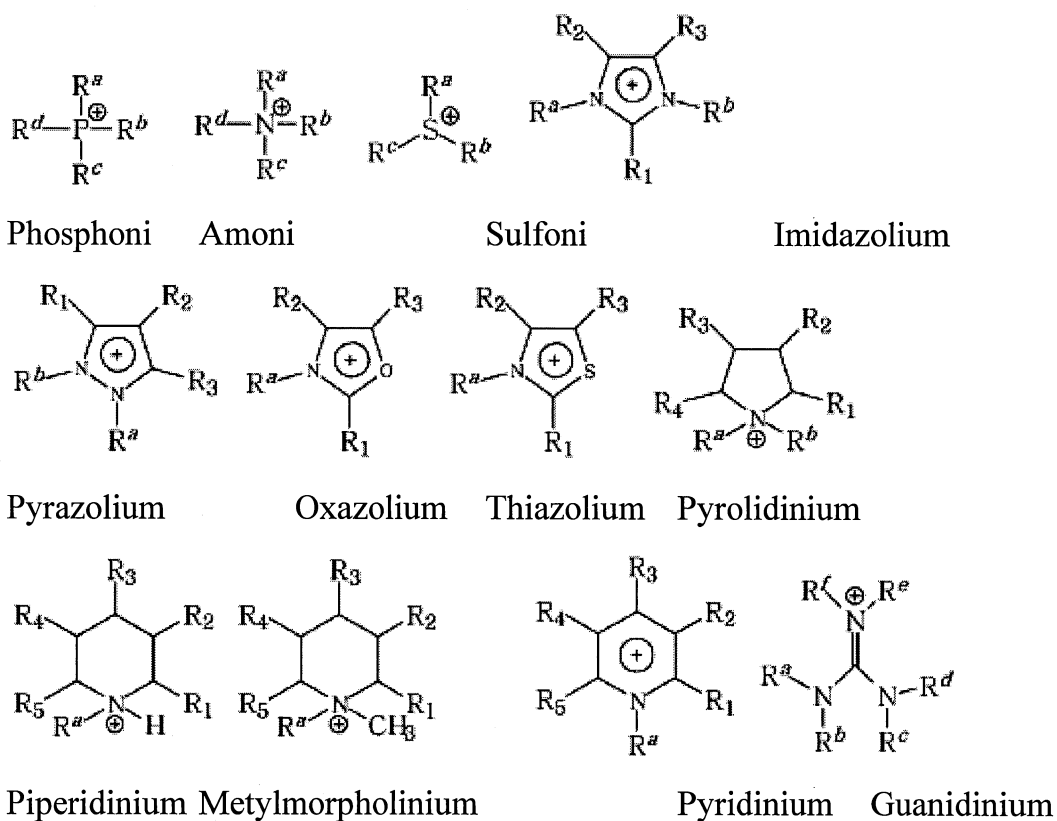
Hình 1 là biểu đồ minh họa việc loại bỏ chất bẩn thay đổi khi hàm lượng hydroxit thay đổi trong pha chứa muối hữu cơ; và

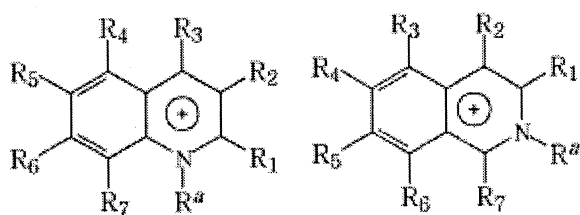
Hình 2 là biểu đồ minh họa sự phân bố của cacbon hữu cơ tổng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau được mô tả dưới đây đề cập đến các chế phẩm và các phương pháp tái tạo các muối hữu cơ nhất định mà được sử dụng để loại bỏ các hợp chất nhất định. Ví dụ: các chất bẩn, từ dòng chất xử lý công nghiệp. Ví dụ về các muối hữu cơ phù hợp được mô tả dưới đây và cũng được gọi là "các dung dịch ion"

Các muối hữu cơ thì không giới hạn để chứa các cation nhất định hoặc các anion nhất định. Tuy nhiên, trong một phương án, muối hữu cơ bao gồm cation hữu cơ bậc bốn. Ví dụ về các cation hữu cơ bậc bốn bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium, pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và metylmorpholinium. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các ví dụ ở trên về các cation hữu cơ bậc bốn bao gồm cả các dạng được thay thế của chúng, bao gồm các dạng sau đây:





Quinolinium

Isoquinolinium

R^a , R^b , R^c , R^d , R^e , R^f , mỗi nhóm được chọn một cách độc lập từ hydro, hoặc nhóm alkyl C_1 - C_{50} tùy ý, trong đó việc thay thế tùy ý gồm một hoặc nhiều nhóm được lựa chọn từ các nhóm chức năng alkyl, xycloalkyl, alkenyl, xycloalkynyl alkynyl, alkoxy, alkoxyalkyl, aldehyt, este, ete, xeton, axit cacboxylic, rượu, cacboxylat, hydroxyl, nitro, silyl, aryl và halogenua. Từ R^a đến R^f mỗi nhóm độc lập bao gồm từ khoảng 1 đến 50 nguyên tử cacbon, ví dụ: từ khoảng 1 tới khoảng 20 nguyên tử cacbon. Sẽ tốt hơn nếu 2 hoặc nhiều nhóm trong số từ R^a đến R^f có thể tạo thành cấu trúc vòng.

Từ R_1 đến R_7 mỗi nhóm được chọn một cách độc lập từ hydro, halogen, hoặc được thay thế một cách tùy ý bằng nhóm alkyl C_1 - C_{50} , nơi mà phần tử thay thế tùy ý gồm một hoặc nhiều nhóm được lựa chọn từ các nhóm chức năng alkyl, xycloalkyl, alkenyl, xycloalkynyl alkynyl, alkoxy, alkoxyalkyl, aldehyt, este, ete, xeton, axit cacboxylic, rượu, cacboxylat, hydroxyl, nitro, silyl, aryl và halogenua. Từ R_1 đến R_7 mỗi nhóm bao gồm từ khoảng 1 đến 50 nguyên tử cacbon, ví dụ: từ khoảng 1 tới khoảng 20 nguyên tử cacbon. Sẽ tốt hơn khi 2 hoặc nhiều nhóm từ R_1 đến R_7 có thể tạo thành cấu trúc vòng.

Thuật ngữ "alkyl" được sử dụng ở đây có thể là nhóm hydrocacbon có nhánh hoặc không có nhánh bao gồm từ 1 tới 50 nguyên tử cacbon (đó là metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, t-butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl, dextryl, dodexyl, tetradexyl, hexadexyl, v.v.). Nhóm alkyl có thể không được thay thế hoặc được thay thế bởi một hoặc nhiều phần tử thay thế bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, alkyl, alkoxy, alkenyl, alkyl halogen hóa, alkynyl, aryl, heteroaryl, aldehyt, xeton, amino, hydroxyl, axit cacboxylic, ete, este, thiol, sulfo-oxo, silyl, sulfoxit, sulfonyl, sulfon, halogenua, hoặc nitro như được mô tả bên dưới. Nói chung, thuật ngữ "alkyl" được sử dụng để đề cập đến cả các nhóm alkyl không được thay thế và các nhóm alkyl được thay thế; các nhóm alkyl được thay thế được sử dụng dưới đây được mô tả bằng cách đề cập tới các phần tử thay thế cụ thể hoặc các phần tử thay thế. Lấy ví dụ, "alkylamino" mô tả nhóm alkyl mà được thay thế bởi một hoặc nhiều nhóm amino, như được mô tả bên dưới. Thuật ngữ "alkyl halogen hóa" mô tả nhóm alkyl mà được thay thế bởi một hoặc nhiều halogenua (ví dụ flo, clo, brom, hoặc iot). Khi "alkyl" được sử dụng trong trường hợp và thuật ngữ cụ thể như là "rượu alkyl" được sử dụng trong trường hợp khác, nó không có nghĩa gợi ý rằng thuật ngữ "alkyl" cũng không đề cập đến các thuật ngữ cụ thể như là "rượu alkyl" và tương tự. Khi sử dụng thuật ngữ chung như là "alkyl" và một thuật ngữ cụ thể như là "rượu alkyl" nó không ngụ ý rằng thuật ngữ

chung thì cũng không bao gồm thuật ngữ cụ thể. Điều này cũng được áp dụng cho những thuật ngữ khác được mô tả ở đây.

Thuật ngữ "alkoxy" biểu thị rằng nhóm alkyl liên kết thông qua liên kết đơn, liên kết ete ở cuối; đó là, một nhóm "alkoxy" có thể xác định là (-OR) trong đó R là alkyl như được định nghĩa ở trên.

Thuật ngữ "alkenyl" là nhóm hydrocacbon được thay thế hoặc không được thay thế bao gồm từ 2 tới 50 nguyên tử cacbon mà chứa ít nhất một liên kết đôi cacbon-cacbon. Thuật ngữ "alkenyl" bao gồm bất kì các chất đồng phân trong đó hợp chất này có thể tồn tại. Nhóm alkenyl có thể được thay thế bởi một hoặc nhiều các nhóm bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, alkyl, alkoxy alkenyl, alkyl halogen hóa, alkynyl, aryl, heteroaryl, aldehyt, xeton, amino, hydroxyl, axit cacboxylic, ete, este, thiol, sulfo-oxo, silyl, sulfoxit, sulfonyl, sulfon, halogenua, hoặc nitro, như được mô tả dưới đây.

Thuật ngữ "alkyl halogen hóa" được sử dụng trong đó, là một nhóm alkyl mà được thay thế bởi ít nhất một halogen (ví dụ florua, clorua, bromua, iodua). Alkyl halogen hóa có thể cũng không được thay thế, hoặc được thay thế bởi một hoặc nhiều nhóm bao gồm, nhưng không giới hạn, alkyl, alkoxy, alkenyl, alkyl halogen hóa, alkynyl, aryl, heteroaryl, aldehyt, xeton, amino, hydroxyl, axit cacboxylic, ete, este, thiol, sulfo-oxo, silyl, sulfoxit, sulfonyl, sulfon, halogenua, hoặc nitro, như được mô tả dưới đây.

Thuật ngữ "alkynyl" biểu thị nhóm hydrocacbon được thay thế hoặc không được thay thế bao gồm từ 2 tới 50 nguyên tử cacbon mà chứa ít nhất một liên kết ba cacbon-cacbon. Nhóm alkynyl có thể được thay thế bởi một hoặc nhiều nhóm bao gồm, nhưng không giới hạn, alkyl, alkoxy, alkenyl, alkyl halogen hóa, alkynyl, aryl, heteroaryl, aldehyt, xeton, amino, hydroxyl, axit cacboxylic, ete, este, thiol, sulfo-oxo, silyl, sulfoxit, sulfonyl, sulfon, halogenua, hoặc nitro, như được mô tả dưới đây.

Thuật ngữ "aryl" là nhóm hydrocacbon mà chứa một hoặc nhiều vòng thơm bao gồm, nhưng không giới hạn đối với phenyl, naphtyl, biphenyl, và những nhóm tương tự. Thuật ngữ bao gồm "heteroaryl" là một nhóm thơm mà chứa ít nhất một nguyên tử hetero trong vòng thơm. Một nguyên tử hetero có thể là, nhưng không giới hạn đối với, oxy, nito, lưu huỳnh, và phospho. Nhóm aryl có thể không được thay thế, hoặc được thay thế bởi một hoặc nhiều nhóm bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, alkyl, alkoxy, alkenyl, alkyl halogen hóa, alkynyl, aryl, heteroaryl, aldehyt, xeton, amino, hydroxyl, axit cacboxylic, ete, este, thiol, sulfo-oxo, silyl, sulfoxit, sulfonyl, sulfon, halogenua, hoặc nitro.

Thuật ngữ "aldehyt" đề cập tới nhóm $-(CO)H$ (trong đó (CO) là $C=O$). Thuật ngữ "axit cacboxylic" đề cập tới nhóm $-(CO)H$. Thuật ngữ "cacboxylat" đề cập tới công thức $-C(O)O^-$. Thuật ngữ "este" đề cập tới công thức $-OC(O)R$ hoặc $-C(O)OR$, trong đó R có thể là một alkyl, alkyl halogen hóa, alkoxy, alkenyl, alkynyl, aryl, heteroaryl, xycloalkyl,

xycloalkenyl, heteroxycloalkyl, hoặc heteroxycloalkenyl. Thuật ngữ "ete" đề cập tới công thức R_1OR_2 , trong đó R_1 và R_2 có thể là, một cách độc lập, một alkyl, alkyl halogen hóa, alkoxy, alkenyl, alkynyl, aryl, heteroaryl, xycloalkyl, xycloalkenyl, heteroxycloalkyl, hoặc heteroxycloalkenyl. Thuật ngữ ete cũng bao gồm polyete trong đó "polyete" đề cập tới công thức $X-(OR)_n-Y$. Thuật ngữ "xeton" đề cập tới nhóm $R_x(CO)R_y$, trong đó R_x và R_y có thể một cách độc lập là một alkyl, alkyl halogen hóa, alkoxy, alkenyl, alkynyl, aryl, heteroaryl, xycloalkyl, xycloalkenyl, heteroxycloalkyl, hoặc heteroxycloalkenyl, liên kết với nhóm (CO) thông qua các liên kết cacbon-cacbon. Thuật ngữ "amin" hoặc "amino" đề cập tới nhóm $NRaRbRc$, trong đó Ra, Rb và Rc mỗi nhóm có thể độc lập là hydro, alkyl, alkyl halogen hóa, alkoxy, alkenyl, alkynyl, aryl, heteroaryl, xycloalkyl, xycloalkenyl, heteroxycloalkyl, hoặc heteroxycloalkenyl.

Thuật ngữ "hydroxyl" đề cập tới nhóm $-OH$. Thuật ngữ "axit carboxylic" đề cập tới nhóm $-(CO)OH$. Thuật ngữ "halogenua" đề cập tới các halogen flo, clo, brom, iot. Thuật ngữ "nitro" đề cập tới công thức $-NO_2$. Thuật ngữ "silyl" đề cập tới công thức $-SiR_1R_2R_3$, trong đó R_1, R_2 , và R_3 có thể là, một cách độc lập, hydro, alkyl, alkyl halogen hóa, alkoxy, alkenyl, alkynyl, aryl, heteroaryl, xycloalkyl, xycloalkenyl, heteroxycloalkyl, hoặc heteroxycloalkenyl.

Các ví dụ cụ thể về các cation hữu cơ bậc bốn bao gồm, nhưng không giới hạn đối với tributyl (metyl) phosphoni, tetrabutylphosphoni, tributyl-8-hydroxyoctylphosphoni, tetrapentylphosphoni, tetrahexylphosphoni, tetraoctylphosphoni, octyl(tributyl)phosphoni, tetradexyl(tributyl)phosphoni, tetradexyl(trihexyl)phosphoni, tributyl(metyl)amoni, tetrabutylamoni, tetrapentylamoni, tetrahexylamoni, tetraoctylamoni, tetradexyl(tributyl)amoni, tetradexyl(trihexyl)amoni, dimetyl dicoco amoni bậc bốn, stearamitopropyldimetyl-2-hydroxyetylamoni, etyl(tetradexyldiundexyl)amoni, tallowalkyltrimetyl amoni, N,N,N-trimetyl-1 -dodecanamoni, benzylmetylcocoalkylamoni, N,N-dimetyl-N-dodexylglyxin, butylmetylpyrrolidinium, 1-octyl-2,3-dimetylmitazolium, 1-butyl-3-metylmitazolium, sulfoni và guanidinium. Chú ý là thuật ngữ "coco" đề cập đến nhóm alkyl có nguồn gốc từ hỗn hợp các axit béo được tìm thấy trong dầu dừa, nói chung là chất béo bão hòa với khoảng 12 nguyên tử cacbon. Cation được ưu tiên là phosphoni, amoni, pyrrolidinium và imidazolium.

Cation của muối hữu cơ thường kết hợp với một anion trung hòa điện tích hoặc anion. Người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra rằng anion bất kỳ có thể được sử dụng trong muối hữu cơ được bộc lộ ở đây. Ví dụ về các anion phù hợp gồm các anion vô cơ và các anion hữu cơ. Anion có thể là anion chaotropic hoặc anion kosmotropic. Nói chung, anion chaotropic là anion "loại bỏ cấu trúc nước", đó là các phân tử nước không sắp xếp theo một trật tự cụ thể xung quanh muối, trong khi các anion kosmotropic là các anion "tạo nên cấu trúc nước", đó là các phân tử nước sẽ sắp xếp quanh muối theo một cách cụ thể.

Các ví dụ về các anion phù hợp bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, halogenua (ví dụ flo, clo, brom, iot), hydroxyl, alkylsulfat (ví dụ metylsulfat, etylsulfat, octylsulfat), dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat (ví dụ format, axetat, propionat, butyrat, hexanoat, fumarat, maleat, lactat, oxalat, pyruvat), bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF₂"), tetraflorolat, và hexaflophosphat, CN⁻, SCN⁻, OCN⁻, cũng như là bất kỳ anion nào được mô tả sau đây.

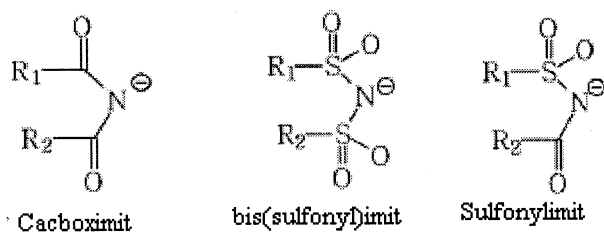
Nhóm của các halogenua và các hợp chất chứa halogen bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, BF₄⁻, ClO₃⁻, ClO₄⁻, BrO₃⁻, BrO₄⁻, IO₃⁻, IO₄⁻, PF₆⁻, AlCl₄⁻, Al₂Cl₇⁻, Al₃Cl₁₀⁻, AlBr₄⁻, FeCl₄⁻, BCl₄⁻, SbF₆⁻, AsF₆⁻, ZnCl₃⁻, SnCl₃⁻, CuCl₂⁻, CF₃SO₃⁻, (CF₃SO₃)₂N⁻, CF₃CO₂⁻, CCl₃CO₂⁻.

Phần sau đây bao gồm các định nghĩa khác nhau về các anion. Ở đó công thức được đưa ra, các nhóm "R" có cùng định nghĩa như được đưa ra ở trên. Các nhóm sulfat, sulfit và sulfonat bao gồm, nhưng không giới hạn: SO₄²⁻, HSO₄⁻, SO₃²⁻, HSO₃⁻, R₁OSO₃⁻, R₁SO₃⁻. Nhóm nitrat và nitrit bao gồm: NO₃⁻, NO₂⁻. Nhóm phosphat bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: PO₄³⁻, HPO₄²⁻, H₂PO₄⁻, R₁PO₄²⁻, HR₁PO₄⁻, R₁R₂PO₄⁻. Nhóm của phosphat và phosphinat bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: R₁HPO₃⁻, R₁R₂PO₂⁻, R₁R₂PO₃⁻. Nhóm của phosphit bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: PO₃³⁻, HPO₃²⁻, H₂PO₃⁻, R₁PO₃²⁻, RHPO₃⁻, R₁R₂PO₃⁻.

Nhóm phosphonit và phosphinit bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: R₁R₂PO₂⁻, R₁HPO₂⁻, R₁R₂PO⁻, R₁HPO⁻. Nhóm của axit cacboxylic có công thức chung là R₁COO⁻, ví dụ format, axetat, propionat, butylat, hexanoat, fumarat, malat, lactat, oxalat, pyruvat. Các nhóm borat bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: BO₃³⁻, HBO₃²⁻, H₂BO₃⁻, R₁R₂BO₃⁻, R₁HBO₃⁻, R₁BO₃²⁻, B(OR₁)(OR₂)(OR₃)(OR₄), B(HSO₄)⁻, B(R₁SO₄)⁻. Nhóm của boronat bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: R₁BO₂²⁻, R₁R₂BO⁻. Nhóm của cacbonat và este cacbonic bao gồm, nhưng không giới hạn đối với HCO₃⁻, CO₃²⁻, R₁CO₃⁻. Nhóm của silicat và este salixic bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: SiO₄⁴⁻, HSiO₄³⁻, H₂SiO₄²⁻, H₃SiO₄⁻, R₁SiO₄³⁻, R₁R₂SiO₄²⁻, R₁R₂R₃SiO₄⁻, HR₁SiO₄²⁻, H₂R₁SiO₄⁻, HR₁R₂SiO₄⁻.

Nhóm alkylsilan và muối arylsilan bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: R₁SiO₃³⁻, R₁R₂SiO₂²⁻, R₁R₂R₃SiO⁻, R₁R₂R₃SiO₃⁻, R₁R₂R₃SiO₂⁻, R₁R₂SiO₃⁻.

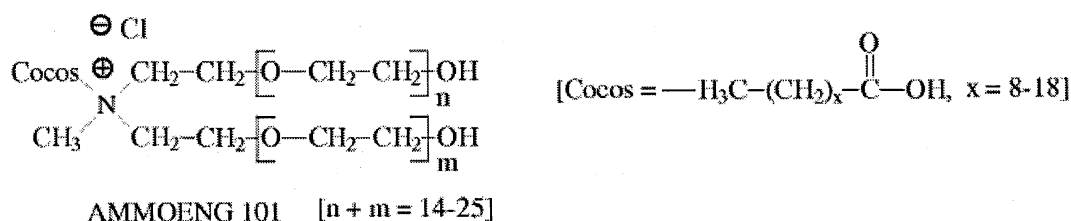
Nhóm cacboximit, bis(sulfonyl)imit và sulfonylimit bao gồm, nhưng không giới hạn đối với:



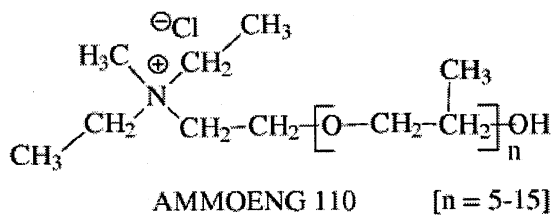
Nhóm alkoxit và aryloxit có công thức chung : R_1O^- . Nhóm phức của ion kim loại như là $Fe(CN)_6^{3-}$, $Fe(CN)_6^{4-}$, MnO_4^- , $Fe(CO)_4^-$.

Muối hữu cơ có thể bao gồm bất kỳ cặp đôi của cation hữu cơ bậc 4 và anion bất kỳ được mô tả trong đó và được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ về muối hữu cơ phù hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, AMMOENG 101[®], AMMOENG 110[®] được sản xuất bởi Solvent Innovation, Cologne, Germany, tetradexyl(trihexyl) phosphoni clorua (Cyphos IL 101[®], Cytec Industries, Inc. Khu công nghiệp Woodland, NJ), tetrabutylphosphoni clorua (Cyphos IL 164[®], Cytec Industries, Inc, Khu công nghiệp Woodland, NJ), tetradexyl(tributyl)phosphoni clorua (Cyphos IL 167[®]), 1-butyl-3-metylimidazolium clorua (C_4mimCl), tetrabutylamoni hydroxit. ($(C_4)_4NOH$), tetrabutylamoni clorua ($(C_4)_4NCl$), tributylmetylamoni hydroxit ($(C_4)_3(C_1)NOH$), tetrapentylamoni hydroxit ($(C_5)_4NOH$), Adogen 462[®] (dimetyl dicoco amoni clorua bậc 4), cung cấp bởi công ty hóa chất Sherex, Dublin OH, Cyastat SN[®] (Stearamidopropyldimetyl-2-hydroxyetyl amoni nitrat) được sản xuất bởi Cytec Industries, Inc. W. Paterson, NJ, etyltetradexyldiundexyl amoni clorua, Arquad T-50[®] (Tallowalkyltrimetyl amoni clorua), được sản xuất bởi Akzo Nobel, Chicago, IL, tetrahexylamoni bromua, butylmetylpyrolidinium bis(triflometylsulfonyl)imit, Arquad 12-50H[®] (N,N,N-Trimetyl-1-dodecanaminium clorua), Arquad DMCB-80[®] (Benzyl dimetylcocoalkylamoni clorua), EMPIGEN BB[®] chất tẩy (N,N-dimetyl-N-dodexylglyxin) được sản xuất bởi Albright và Wilson, UK, 1-Octyl-2,3-dimetylimidazolium clorua, tetrabutylamoni hydroxit 10% trọng lượng được pha loãng trong PEG 900, Aliquat[®] HTA-1 được sản xuất bởi Cognis Corp. Tucson, AZ, tributyl-8-hydroxyoctylphosphoni clorua, octyl(tributyl)phosphoni clorua, octyl(tributyl)phosphoni hydroxit, và tetrabutylphosphoni hydroxit.

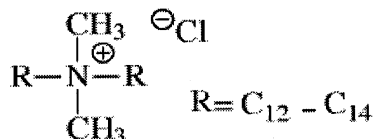
AMMOENG 101[®] được biểu diễn bằng công thức sau đây:



AMMOENG 110[®] được biểu diễn bằng công thức sau đây:



ADOGEN 462[®] được biểu diễn bằng công thức sau đây:



Các muối hữu cơ được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng như là một chất chiết tách để loại bỏ, hoặc nói cách khác chiết tách các chất bẩn khỏi dòng chất xử lý. Thuật ngữ "chất bẩn" được sử dụng ở đây đề cập tới các hợp chất người dùng quan tâm hoặc các hợp chất mà có thể làm bẩn dòng chất xử lý. Các chất bẩn, bao gồm, nhưng không giới hạn, các loại hữu cơ và/hoặc các loại vô cơ. Các chất bẩn cụ thể bao gồm, nhưng không giới hạn đối với oxalat, format, axetat, các humat, và các sản phẩm phân hủy của humat, florua, clorua, bromua, phosphat, các kim loại, sulfat, oxit gali và/hoặc các hydroxit gali, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về dòng chất xử lý công nghiệp trong đó các muối hữu cơ có thể được sử dụng, bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, dòng chất xử lý của chu trình Bayer, dòng chất thải hạt nhân, các hệ thống làm bền ion cao như là các dung dịch nước muối, nước thải từ hoạt động khai thác dầu mỏ, và tương tự.

Trong các thuật ngữ chung, các phương pháp được mô tả ở đây là sự chiết tách lỏng/lỏng mà liên quan đến việc chiết tách các chất bẩn từ dòng chất xử lý bằng cách trộn lẫn với một chất chiết tách mà ít nhất một phần không thể trộn lẫn với dòng chất xử lý, sau đó tách các pha thu được. Trong một phương án, các chất bẩn được chiết từ dòng chất xử lý của chu trình Bayer. Dòng chất xử lý của chu trình Bayer là dòng chất lỏng được sinh ra trong suốt chu trình Bayer và gồm những chu trình Bayer khác nhau được đề cập ở trên, bao gồm thùng lắng chảy tràn, phần lỏng ngưng giàu, phần lỏng ngưng đã sử dụng và dòng chất lỏng ngưng bền. Trong khi việc loại bỏ các chất bẩn từ dòng chất xử lý của chu trình Bayer được thảo luận chi tiết ở đây, nó sẽ được đánh giá cao rằng phương pháp được thảo luận ở đây có thể được ứng dụng và sử dụng với các dòng chất xử lý khác.

Đã phát hiện ra là dung dịch muối hữu cơ mà bao gồm một lượng chiết tách chất bẩn của muối hữu cơ như được thảo luận chi tiết ở trên có thể có hiệu quả cao cho việc loại bỏ

các chất bản khỏi dòng chất xử lý. Trong một phương án cụ thể, khi được sử dụng trong chu trình Bayer, các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện ở dạng loại bỏ chất bản mà được thêm vào chu trình Bayer ở bất kì điểm nào sau khi từ thùng lắng đi tới nồi nấu, với vị trí thích hợp là trực tiếp sau giai đoạn kết tụ alumin trihydrat cuối cùng.

Trong một phương án, khi dung dịch muối hữu cơ bao gồm một lượng chiết chất bản của muối hữu cơ được trộn lẫn vào dòng chất xử lý của chu trình Bayer, các chất bản được loại bỏ khỏi dòng chất xử lý của chu trình Bayer và nồng độ kiềm (OH^-) có thể tăng trong phần lỏng ngưng của chu trình Bayer thông qua sự trao đổi ion trong suốt quá trình chiết tách chất bản, mà đem lại lợi ích kinh tế cho người sử dụng cuối cùng. Lấy ví dụ, nước có thể được loại bỏ khỏi dòng chất xử lý của chu trình Bayer và có thể được chiết vào pha chứa muối hữu cơ, cụ thể là khi muối hữu cơ kết hợp với các lượng đáng kể anion hydroxit. Sau đó các pha có thể được tách, nhờ đó giảm được lượng nước trong dòng chất xử lý của chu trình Bayer.

Một phương án bao gồm phương pháp làm sạch dòng chất xử lý công nghiệp bằng cách đề xuất dung dịch muối hữu cơ mà bao gồm một lượng chiết chất bản của muối hữu cơ và trộn lẫn vào dòng chất xử lý với dung dịch muối hữu cơ này để tạo thành hỗn hợp hai pha. Dung dịch muối hữu cơ ít nhất một phần không trộn lẫn được với dòng chất xử lý công nghiệp.

Hỗn hợp hai pha thu được có thể là hỗn hợp hai pha lỏng/lỏng hoặc hỗn hợp hai pha rắn/lỏng phụ thuộc vào muối hữu cơ và các chất bản có mặt trong dòng chất xử lý công nghiệp. Trong một phương án, hỗn hợp hai pha chứa trong pha dòng chất xử lý ban đầu và dung dịch muối hữu cơ ban đầu.

Việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý có hiệu quả để giảm nồng độ của các chất bản có mặt trong dòng chất xử lý công nghiệp. Việc giảm nồng độ của các chất bản có mặt trong dòng chất xử lý dẫn đến kết quả tạo thành pha chứa dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và pha chứa chất bản đã giảm trong dòng chất xử lý.

Lấy ví dụ, một phương án trong đó muối hữu cơ là tetrabutylamoni hydroxit, khoảng 48,02% trọng lượng của oxalat/suxinat và khoảng 85,6, 91,7 và 96,1% trọng lượng của axetat, format, và các ion clorua, một cách tương ứng có thể được loại bỏ khỏi phần lỏng ngưng của chu trình Bayer. Tổng hàm lượng cacbon hữu cơ (TOC) có thể giảm khoảng 63% trọng lượng trong phần lỏng ngưng của chu trình Bayer. Tương tự, sự giảm mạnh về màu sắc có thể quan sát được của phần lỏng ngưng Bayer sau khi tiếp xúc với dung dịch muối hữu cơ chứa một lượng chiết tách chất bản của muối hữu cơ có thể được theo dõi. Trong một phương án khác trong đó muối hữu cơ là tetrabutylphosphoni hydroxit, khoảng 53,38% trọng lượng của oxalat/suxinat, và 83,93; 91,93; 96,48% trọng lượng của axetat, format, và các ion clorua, một cách tương ứng, có thể bị loại bỏ khỏi phần lỏng ngưng của chu trình

Bayer. Thành phần TOC trong phần lỏng ngưng Bayer có thể giảm khoảng 67,7% trọng lượng.

Sáng chế này không bị ràng buộc bởi lý thuyết hoạt động, nhưng nó được tin rằng việc loại bỏ (chiết tách) các chất bẩn (như là oxalat) khỏi dòng chất xử lý trong dung dịch muối hữu cơ mà việc trộn lẫn với nó được tạo điều kiện thuận lợi bằng các điều kiện trộn và sự có mặt của muối hữu cơ trong dung dịch muối hữu cơ. Dự tính rằng việc trộn lẫn dòng chất xử lý với dung dịch muối hữu cơ có thể loại bỏ một hoặc nhiều chất bẩn có mặt trong dòng chất xử lý. Các chất bẩn được loại bỏ khỏi dòng chất xử lý công nghiệp sẽ phụ thuộc vào sự khác nhau của các tác nhân, bao gồm không chỉ giới hạn đối với, các chất bẩn có mặt trong dòng chất xử lý, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ, tỷ lệ của dung dịch muối với dòng chất xử lý công nghiệp, và tương tự.

Trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ bao gồm một lượng chiết tách chất bẩn của muối hữu cơ. Trong một ví dụ cụ thể, lượng chiết tách chất bẩn là một lượng chiết oxalat của muối hữu cơ. Lượng chiết tách chất bẩn của muối hữu cơ có thể được xác định bằng thí nghiệm thông thường được thông tin bằng hướng dẫn được đề xuất ở đây. Lượng chiết tách chất bẩn của muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ có thể khác nhau từ ứng dụng này cho đến ứng dụng khác. Trong một ví dụ, muối hữu cơ này có mặt trong dung dịch muối hữu cơ một lượng khoảng 2% hoặc lớn hơn bằng trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Trong ví dụ khác, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ một lượng khoảng 3% hoặc lớn hơn bằng trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Trong ví dụ khác, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ một lượng từ khoảng 5% hoặc lớn hơn về trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Trong một ví dụ nữa, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ một lượng khoảng từ 3% tới 100% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Khi phương pháp theo sáng chế này được ứng dụng đối với chu trình Bayer, lượng chiết tách chất bẩn của muối hữu cơ có thể thích hợp là khoảng 1% theo trọng lượng, có thể thích hợp hơn ít nhất khoảng 10% theo trọng lượng, dựa trên trọng lượng của dòng chất xử lý của chu trình Bayer.

Trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ có thể là dung dịch có nước chứa một lượng nước nhất định. Khi dung dịch muối hữu cơ là dung dịch có chứa nước, muối hữu cơ có mặt một cách thích hợp trong dung dịch muối hữu cơ với lượng 30% hoặc lớn hơn về trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Trong một phương án khác, khi dung dịch muối hữu cơ là dung dịch có chứa nước, muối hữu cơ có mặt với lượng thích hợp trong dung dịch muối hữu cơ khoảng 50% hoặc lớn hơn về trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ có chứa nước. Lượng nước có mặt trong dung dịch muối hữu cơ có chứa nước sẽ khác nhau phụ thuộc vào ứng dụng, và có thể được xác định bằng thí nghiệm thông thường được đưa ra bởi hướng dẫn được đề xuất ở đây. Lấy ví

dụ, trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ có chứa nước bao gồm từ khoảng 20% tới khoảng 80% nước, về trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ có chứa nước.

Trong một phương án khác, dung dịch muối hữu cơ có thể chứa chất pha loãng như là các rượu (ví dụ isopropanol), các polyol và/hoặc polyetylenoxit. Các chất pha loãng này có thể tạo điều kiện thuận lợi cho sự tách pha. Lượng chất pha loãng có mặt trong dung dịch muối hữu cơ khác nhau từ ứng dụng này đến ứng dụng khác. Trong một ví dụ, dung dịch muối hữu cơ bao gồm từ khoảng (0) tới khoảng 90% trọng lượng của chất pha loãng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Trong một ví dụ khác, dung dịch muối hữu cơ bao gồm từ khoảng (0) tới khoảng 70% trọng lượng của các chất pha loãng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối vô cơ.

Dung dịch muối hữu cơ có thể cũng bao gồm một dung môi. Các dung môi hữu ích trong dung dịch muối hữu cơ bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, các hydrocarbon thơm, một vài ví dụ của dung môi bao gồm toluen, benzen và các dẫn xuất của nó và dầu hydrocarbon thơm nhẹ (SX-12), các rượu béo, một vài ví dụ của rượu béo bao gồm 1-hexanol, 1-heptanol, 1-octanol và các dẫn xuất tương ứng của chúng, các rượu thơm, các ví dụ của rượu thơm bao gồm phenol và các dẫn xuất, và các hydrocarbon halogen hóa, ví dụ của hydrocarbon halogen hóa là metylen clorua và cloroform. Dung dịch muối hữu cơ có thể bao gồm các oxit phosphin. Lượng các dung môi có mặt trong dung dịch muối hữu cơ khác nhau từ ứng dụng này tới ứng dụng khác. Trong một ví dụ, dung dịch muối hữu cơ bao gồm từ khoảng (0) tới khoảng 90% trọng lượng của các dung môi dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ. Trong ví dụ khác, dung dịch muối hữu cơ bao gồm từ khoảng (0) tới khoảng 70% trọng lượng của các dung môi dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ.

Trong một vài phương án, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ có thể được đưa ra xử lý chiết tách trước, thường được đề cập tới như là sự cân bằng. Sự khác nhau của các phương án có thể được sử dụng để đạt được việc xử lý này mà kết quả là ít nhất một phần của phần kiềm của muối hữu cơ có phản anion thích hợp, Lấy ví dụ, hydroxit như là một phản anion. Hình 1 minh họa việc loại bỏ chất bẩn thay đổi như thế nào khi mức hydroxit thay đổi trong pha chứa muối hữu cơ. Lấy ví dụ, việc loại bỏ clorua tăng khi mức hydroxit có mặt trong muối hữu cơ tăng.

Lấy ví dụ, phương pháp chiết tách trước 1 có thể được tiến hành bằng cách trộn kỹ dung dịch NaOH, ví dụ dung dịch NaOH 26%, với muối hữu cơ theo tỷ lệ trong khoảng 1 phần muối hữu cơ tới 4 hoặc 5 phần dung dịch NaOH, theo trọng lượng. Hỗn hợp thu được sau đó tiếp tục được tách pha trong khoảng 20 phút. Sau đó, pha trên chứa muối hữu cơ được tách và được cho tiếp xúc lần nữa với dung dịch NaOH sạch theo tỷ lệ khối lượng 1:4.

Quá trình này có thể được lặp lại tới 4 hoặc 5 lần. Quá trình này trao đổi phần nhiều phản anion đối với OH^- và tái cân bằng nước để hạn chế bất kỳ sự di chuyển nào của nước giữa dung dịch muối hữu cơ có chứa nước chứa muối hữu cơ và dòng chất xử lý công nghiệp.

Phương pháp chiết tách trước 2 được tiến hành theo cách tương tự như phương pháp 1, ngoại trừ tỷ lệ muối hữu cơ so với dung dịch NaOH là khoảng 1:2 theo trọng lượng. Phương pháp chiết tách trước 3 tương tự như phương pháp 2, ngoại trừ là muối hữu cơ được pha loãng trong polyetylenglycol trước khi trộn lẫn với dung dịch NaOH và quá trình được lặp lại 2 lần thay vì 4-5 lần. Phương pháp chiết tách trước 4 tương tự như phương pháp 2, chỉ khác là muối hữu cơ được pha loãng trong dung môi trước khi trộn lẫn với dung dịch NaOH và quá trình được lặp lại 2 lần thay vì 4-5 lần.

Ở phương pháp chiết tách trước 5, muối hữu cơ có thể được sử dụng để tách các chất bẩn khỏi dòng chất xử lý một cách trực tiếp như đã nhận mà không sử dụng NaOH . Trong suốt quá trình này, có thể có một vài phần tử nước dịch chuyển giữa hai pha mà có thể sau đó được tính toán. Tương tự, một vài sự trao đổi ion điển hình được diễn ra giữa các loại anion trong dòng chất xử lý và anion phản cation hữu cơ bậc bốn, tỷ lệ và quy mô của nó sẽ phụ thuộc vào loại anion trong sự cạnh tranh để trao đổi.

Phương pháp chiết tách trước 6 được tiến hành bằng cách cân bằng muối hữu cơ với Dung dịch huyền phù đặc NaHCO_3 . Trong phương pháp này, các phần cân bằng của dung dịch muối hữu cơ và huyền phù đặc NaHCO_3 , ví dụ huyền phù đặc NaHCO_3 20%, được khuấy nhanh ở 60°C . Hỗn hợp thành hai pha tách biệt nhau. Pha NaHCO_3 thấp hơn được rút ra và một lượng NaHCO_3 15% mới được thêm vào. Hỗn hợp được khuấy và các pha được cho phép để tách. Pha NaHCO_3 thấp hơn được rút ra và dung dịch muối hữu cơ đã được cân bằng ở pha trên được lấy ra cho việc sử dụng sau này.

Lượng dung dịch muối hữu cơ được trộn lẫn với dòng chất xử lý là một lượng điển hình mà có hiệu quả để tạo thành hỗn hợp hai pha. Trong một phương án hỗn hợp hai pha bao gồm pha chứa dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bẩn và pha đã giảm chất bẩn trong dòng chất xử lý. Bằng cách sử dụng thuật ngữ “chứa chất bẩn” nghĩa là muối hữu cơ có chất bẩn được tạo phức hoặc được kết hợp với nhau. “Phức” hoặc “hỗn hợp” của một chất bẩn đối với muối hữu cơ xảy ra trong suốt quá trình trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ và dòng chất xử lý và sự tương tác giữa những chất tương tự.

Mặc dù dung dịch muối hữu cơ ít nhất một phần không trộn lẫn được với dòng chất xử lý, độ trộn lẫn có thể khác nhau, và thật vậy các lượng tương đối của dung dịch muối hữu cơ và dòng chất xử lý mà được trộn lẫn có thể thay đổi trong khoảng rất rộng. Các tác nhân có xu hướng ảnh hưởng tới tính chất có thể trộn lẫn gồm, nhưng không giới hạn đối với, nhiệt độ, hàm lượng muối của dòng chất xử lý, hàm lượng muối của dung dịch muối hữu cơ,

và các đặc điểm khác nhau của chính muối hữu cơ, như là trọng lượng phân tử và cấu trúc hóa học.

Tỷ lệ khối lượng hữu ích của dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý mà có hiệu quả để tạo thành các hỗn hợp hai pha điển hình trong khoảng từ 1:100 tới khoảng 1:0,01 theo trọng lượng. Trong phương án khác, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý là khoảng từ 1:10 tới khoảng 1:0,1. Trong một phương án nữa, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý là từ khoảng 1:4 tới khoảng 1:0,15. Trong một phương án nữa, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý là từ khoảng 1:2 tới khoảng 1:0,25. Thí nghiệm thông thường được thông tin bởi sự hướng dẫn được đề xuất ở đây có thể được sử dụng để xác định lượng liên quan của dung dịch muối hữu cơ và dòng chất xử lý mà có hiệu quả để tạo thành hỗn hợp hai pha.

Dòng chất xử lý công nghiệp và dung dịch muối hữu cơ có thể được trộn lẫn theo nhiều cách khác nhau, ví dụ, bằng mẻ, bán liên tục hoặc các phương pháp liên tục. Trong một phương án, quá trình này là quá trình liên tục.

Việc trộn lẫn có thể được thực hiện bằng cách cung cấp dòng chất xử lý và dung dịch muối hữu cơ vào bất kì thiết bị phù hợp nào mà có thể được sử dụng cho việc trộn lẫn và tách pha hoặc lắng. Các ví dụ của thiết bị trộn và tách pha hoặc lắng có thể phù hợp trong các tình huống cụ thể có thể bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, thiết bị trộn liên tục/các thiết bị lắng, thiết bị trộn tĩnh, thiết bị trộn nối tiếp nhau, các tháp chưng cất, thiết bị ly tâm, và hydrocyclon. Thí nghiệm thông thường được thông tin bởi sự hướng dẫn được đề xuất ở đây có thể sử dụng để xác định và chọn lọc thiết bị phù hợp và điều kiện hoạt động cho các tình huống cụ thể.

Trong sáng chế này, quá trình chiết tách và quá trình cất có thể được thực hiện trong các thiết bị lắng trộn, các tháp chưng cất, các thiết bị ly tâm, các thiết bị trộn tĩnh, các lò phản ứng hoặc thiết bị kết hợp/tách phù hợp khác. Lưu đồ có thể chứa một hoặc nhiều các giai đoạn chiết, một hoặc nhiều giai đoạn cất, và có thể hoặc không thể bao gồm các giai đoạn rửa/làm sạch để loại bỏ các chất bẩn và giảm sự ô nhiễm sinh ra. Thiết bị chiết có thể được định dạng cho cách vận hành theo trình tự, trình tự được cải biến, trình tự song song, trình tự song song được cải biến, song song, hoặc song song theo trình tự kết hợp với nhau cho mỗi giai đoạn của quá trình chiết tách dung môi ("SX") (tức là giai đoạn chiết tách, giai đoạn làm sạch/rửa, và giai đoạn cất). Ngoài ra, giai đoạn chiết tách, làm sạch và cất có thể được làm trong một mẻ.

Hỗn hợp hai pha, được tạo thành bởi sự trộn lẫn của dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý, bao gồm một pha chứa dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bẩn và một pha chứa dòng chất xử lý đã giảm chất bẩn. Mặc dù dòng chất xử lý và dung dịch muối hữu cơ có thể hòa tan lẫn nhau tới một vài mức độ (và thật vậy mỗi phần có thể chứa một lượng nhỏ

của phần khác sau khi trộn lẫn), hai pha này có ít nhất một phần không trộn lẫn được với nhau và do đó pha thu được chứa dòng chất xử lý sẽ giống với dòng chất xử lý ban đầu, mặc dù nó nhìn chung chứa lượng thấp các chất bản (như là hàm lượng hữu cơ (đề cập tới như là TOC), oxalat, và những chất tương tự) và/hoặc nước, được mô tả như ở đây. Cũng như vậy pha chứa muối hữu cơ chứa nhiều chất bản sẽ giống với dung dịch muối hữu cơ ban đầu, mặc dù nó chứa một lượng chất bản cao hơn (như là oxalat và những chất tương tự) và/hoặc nước, như được mô tả ở đây.

Dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bản chứa, ngoài những chất khác, muối hữu cơ chứa nhiều chất bản. Lượng muối hữu cơ chứa chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản sẽ khác nhau phụ thuộc vào ứng dụng, cũng như là lượng các chất bản được loại bỏ khỏi dòng chất xử lý. Trong một ví dụ, lượng muối hữu cơ chứa chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản là 1% trọng lượng hoặc lớn hơn dựa trên trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản.

Trong một phương án, như là kết quả của các phương pháp chiết được mô tả ở đây, dòng chất xử lý đã giảm chất bản có hàm lượng chất bản đã giảm có mặt trong dòng chất xử lý. Trong một phương án, dòng chất xử lý đã giảm chất bản có hàm lượng chất bản thấp được chọn từ oxalat, format, axetat, cacbon hữu cơ, và clorua, khi được so sánh với dòng chất xử lý ban đầu. Trong một phương án khác, pha dòng chất xử lý đã giảm chất bản có hàm lượng nước thấp, khi được so sánh với dòng chất xử lý ban đầu.

Dòng chất xử lý đã giảm chất bản và dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể được sử dụng theo nhiều cách khác nhau. Lấy ví dụ, dòng chất xử lý đã giảm chất bản có thể được đưa vào quá trình công nghiệp mà nó được lấy ban đầu từ đó, hoặc nó có thể bị thải ra. Ngoài ra, dòng chất xử lý đã giảm chất bản có thể được đưa vào xử lý thêm.

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể được đưa vào xử lý tiếp để tái sinh lại và sau đó tái sử dụng muối hữu cơ có mặt trong đó. Ngoài ra, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể được trộn lẫn với dòng chất xử lý khác để loại bỏ các chất bản ra khỏi đó.

Để sử dụng dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản hoặc dòng chất xử lý đã giảm chất bản, việc tách các pha có thể là cần thiết. Việc tách dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản khỏi dòng chất xử lý đã giảm chất bản tạo thành dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được tách và dòng chất xử lý giảm chất bản được tách.

Việc tách có thể được tiến hành theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, thiết bị trộn lẫn có thể được định dạng để sẵn sàng cho phép tạo thành hỗn hợp hai pha (đó là sự tách pha) cũng như là việc thực hiện tách vật lý các pha. Lấy ví dụ, hỗn hợp hai pha có thể được tạo thành trong thùng trộn có các van đóng-mở ở đầu và cuối. Sau khi quá trình trộn kết thúc, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản tách khỏi dòng chất xử lý và mỗi lớp được rút ra khỏi thùng trộn bằng các van đóng mở trên dưới tương ứng. Không cần thiết để quá trình trộn kết thúc

hoàn toàn, khi mỗi pha có thể có xu hướng tạo thành khu vực riêng biệt của thùng trộn thậm trí trong suốt quá trình trộn.

Trong một phương án, tốc độ tách pha của dòng chất xử lý đã giảm chất bẩn từ dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn có thể được nâng cao. Lấy ví dụ, tốc độ tách có thể được nâng cao bằng nhiệt. Việc gia nhiệt có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Lấy ví dụ, hỗn hợp hai pha có thể tự nó được gia nhiệt trong thùng trộn, và được chuyển sang thùng khác để gia nhiệt (và tùy ý để tách). Phương pháp gia nhiệt gồm các thiết bị trao đổi nhiệt, mà có thể sử dụng để đạt được nhiệt tỏa ra từ các nguồn khác. Ví dụ về bộ trao đổi nhiệt dạng ống lồng ống, bộ trao đổi nhiệt dạng tấm, bộ trao đổi nhiệt tái sinh, bộ trao đổi nhiệt vòng đoạn nhiệt, bộ trao đổi nhiệt tăng sôi và bộ trao đổi nhiệt quét mặt động học.

Việc sử dụng bộ trao đổi nhiệt có thể cho phép nhiệt độ của hỗn hợp hai pha được duy trì ở nhiệt độ cụ thể hoặc tăng tới nhiệt độ mong muốn, ví dụ bằng cách gia nhiệt để tăng nhiệt độ tới lớn nhất khoảng 100°C . Tốc độ tách có thể được điều khiển bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của hỗn hợp hai pha khi nó trải qua quá trình tách. Điều này có thể làm tăng hiệu quả của việc loại bỏ chất bẩn khỏi dòng chất xử lý.

Pha dòng chất xử lý đã giảm chất bẩn được tách có thể được đưa vào quy trình từ chỗ mà nó được lấy ra. Trong một phương án, phần đã được tách, pha dòng chất xử lý đã giảm chất bẩn có thể được trộn với dòng chất xử lý thứ hai. Điều này có thể được làm vì các mục đích khác nhau, ví dụ, khi được sử dụng trong chu trình Bayer nó có thể tối đa hóa hiệu quả của toàn bộ quá trình, mà nhìn chung là liên tục. Do đó, các phương pháp được mô tả ở đây có thể được áp dụng để làm sạch vị trí đã lựa chọn của dòng chất xử lý ban đầu và sau đó dòng chất xử lý đã giảm chất bẩn thu được có thể được đưa lại vào dòng chất xử lý ban đầu, bằng cách đó làm giảm hàm lượng chất bẩn trong dòng chất xử lý nhờ sự pha loãng.

Trong một phương án khác, khi các chất bẩn khác được loại bỏ khỏi dòng chất xử lý trong chu trình Bayer, dòng chất xử lý công nghiệp đã giảm chất bẩn được tách ra có thể được làm lạnh để kết tủa ít nhất một phần alumin hydroxit và/hoặc oxalat được pha loãng trong đó. Việc làm lạnh dòng chất xử lý công nghiệp đã giảm chất bẩn đã tách ra có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau. Lấy ví dụ, thiết bị trao đổi nhiệt được đề cập ở trên trong phạm vi gia nhiệt hỗn hợp hai pha có thể cũng được sử dụng để loại bỏ nhiệt khỏi dòng chất xử lý công nghiệp đã giảm chất bẩn đã tách và/hoặc dòng chất xử lý công nghiệp mà nó được đưa vào đó, do đó làm lạnh phần lỏng ngưng. Bộ trao đổi nhiệt có thể được bố trí ở bất kỳ vị trí nào trong nhà máy nơi mà mong muốn làm lạnh dung dịch của chu trình Bayer.

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, đó là dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được tách, có thể được xử lý tiếp để hoàn nguyên muối hữu cơ, hoặc có thể được tiến hành

thử nghiệm để xác định lượng và loại chất bản có mặt trong đó, hoặc có thể được tái sử dụng khi một chất chiết trong dòng chất xử lý công nghiệp khác, hoặc hỗn hợp của chúng.

Trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bản bao gồm cation hữu cơ bậc bốn và ít nhất một chất bản hữu cơ được chọn từ oxalat, format, axetat, và cacbon hữu cơ. Lượng chất bản hữu cơ có thể khác nhau trên một phạm vi rộng, ví dụ, lượng chất bản hữu cơ trong phạm vi từ khoảng 0,0001% tới khoảng 5%, bằng trọng lượng dựa trên tổng lượng dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản. Lượng muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể tương tự với lượng được mô tả ở đây cho sử dụng trong các phương pháp được mô tả ở đây. Mặc dù dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản chứa một hoặc nhiều chất bản, nó có thể vẫn là hữu ích như một chất chiết trong các tình huống trong đó nó chứa một hàm lượng thấp hơn các chất bản.

Trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể là một pha đã tách mà chứa chất bản hữu cơ, chất bản vô cơ và/hoặc nước thêm vào, là kết quả của việc chiết khỏi dòng chất xử lý của chu trình Bayer như là được mô tả ở trên. Lấy ví dụ, trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản chứa oxalat và ít nhất một chất bản hữu cơ được chọn từ format, axetat, cacbon hữu cơ, florua, clorua, bromua, sulfat, phosphat, và các ion kim loại khác. Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể chứa các lượng chất bản khác nhau, phụ thuộc vào mức độ của quá trình chiết và hàm lượng các chất bản trong dòng chất xử lý công nghiệp. Trong một vài trường hợp, hàm lượng các chất bản trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản tương đối thấp, do đó dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể được sử dụng như một chất chiết theo cách được mô tả ở đây.

Lượng chất bản anion có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể được xác định bằng cách sử dụng các phương pháp sắc kí trao đổi ion anion với sự phát hiện tính dẫn điện. Hai phương pháp sắc kí ion (IC) có thể được sử dụng thay thế nhau, phương pháp isocratic và phương pháp gradient, như sau:

Phương pháp sắc kí ion để định lượng oxalat (phương pháp isocratic): Mẫu được pha loãng 125 lần với nước khử ion (DI) và sau đó được lọc bởi bộ lọc dạng ống tiêm PVDF 0,2 μm x 13 mm của Pall Acrodisc vào trong các ống nhỏ PP có nắp chụp của Agilent để tách bằng sắc kí. Oxalat trong các mẫu được tách từ chất nền của nó như là đỉnh sắc ký đơn bằng cách sử dụng cột Dionex IonPac AS4A-SC (250 x 4,0 mm, số 043174), cột bảo vệ (Dionex IonPac AG4A-SC số 043175), pha động của 3,5 mM NaCO_3 và 1,7 mM NaHCO_3 , bộ triệt nền tự tái sinh anion loại 4 mm Dionex ASRS-ULTRAIL, và phát hiện độ dẫn điện. Chi tiết các điều kiện kỹ thuật của thiết bị như sau.

Hệ thống: Hệ thống bơm gradient Dionex ICS-3000 (hệ thống 1)

Cột: Cột Dionex Ionpac AS4A-SC, 250 x 4,0 mm, số 043174

Cột bảo vệ:	Dionex IonPac AG4A-SC số 043175
Pha động:	3,5 mM NaCO ₃ và 1,7 mM NaHCO ₃
Tốc độ chạy:	1,5 ml/phút
Thời gian chạy:	20 phút
Thể tích tiêm vào:	25 µL
Nhiệt độ cột:	35 °C trên DX-500; 30 °C trên ICS-3000 hệ thống 1
Dòng ASRS:	50 mA với dạng tái sử dụng
Đầu đọc dẫn điện:	35 °C với sự bù nhiệt 1,7% °C
Tốc độ tập hợp dữ liệu:	5 Hz
Phần mềm:	Phần mềm Dionex Chromeleon phiên bản 6.70

Các kết quả định lượng đối với phương pháp isocratic thu được bằng cách so sánh các kích thước đỉnh oxalat từ mẫu và dung dịch chuẩn oxalat. Nguyên liệu chuẩn oxalat từ Acros Organic được pha loãng vào nước DI và được pha loãng tới một vài mức nồng độ. Các kết quả phát hiện của các dung dịch chuẩn được phân tích song song với các mẫu được vẽ dựa theo các nồng độ của chúng. Phạm vi nồng độ tuyến tính của đồ thị này được thiết lập như là phạm vi hoạt động. Việc định lượng mẫu dựa trên độ dốc đường tuyến tính. Phương pháp này có độ lệch tiêu chuẩn tương đối (RSD) khoảng 1,7% và độ chính xác của thiết bị là khoảng 0,4%. Giới hạn phát hiện là 0,2 ppm natri oxalat.

“Phương pháp gradient” được sử dụng để phân tích các anion axetat, format, clorua, sulfat, phosphat và oxalat/sucxinat. Chú ý rằng các anion oxalat và sucxinat đồng tụ trong phương pháp này. Các mẫu được pha loãng 125 lần với nước DI và sau đó được lọc với đầu lọc dạng ống tiêm PVDF 0,2 µm x 13 mm của Pall Acrodisc vào trong ống nhỏ PP có nắp chụp của Agilent để tách bằng sắc kí. Các anion xác định được tách và được phát hiện bằng cách sử dụng hệ thống sắc ký ion không dùng thuốc thử Dionex ICS-3000 (RFIC) với cột Dionex IonPac AS 19, chất rửa giải gradient kali hydroxit, bộ triệt nền tự phát sinh để phân tích anion Dionex ASRS-ULTRAII 4 mm, và bộ phận dò tính dẫn điện. Để xác định về định lượng các thành phần anion trong các mẫu, các tiêu chuẩn bên ngoài với các nồng độ khác nhau được sử dụng để thiết lập sự tương quan giữa nồng độ và sự hồi đáp của bộ dò. Nguyên liệu oxalat tiêu chuẩn thu được từ Acros Organic và các chất khác được mua từ Inorganic Ventures. Mỗi tương quan giữa các anion hữu cơ trở thành phi tuyến tính (đường cong lên) khi nồng độ cao hơn 50 ppm (mg/L) và axetat có giới hạn đường thẳng hẹp nhất. Do đó, nồng độ của các đường tiêu chuẩn bên ngoài hữu cơ sử dụng để định lượng được hiệu chuẩn đối với nồng độ của các anion trong các mẫu để ghi lại tác động của đường phi tuyến tính,

cụ thể là để đạt được dữ liệu chính xác trong cân bằng khối lượng giữa phần lỏng ngưng Bayer và sự loại bỏ chất chiết.

Chi tiết về các điều kiện thiết bị như sau:

Hệ thống DIONEX ICS-3000 2 với máy phát ra chất rửa giải KOH.

Cột: DIONEX IonPac AS 19, 250X4,0 mm.

Cột bảo vệ: DIONEX IonPac AG 19

Nhiệt độ cột: 30 °C

Bộ triệt nền: DIONEX ASRS-ULTRA II, 4mm; chu trình lặp lại 114mA.

Sự phát hiện: Bộ dò có tính dẫn điện với sự bù nhiệt 1,7% °C.

Tốc độ tập hơn: 5 Hz

Sự phun: 25µL

Tốc độ chạy: 30 phút bao gồm cả thời gian gửi.

Pha động: Gradient KOH

Gradient	Thời gian (phút)	KOH mM
	0	10
	3	10
	25	50
	25,1	10
	30	10

Phần mềm: Phần mềm Dionex Chromeleon phiên bản 6.70

Độ chính xác của thiết bị là 0,7% độ lệch tiêu chuẩn tương đối (RSD) hoặc tốt hơn đối với tất cả các phân tích. Độ chính xác của phương pháp là 0,7% RSD hoặc tốt hơn cho tất cả các phân tích ngoại trừ phosphat. Đối với phosphat, trong 6 xác định riêng biệt, nồng độ của nó được phát hiện là ít hơn 1 ppm và độ chính xác của phương pháp là 5,8% RSD. Cuối cùng, giới hạn của sự phát hiện là 0,2 ppm (mg/L) hoặc tốt hơn cho tất cả các anion.

Đối với cả hai phương pháp, cột được làm sạch sau khi phân tích 20 tới 40 mẫu để loại bỏ sự ô nhiễm khỏi các loại poly-anion đã được tích tụ và các kim loại từ các chất nền

mẫu. Thủ tục làm sạch này được thiết lập trong một thiết bị IC với các bước làm sạch đã được lập trình gồm natri hydroxit 0,5M, nước và axit hydrocloric 2N.

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn có thể được loại bỏ hoặc được xử lý tiếp sau khi một lượng chất bẩn có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được xác định. Trong một phương án, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn có thể được sử dụng như là một chất chiết trong dòng chất xử lý công nghiệp khác. Người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng việc đưa dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn vào dòng chất xử lý công nghiệp khác có thể xảy ra mà không cần phân tích các chất bẩn trong đó.

Trong một phương án khác, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa nhiều chất bẩn có thể được tái sinh, đó là, các chất bẩn được loại bỏ khỏi muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ để tái sử dụng muối hữu cơ như là một phần của chất chiết. Việc tái sử dụng muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bao gồm việc loại bỏ các chất bẩn khỏi muối hữu cơ chứa chất bẩn. Việc tái sinh muối hữu cơ bao gồm việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ. Trong khi chỉ bước cất được thảo luận ở đây, quy trình này không bị giới hạn về khía cạnh khi nhiều hơn một bước có thể được sử dụng. Thêm nữa, dự tính rằng nếu nhiều hơn một bước cất được thực hiện, dung dịch hấp thụ được sử dụng trong suốt bước sau đó có thể tương tự hoặc khác nhau khi dung dịch hấp thụ được sử dụng trong bước thứ nhất.

Trong một phương án loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được trộn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha. Nói chung, dung dịch hấp thụ tạo điều kiện thuận lợi loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ chứa chất bẩn. Lấy ví dụ, dung dịch hấp thụ có thể chứa hợp chất có anion được chọn từ halogenua (ví dụ: florua, clorua, bromua, iodua), hydroxyl, alkylsulfat (ví dụ: metylsulfat, etylsulfat, octylsulfat), dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, nitrit, hypoclorit, clorit, perchlorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat (ví dụ: format, axetat, propronat, butyrat, hexanoat fumarat maleat, lactat, oxalat, pyruvat), bis(triflometylsulfony)imit (NTF_2), tetraflorurat và hexaflorophosphat.

Trong một ví dụ cụ thể, dung dịch hấp thụ bao gồm hợp chất có anion hydroxyl (OH^-). Trong một ví dụ khác, dung dịch hấp thụ bao gồm hợp chất có anion bicarbonat (HCO_3^-). Trong một ví dụ nữa, dung dịch hấp thụ bao gồm hợp chất có anion clorua (Cl^-).

Dự định rằng hợp chất có mặt trong dung dịch hấp thụ có thể gồm cation bất kỳ mà có khả năng liên kết với các anion đã đề cập trước đó. Các hợp chất có mặt trong dung dịch hấp thụ có thể bao gồm, nhưng không giới hạn đối với: natri clorua, kali bromua, natri bisulfat, natri hydroxit, natri nitrat, natri bicarbonat, natri nitrit, và những chất tương tự.

Một ví dụ cụ thể của dung dịch hấp thụ có khả năng trộn với dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có chứa nước là dung dịch có chứa 25% (theo trọng lượng) natri clorua (NaCl 25%). Một ví dụ khác của dung dịch hấp thụ là dung dịch chứa 15% (theo trọng lượng) natri bicacbonat (NaHCO_3 15%). Một ví dụ nữa của dung dịch hấp thụ là dung dịch chứa 7,5% (theo trọng lượng) của natri hydroxit (NaOH 7,5%). Một ví dụ khác của dung dịch hấp thụ là dung dịch chứa 10% (theo trọng lượng) natri hydroxit (NaOH 10%). Trong ví dụ khác, dung dịch hấp thụ gồm 12,5% (theo trọng lượng) của natri hydroxit (NaOH 12,5%).

Mặc dù dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có thể là ít nhất một phần không trộn lẫn được với dung dịch hấp thụ, mức độ không trộn lẫn được có thể khác nhau, và do đó lượng tương đối của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ có thể khác nhau trên phạm vi rộng một cách tương đối. Các tác nhân có xu hướng ảnh hưởng đến tính không trộn lẫn được bao gồm nhiệt độ, thành phần muối hữu cơ, ví dụ thành phần OH^- , thành phần muối hữu cơ, và các đặc điểm khác nhau của chính tự muối hữu cơ, như là trọng lượng phân tử và cấu trúc hóa học.

Lượng dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch tách mà được trộn để tạo thành hỗn hợp hai pha khác nhau từ ứng dụng này đến ứng dụng khác và phụ thuộc vào một hoặc nhiều các tác nhân. Các tác nhân ảnh hưởng đến lượng dung dịch hấp thụ và dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản bao gồm, nhưng không giới hạn đối với loại và/hoặc lượng muối hữu cơ và/hoặc chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản, anion có mặt trong dung dịch hấp thụ, và tương tự.

Trong một phương án, tỷ lệ khối lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ là từ 1:100 tới 1:0,01. Trong một phương án nữa, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ là từ 1:10 tới 1:0,1. Trong một phương án nữa, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ là từ 1:4 tới 1:0,15. Trong một phương án nữa, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ là từ 1:2 tới 1:0,25.

Việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ tạo thành hỗn hợp hai pha. Mỗi pha của hỗn hợp hai pha có thể là pha lỏng. Ngoài ra, một trong các pha của hỗn hợp hai pha có thể gồm một pha rắn. Hỗn hợp hai pha bao gồm pha muối hữu cơ chứa chất bản ban đầu và pha dung dịch hấp thụ ban đầu.

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ có thể được trộn lẫn theo vài cách khác nhau, ví dụ: bằng phương pháp mẻ, phương pháp bán liên tục, hoặc phương pháp liên tục. Tương tự với việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ với dòng chất xử lý công nghiệp, việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ có thể được thực hiện bởi việc cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ vào bất kỳ thiết bị nào phù hợp mà có thể được sử dụng để trộn lẫn và tách pha hoặc lắng. Trong một

phương án, việc trộn lẫn bao gồm việc cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch tách vào thiết bị trộn nối tiếp nhau. Trong một phương án khác, việc trộn lẫn bao gồm việc cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ vào thiết bị trộn/lắng liên tục.

Việc trộn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản và dung dịch hấp thụ là hiệu quả để loại bỏ các chất bản khỏi muối hữu cơ chứa chất bản, theo đó giảm nồng độ của các chất bản trong dung dịch muối hữu cơ đã chứa chất bản. Việc loại bỏ các chất bản khỏi muối hữu cơ chứa chất bản tạo thành dung dịch muối hữu cơ giảm chất bản và pha dung dịch hấp thụ ban đầu.

Nói chung, dung dịch muối hữu cơ giảm chất bản bao gồm muối hữu cơ với chất bản được loại bỏ từ chúng. Dung dịch muối hữu cơ giảm chất bản có thể cũng bao gồm một vài muối hữu cơ chứa chất bản.

Sau khi trộn lẫn dung dịch muối chứa chất bản với dung dịch hấp thụ, các pha thu được có thể được tách và được sử dụng một cách riêng biệt. Ví dụ, pha dung dịch hấp thụ ban đầu thu được có thể bị loại bỏ hoặc được tái sử dụng làm dung dịch hấp thụ. Ngoài ra, dung dịch hấp thụ ban đầu có thể được xử lý tiếp nữa trước khi loại bỏ hoặc tái sử dụng. Được đánh giá cao là việc tạo thành hỗn hợp hai pha và việc tách vật lý của một pha khỏi những pha khác có thể được tiến hành theo cách tương tự với việc tạo thành hỗn hợp hai pha và việc tách đã được thảo luận ở trên.

Dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản thu được có thể được đưa vào dòng chất xử lý công nghiệp để được sử dụng làm chất chiết, tức là, để chiết các chất bản khỏi dòng chất xử lý công nghiệp. Ngoài ra, dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản có thể được xử lý tiếp nữa, ví dụ: trộn lẫn với dung dịch rửa.

Trong một phương án, lấy ví dụ, khi dòng chất xử lý trong chu trình Bayer được sử dụng làm dòng chất xử lý công nghiệp, nơi mà chất bản được loại bỏ khỏi muối hữu cơ bằng việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ chứa hợp chất có anion hydroxyl (OH^-), dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản chứa muối hữu cơ không có chất bản có thể được đưa vào dòng chất xử lý công nghiệp để sử dụng làm chất chiết. Ngoài ra, nếu dung dịch hấp thụ chứa hợp chất có anion khác chứ không phải là (OH^-), dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản có thể trải qua xử lý tiếp, như là trộn với dung dịch rửa, trước khi tái sử dụng muối hữu cơ không có chất bản làm chất chiết trong dòng chất xử lý công nghiệp.

Việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản với dung dịch rửa tạo điều kiện thuận lợi cho việc loại bỏ các anion khỏi muối hữu cơ mà có thể ngăn chặn hoặc ngăn cản khả năng muối hữu cơ được sử dụng làm chất chiết trong dòng chất xử lý công nghiệp. Trong khi chỉ một bước rửa được thảo luận ở đây, quá trình không bị giới hạn về mặt này.

khi nhiều hơn một bước rửa có thể được thực hiện, dung dịch rửa được sử dụng trong suốt bước rửa sau đó có thể là tương tự hoặc khác nhau khi dung dịch rửa được sử dụng trong bước rửa thứ nhất.

Trong một phương án, dung dịch rửa bao gồm hợp chất có anion. Các ví dụ về các anion phù hợp bao gồm, nhưng không giới hạn đối với, halogenua (ví dụ: florua, clorua, bromua, iodua), hydroxyl, alkylsulfat (ví dụ metylsulfat, etylsulfat, octylsulfat), dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat (ví dụ: format, axetat, propionat, butyrat, hexanoat, fumarat, maleat, lactat, oxalat, pyruvat), bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.

Trong một ví dụ cụ thể, dung dịch rửa bao gồm hợp chất có anion hydroxyl (OH^-). Một ví dụ cụ thể của hợp chất có mặt trong dung dịch rửa là natri hydroxit (NaOH). Một ví dụ cụ thể của dung dịch rửa chứa NaOH 7,5%. Một ví dụ cụ thể khác của dung dịch rửa chứa NaOH 10%. Một ví dụ nữa của dung dịch rửa chứa NaOH 12,5%.

Dung dịch muối hữu cơ giảm chất bẩn được trộn với dung dịch rửa để tạo thành hỗn hợp hai pha. Trong một phương án, hỗn hợp hai pha bao gồm một pha chứa muối hữu cơ đã rửa và một pha chứa dung dịch rửa. Muối hữu cơ đã rửa bao gồm, nói chung, muối hữu cơ không còn chất bẩn. Pha dung dịch rửa bao gồm dung dịch rửa.

Dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn được trộn với dung dịch rửa theo lượng bất kỳ mà hiệu quả để tạo thành hỗn hợp hai pha. Lượng dung dịch muối đã giảm chất bẩn và dung dịch rửa mà được trộn sẽ khác nhau từ ứng dụng này đến ứng dụng khác. Trong một ví dụ, tỷ lệ khối lượng của dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa là từ 1:100 tới 1:0,01 theo trọng lượng. Trong một phương án khác, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa là từ 1:10 tới 1:0,1 theo trọng lượng. Trong một phương án nữa, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa là từ 1:4 tới 1:0,15 theo trọng lượng. Trong phương án khác, tỷ lệ trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ giảm chất bẩn với dung dịch rửa là từ 1:2 tới 1:0,25.

Việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa là hiệu quả để tạo thành pha chứa muối hữu cơ đã được rửa. Pha này bao gồm muối hữu cơ đã được rửa nói chung bao gồm muối hữu cơ đã tái sinh mà có thể được đưa vào dòng chất xử lý công nghiệp để sử dụng làm chất chiết. Được đánh giá cao là muối hữu cơ đã rửa có thể được đưa vào quá trình từ quá trình đó dung dịch muối hữu cơ có chứa nước ban đầu được thêm vào để loại bỏ các chất bẩn. Ngoài ra, muối hữu cơ đã được rửa có thể được đưa vào dòng chất xử lý công nghiệp trong một quá trình khác để loại bỏ các chất bẩn từ đó.

Dung dịch rửa còn lại có thể hoặc được bỏ đi hoặc được tái sử dụng làm dung dịch rửa.

Trong một phương án, muối hữu cơ đã rửa bao gồm cation hữu cơ bậc bốn và ion trung hòa điện tích. Cụ thể, muối hữu cơ đã rửa bao gồm cation được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, imidazolium, pyrrolidinium, quinolinium, pyrazolium, oxazolium, thiazolium, isoquinolinium và piperidinium. Các ion trung hòa điện tích là anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perchlorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.

Các ví dụ sau đây minh họa các khía cạnh nhất định của sáng chế khi được bộc lộ và thảo luận ở đây. Các ví dụ chỉ cho mục đích minh họa và không có nghĩa giới hạn sáng chế hoặc bất kỳ các phương án theo bất kỳ cách nào.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Loại bỏ các chất bẩn khỏi dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ chứa natri clorua.

Dung dịch muối hữu cơ có 62% octyl(tributyl)phosphoni clorua và 38% nước được kết hợp với natri hydroxit 10% ở tỷ lệ khối lượng là 1:1 trong hai giai đoạn thiết bị trộn lẫn ngược dòng. Hỗn hợp hai pha được tạo thành. Kết quả của quá trình là nồng độ hydroxit khoảng 0,35 mmol/g trong dung dịch muối hữu cơ.

Dung dịch muối hữu cơ đã đề cập ở trên được trộn lẫn với dung dịch của chu trình Bayer ở tỷ lệ khối lượng 1:1 (dung dịch của chu trình Bayer so với dung dịch muối hữu cơ). Sơ đồ quá trình sản xuất dòng ngược được mô phỏng bằng cách dùng nhiều mẻ nhỏ trong các phễu tách thí nghiệm được mô tả trong “Các hoạt động chuyển khối” tái bản lần thứ ba, Robert E. Treybal, Công ty sách McGraw-Hill, New York, 1980 (Chương 10). Hệ thống hai pha tạo thành và phân các chất bẩn chia giữa hai pha dựa trên các giá trị cân bằng, nhờ đó tạo thành pha chứa dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và pha chứa phần lỏng ngưng của chu trình Bayer.

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn sau đó được kết hợp với dung dịch hấp thụ ở tỷ lệ khối lượng 1:0,33 (dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn so với dung dịch hấp thụ) trong sơ đồ quá trình sản xuất dòng ngược được mô phỏng bằng cách dùng các mẻ nhỏ trong các phễu tách phòng thí nghiệm. Dung dịch hấp thụ chứa natri clorua 25%. Các chất bẩn có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được loại bỏ bằng natri clorua. Hình 2 thể hiện sự phân bố của cacbon hữu cơ tổng (TOC) trong mỗi pha, nhờ đó các điểm dữ liệu khác nhau đại diện cho các tỷ lệ khối lượng khác nhau của dung dịch muối hữu cơ so với pha NaCl.

a. Cân bằng muối hữu cơ:

Dung dịch muối hữu cơ chứa muối hữu cơ, như là octyl(tributyl)phosphoni clorua, lấy ví dụ, được cân bằng với hoặc dung dịch NaOH 10% hoặc 26% bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: để nước trộn lẫn hoàn toàn các muối hữu cơ, muối hữu cơ thứ nhất được pha loãng trong nước khử ion (DI) để đạt được dung dịch khoảng 70% trọng lượng/trọng lượng. Khối lượng cân bằng của dung dịch muối hữu cơ và dung dịch NaOH được cho vào phễu tách. Phễu tách được bịt kín nghiêm ngặt và được đặt vào lò ở 60°C trong 2 giờ. Phễu sau đó được lắc (bằng tay) khoảng 2 phút và sau đó được đặt vào lò khoảng 30 phút. Sau đó phễu lại được lắc trong 2 phút và sau đó được đặt vào lò trong khoảng 1 giờ để đảm bảo các pha tách rời hoàn toàn. Sau 1 giờ, lớp NaOH ở đáy được rút khỏi và lớp NaOH ở trên được cân bằng với pha muối hữu cơ, đó là, dung dịch muối hữu cơ, được giữ lại để sử dụng tiếp.

b. Trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ với phần lỏng ngưng Bayer:

Dung dịch muối hữu cơ được trộn lẫn với dung dịch Bayer bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: cân bằng khối lượng của dung dịch muối hữu cơ và phần lỏng ngưng Bayer được thêm vào phễu tách và được đặt vào lò ở 60°C trong 2 giờ. Sau đó phễu được lắc (bằng tay) trong 2 phút và sau đó được đặt vào lò trong 30 phút. Phễu sau đó được lắc lại trong 2 phút và được đặt lại vào lò trong 1 giờ để đảm bảo các pha được tách rời hoàn toàn. Sau 1 giờ, pha phần lỏng ngưng Bayer ở đáy được rút ra và dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản ở đỉnh được lấy lại cho sử dụng thêm.

c. Cát các chất bản khỏi dung dịch muối hữu cơ đã chứa chất bản bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ chứa NaCl 25%:

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản ở trên được tiếp xúc với dung dịch hấp thụ chứa NaCl 25%. Khối lượng cân bằng được đặt vào phễu tách thí nghiệm, lắc trong 2 phút, và sau đó đặt vào lò ở 60°C trong 2 giờ. Phễu được lắc trong 2 phút và sau đó được đặt vào lò trong 30 phút. Phễu sau đó được lắc trong 2 phút và được đặt lại vào lò trong 1 giờ để đảm bảo các pha được tách rời hoàn toàn. Các pha sau đó được tách và được đem đi phân tích. Nồng độ của oxalat/suxinat, axetat, và format được xác định bằng sử dụng sắc ký ion(IC) (phương pháp gradient) và được đưa ra trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Phần trăm trung bình (tb%) chất bản được loại bỏ khỏi dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ NaCl 25%.

Muối hữu cơ ban đầu (trước khi cân bằng)	Tb% ox/sux được loại bỏ	Tb% axetat được loại bỏ	Tb% format được loại bỏ
Ammoeng-110	69,31	71,72	62,69
Ammoeng-101	83,94	85,36	72,43

1-butyl-3-metylimidazolium clorua	76,04	100*	0
1-butyl-2-3-dimetylimidazolium clorua	60,85	75,22	52,25
Butylmetylpyrolidinium bromua	81,68	85,58	53,21
Octyl(tributyl)phosphoni clorua	59,46	98,42	93,12
Tetrabutylphosphoni hydroxit	100*	100*	78,19
Tetrabutylamoni hydroxit	100*	89,58	70,03
Octyl(tributyl)amoni clorua	89,85	100*	100*
Octyl(trihexyl)phosphoni clorua	11,27	73,23	52,2
Trihexyl(butyl)phosphoni clorua	4,64	53,2	44,53
Tetradexyl(tributyl)amoni clorua	44,04	100*	92,48
Tetradexyl(trihexyl)phosphoni bromua	2,74	17,67	10,31
Tetrahexylamoni clorua	9,7	86,8	63,68
Hexyl(tributyl)phosphoni clorua	51,74	100*	89,25

* Chất bản theo sự phát hiện của công cụ giới hạn trong pha muối hữu cơ, giả sử 100% được loại bỏ.

Ví dụ 2: Loại bỏ các chất bản khỏi dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ chứa natri bisulfat, natri nitrat, hoặc natri nitrit.

a. Cân bằng muối hữu cơ

Dung dịch muối hữu cơ chứa muối hữu cơ, như octyl(tributyl)phosphoni clorua là một ví dụ, được cân bằng với dung dịch NaOH hoặc 10% hoặc 26% bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: để các muối hữu cơ trộn lẫn hoàn toàn với nước, muối hữu cơ thứ nhất được pha loãng vào nước khử ion (DI) để thu được dung dịch muối hữu cơ khoảng 70% theo trọng lượng.

Khối lượng cân bằng của dung dịch muối hữu cơ và dung dịch NaOH được cho vào trong phễu tách 500mL (200g mỗi loại). Phễu tách được bịt kín chặt chẽ và được đặt vào trong lò ở khoảng 60°C trong 2 giờ. Phễu sau đó được lắc (bằng tay) trong 2 phút và sau đó được đặt vào lò trong 30 phút. Phễu sau đó được lắc lại trong 2 phút và được đặt lại vào trong lò trong 1 giờ để đảm bảo các pha được tách rời hoàn toàn. Sau 1 giờ lớp NaOH ở đáy được rút ra và NaOH ở đỉnh được cân bằng pha muối hữu cơ, đó là, dung dịch muối hữu cơ, được giữ lại để sử dụng thêm nữa.

b. Trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ có chứa nước với phần lỏng ngưng Bayer

Dung dịch muối hữu cơ được trộn lẫn với phần lỏng ngưng Bayer bằng cách sử dụng phương pháp sau: cân bằng khối lượng (200g) dung dịch muối hữu cơ và phần lỏng ngưng Bayer được thêm vào phễu tách 500 ml và được đặt vào trong lò ở 60°C trong 2 giờ. Phễu tách sau đó được lắc (bằng tay) trong 2 phút và sau đó được đặt vào trong lò trong 30 phút. Sau đó phễu được lắc lại trong 2 phút và được đặt lại vào trong lò trong 1 giờ để đảm bảo các pha được tách rời hoàn toàn. Sau 1 giờ, pha chứa phần lỏng ngưng Bayer ở đáy được rút ra và dung dịch muối hữu cơ đã chứa chất bẩn được giữ lại cho sử dụng thêm.

Nồng độ của các chất bẩn có mặt trong phần lỏng ngưng Bayer trước khi trộn lẫn với dung dịch muối hữu cơ được xác định và được đưa ra trong bảng 2 bên dưới. Nồng độ của oxalat/suxinat, axetat, format và clorua được xác định bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký ion (IC) (phương pháp gradient), trong khi nồng độ của cacbon hữu cơ không có tính lọc (NPOC) được xác định bằng cách sử dụng thiết bị phân tích TOC như là, lấy ví dụ, thiết bị phân tích cacbon hữu cơ tổng Shimadzu Model TOC-5050A.

Bảng 2: Các chất bẩn có mặt trong phần lỏng ngưng Bayer ban đầu

NPOC trung bình (g/l)	Ox/sux trung bình (g/l)	Axetat trung bình (g/l)	Format trung bình (g/l)	Clorua trung bình (g/l)
10,8855	2,0160	6,5643	2,3056	10,8062

c. Trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ chứa natri bisulfat (NaHSO₄)

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua như là muối hữu cơ được trộn với dung dịch hấp thụ chứa natri bisulfat (NaHSO₄).

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được chuẩn bị như được nhắc đến trong các bước a và b ở trên. Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được trộn với dung dịch NaHSO_4 30% và 50% ở tỷ lệ khối lượng 1,2, 5 và 10 tới 1 bằng cách sử dụng trình tự tương tự như chiết với phân lỏng ngưng Bayer được đề cập ở bước b ở trên. Nồng độ của các chất bẩn được cất từ muối hữu cơ chứa chất bẩn có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được thể hiện trong bảng 3a và 3b bên dưới và được xác định bằng IC (phương pháp gradient) và/ hoặc thiết bị phân tích TOC:

Bảng 3a: Nồng độ của các chất bẩn có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn:

Chất bẩn	Ox/sux (g/l)	Axetat (g/l)	Format(g/l)	Clorua(g/l)
Muối hữu cơ đã chứa chất bẩn ban đầu	1,4732	6,2912	2,2514	9,7565

Bảng 3b: Hiệu quả của dung dịch hấp thụ chứa NaHSO_4 trong việc loại bỏ các chất bẩn khỏi muối hữu cơ chứa chất bẩn:

Tỷ lệ muối hữu cơ đã chứa chất bẩn với NaHSO_4 (trọng lượng/trọng lượng)	% NaHSO_4	Trọng lượng trung bình% oxalat/sux được loại bỏ	Trọng lượng trung bình% axetat được loại bỏ	Trọng lượng trung bình% format được loại bỏ	Trọng lượng trung bình% clorua được loại bỏ
1	30%	33,4	19,7	28,5	29,5
2		20,5	8,9	16,1	20,6
5		14	8,7	11,3	13,9
10		7	-1	1,6	7,1
1	50%	22,9	-1,6	3,3	6,5
2		10,3	2,7	5,4	8,5
5		11,1	9,6	12,5	14,3

10		7	1,7	2,5	7,4
----	--	---	-----	-----	-----

d. Trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ chứa natri nitrat (NaNO_3)

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua như là một muối hữu cơ được trộn với dung dịch hấp thụ chứa natri nitrat (NaNO_3).

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được chuẩn bị như được nhắc đến trong các bước a và b ở trên. Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được trộn với các lượng bằng nhau (mỗi lượng 10 g) của dung dịch hấp thụ chứa dung dịch NaNO_3 12,5%, 25% và 50% bằng cách sử dụng các trình tự tương tự như đối với việc chiết Bayer như được mô tả trong bước b ở trên. Lượng các chất bản được cất khỏi muối hữu cơ chứa chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được thể hiện trong bảng 4a và 4b bên dưới và được xác định bằng IC (phương pháp gradient) và/hoặc máy phân tích TOC

Bảng 4a: Nồng độ của các chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản

NPOC trung bình (g/l)	Ox/Sux trung bình (g/l)	Axetat trung bình (g/l)	Format trung bình (g/l)	Clorua trung bình (g/l)
6,100	0,318	6,404	2,278	64,319

Bảng 4b: Hiệu quả của dung dịch hấp thụ chứa NaNO_3 trong việc loại bỏ các chất bản khỏi muối hữu cơ chứa chất bản

% NaNO_3	Trọng lượng trung bình % Ox/Sux	Trọng lượng trung bình % axetat	Trọng lượng trung bình % format	Trọng lượng trung bình % clorua
12,5%	91,7	81,9	82,1	58,5
25%	92,0	98,0	98,2	93,0
50%	92,6	98,8	98,9	97,2

e. Trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ chứa natri nitrit (NaNO_2)

Dung dịch muối chứa chất bản chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua như là muối hữu cơ được trộn với dung dịch hấp thụ chứa natri nitrit (NaNO_2).

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được chuẩn bị như được đề cập trong các bước a và b ở trên. Dung dịch muối hữu cơ đã chứa chất bẩn được trộn với các lượng bằng nhau (10 g mỗi lượng) của dung dịch hấp thụ chứa NaNO_2 25% bằng cách sử dụng trình tự tương tự như việc chiết Bayer được đề cập trong bước b ở trên. Lượng các chất bẩn được cất từ muối hữu cơ chứa chất bẩn có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được thể hiện trong bảng 5a và 5b bên dưới và được xác định bằng IC (phương pháp gradient) và/hoặc máy phân tích TOC.

Bảng 5a: Nồng độ của các chất bẩn có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn

NPOC trung bình (g/l)	Ox/Sux trung bình (g/l)	Axetat trung bình (g/l)	Format trung bình (g/l)	Clorua trung bình (g/l)
6,100	0,318	6,404	2,278	64,319

Bảng 5b: Hiệu quả của dung dịch hấp thụ chứa NaNO_2 trong việc loại bỏ chất bẩn khỏi muối hữu cơ chứa chất bẩn:

% NaNO_2	Trọng lượng trung bình% Ox/Sux	Trọng lượng trung bình% Axetat	Trọng lượng trung bình% format	Trọng lượng trung bình% clorua
25%	92,9	90,9	92,9	75,5

Ví dụ 3: Loại bỏ các chất bẩn khỏi dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ chứa natri bicacbonat

a. Cân bằng muối hữu cơ

Dung dịch muối hữu cơ, chứa muối hữu cơ như octyl(tributyl)phosphoni được cân bằng bởi dung dịch NaHCO_3 bằng cách sử dụng phương pháp sau đây: 250g huyền phù NaHCO_3 20% (trong nước khử ion) được khuấy nhanh ở 60°C trong bình phản ứng 500 ml. Một lượng (250g) của dung dịch muối hữu cơ (muối hữu cơ 74% trong nước khử ion) được thêm vào với điều kiện khuấy nhanh. Sau khi thêm dung dịch muối hữu cơ, dừng trộn và dung dịch đạt 60°C . Hỗn hợp sau đó được khuấy khoảng 2 phút và sau đó các pha được tách ra. Pha NaHCO_3 thấp hơn được rút ra và thêm 250 g NaHCO_3 15% mới (ở 60°C) vào. Hỗn hợp được khuấy trong 2 phút và sau đó các pha được tách ra. Pha NaHCO_3 thấp hơn được rút ra và dung dịch muối hữu cơ đã cân bằng ở trên được lấy ra để sử dụng thêm.

b. Trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ với phần lỏng ngưng Bayer

Dung dịch muối hữu cơ được trộn với phần lỏng ngưng Bayer bằng cách sử dụng phương pháp sau: một lượng (200g) của dung dịch muối hữu cơ có chứa nước được cân

bằng và dung dịch Bayer được thêm vào phễu tách 500 ml và được đặt vào lò ở 60°C trong 2 giờ. Phễu sau đó được lắc (bằng tay) trong 2 phút và sau đó được đặt vào trong lò trong 30 phút. Phễu sau đó được lắc lại trong 2 phút và được đặt lại trong lò trong 1 giờ để đảm bảo các pha được tách hoàn toàn. Sau 1 giờ, pha dung dịch Bayer ở đáy được rút ra và dung dịch muối hữu cơ đã chứa chất bản ở đỉnh được giữ lại cho sử dụng thêm.

Nồng độ của các chất bản có mặt trong phần lỏng ngưng Bayer trước khi trộn với dung dịch muối hữu cơ có nước được xác định bằng cách sử dụng IC (phương pháp gradient) và/hoặc thiết bị phân tích TOC và được đề cập trong bảng 6 bên dưới.

Bảng 6: Các chất bản có mặt trong dung dịch Bayer thứ nhất:

NPOC trung bình (g/l)	Ox/Sux trung bình (g/l)	Axetat trung bình (g/l)	Format trung bình (g/l)	Clorua trung bình (g/L)
17,9379	1,0472	3,0236	2,1251	4,0461

c. Việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ chứa natri bicacbonat (NaHCO_3).

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua như muối hữu cơ được trộn với dung dịch hấp thụ chứa 15% natri bicacbonat.

Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua như muối hữu cơ được chuẩn bị theo các bước a và b được mô tả ở trên. Dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được tiếp xúc với dung dịch NaHCO_3 15% ở dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản: tỷ lệ khối lượng NaHCO_3 từ 1 tới 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 và 4, bằng cách sử dụng trình tự tương tự như đối với quá trình chiết với dung dịch Bayer trong bước b, đã đề cập ở trên. Lượng các chất bản được cất từ muối hữu cơ chứa chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được thể hiện trong hình 7a và 7b bên dưới và được xác định bằng IC (phương pháp gradient) và/hoặc máy phân tích TOC.

Bảng 7a: Nồng độ của muối hữu cơ chứa chất bản có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản có nước.

	NPOC trung bình (g/l)	Ox/Sux trung bình (g/l)	Axetat trung bình (g/l)	Format trung bình (g/l)	Clorua trung bình (g/l)
Muối hữu cơ chứa chất bản	11,8841	0,5310	3,2831	2,1781	49,1057

ban đầu					
---------	--	--	--	--	--

Bảng 7b: Hiệu quả của dung dịch hấp thụ chứa NaHCO_3 trong việc loại bỏ các chất bẩn từ muối hữu cơ chứa chất bẩn.

Tỷ lệ muối hữu cơ: dung dịch hấp thụ	Trọng lượng trung bình% NPOC bị loại bỏ	Trọng lượng trung bình% Ox/Sux bị loại bỏ	Trọng lượng trung bình% axetat bị loại bỏ	Trọng lượng trung bình% format bị loại bỏ	Trọng lượng trung bình% clorua bị loại bỏ
1:4	97,8	84,5	49,2	58,2	42,2
1:3	75,3	85,2	41,7	51,0	36,1
1:2,5	72,4	97,2	44,5	48,6	31,4
1:2	59,8	100,0	58,1	45,2	27,9
1:1,5	53,9	100,0	59,4	44,7	20,7
1:1	37,4	79,3	47,7	34,7	11,9
1:0,5	16,7	63,6	28,0	7,9	-15,3

Chú ý rằng số âm chỉ thị sự tăng của nồng độ các loại trong pha muối hữu cơ.

Ví dụ 4: Loại bỏ các chất bẩn khỏi dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ chứa natri clorua và dung dịch rửa chứa natri hydroxit

Muối hữu cơ chứa chất bẩn được tái sinh ra bằng cách trộn với dung dịch hấp thụ chứa 25% NaCl với tỷ lệ khối lượng 1:1, tiếp theo là bước rửa bằng cách sử dụng dung dịch rửa chứa NaOH 10% với tỷ lệ khối lượng 1:1. Tiến trình sau đây được thực hiện ở 60°C .

a. Cân bằng muối hữu cơ

Dung dịch muối hữu cơ 74% chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua được xử lý thứ nhất bằng cách kết hợp với dung dịch NaOH 10% với tỷ lệ khối lượng 1:1 của muối hữu cơ: pha NaOH 10%. Pha NaOH 10% được rút ra và thêm dung dịch NaOH 10% mới vào với tỷ lệ khối lượng 1:1. Pha NaOH 10% (pha cuối) được loại bỏ và muối hữu cơ được chuẩn bị để loại bỏ chất bẩn từ dòng chất xử lý công nghiệp.

b. Chiết chất bẩn khỏi dòng chất xử lý công nghiệp

Muối hữu cơ đã được xử lý được trộn lẫn như là dung dịch với một lượng cân bằng của phần lỏng ngưng của chu trình Bayer đã sử dụng trong phễu tách. Hỗn hợp được lắc trong 2 phút và các pha được cho phép để tách. Hỗn hợp được lắc trong 2 phút lần hai và các pha được cho phép thả lỏng để tách cuối cùng. Các pha được tách vật lý và được phân tích thông qua phương pháp sắc ký ion và/hoặc máy phân tích TOC để xác định nồng độ của các chất bản có mặt trong mỗi pha. Nồng độ của các chất bản có mặt trong pha chứa muối hữu cơ chứa chất bản được thể hiện trong bảng 8 bên dưới.

c. Trộn lẫn muối hữu cơ chứa chất bản với dung dịch hấp thụ

Pha chứa muối hữu cơ chứa chất bản, tức là dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản, được trộn với một lượng cân bằng của dung dịch hấp thụ NaCl 25%. Hỗn hợp được lắc trong 2 phút hai lần và các pha sau đó được cho phép được thả lỏng. Các pha được tách và nồng độ của các chất bản có mặt trong cả hai pha được thể hiện trong bảng 8.

d. Trộn muối hữu cơ đã giảm chất bản với dung dịch rửa

Pha chứa muối hữu cơ đã cất, tức là dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản, sau đó được trộn lẫn với một lượng cân bằng dung dịch rửa NaOH 10%. Như ở trên, hỗn hợp được lắc trong 2 phút hai lần và sau đó các pha được cho phép thả lỏng. Các pha được tách và nồng độ của các chất bản có mặt trong cả hai pha được thể hiện trong bảng 8.

e. Đưa dung dịch muối hữu cơ đã rửa vào dòng chất xử lý công nghiệp

Các pha chứa muối hữu cơ đã rửa, tức là pha muối hữu cơ đã rửa, được đưa vào một lượng cân bằng của phần lỏng ngưng của chu trình Bayer đã sử dụng sạch. Như ở trên, hỗn hợp được lắc trong 2 phút hai lần và các pha sau đó được cho phép thả lỏng. Các pha được tách và nồng độ của các chất bản trong cả hai pha để chiết lần hai được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8: Phần trăm trung bình của các chất bản được loại bỏ khỏi pha muối hữu cơ hoặc pha dòng chất xử lý công nghiệp.

Bước	Phần trăm trung bình% NPOC được loại bỏ	Phần trăm trung bình% Ox/Sux được loại bỏ	Phần trăm trung bình% Axetat được loại bỏ	Phần trăm trung bình% format được loại bỏ	Phần trăm trung bình% clorua được loại bỏ	Phần trăm trung bình% sulfat được loại bỏ
Quá trình chiết 1, từ	43,7	25,6	42,8	65,1	79,7	7,3

dung dịch đã sử dụng						
Dung dịch hấp thụ (NaCl 25%) , từ pha muối hữu cơ đã chứa chất bẩn	100*	100*	83,9	87,1	-130,9	88,7
Dung dịch rửa (NaOH 10%) từ pha muối hữu cơ đã chứa chất bẩn đã cất	0	100*	27,4	26,3	11,8	19,5
Quá trình chiết 2, từ dung dịch đã sử dụng đã sạch	44,6	7,1	43,5	59,8	29,0	0,4

* Chất bẩn thấp hơn giới hạn phát hiện của thiết bị trong pha muối hữu cơ, giả sử 100% được loại bỏ

* Chú ý rằng số âm chỉ sự tăng nồng độ của các loại trong pha muối hữu cơ

Ví dụ 5: Loại bỏ các chất bẩn từ dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bằng cách sử dụng dung dịch hấp thụ chứa natri bicacbonat và dung dịch rửa chứa natri hydroxit

Muối hữu cơ chứa chất bẩn được tái sinh bằng cách trộn với dung dịch hấp thụ chứa NaHCO_3 15% với tỷ lệ khối lượng 1:1, tiếp theo là bước rửa sử dụng dung dịch rửa chứa NaOH 10% theo tỷ lệ khối lượng 1:1. Trình tự tiếp theo được thực hiện ở 60°C .

a. Cân bằng muối hữu cơ

Dung dịch muối hữu cơ 74% chứa octyl(tributyl)phosphoni clorua được xử lý bằng cách trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ với tỷ lệ khối lượng 1:1 với NaHCO_3 15%. Pha NaHCO_3 15% được rút ra và NaHCO_3 15% mới được thêm vào với tỷ lệ khối lượng 1:1. Pha chứa NaHCO_3 15% được loại bỏ và muối hữu cơ sẵn sàng để loại bỏ chất bẩn khỏi dòng chất xử lý công nghiệp.

b. Chiết các chất bẩn khỏi dòng chất xử lý công nghiệp

Muối hữu cơ đã được xử lý được trộn lẫn với một lượng cân bằng của phân lỏng ngưng Bayer đã sử dụng trong phễu tách. Hỗn hợp được lắc trong 2 phút và các pha được cho phép để tách. Hỗn hợp được lắc trong 2 phút lần thứ hai và các pha được cho phép thả lỏng để tách cuối cùng. Các pha được tách vật lý và được phân tích thông qua IC (phương pháp gradient) và/hoặc thiết bị phân tích TOC để xác định nồng độ của các chất bẩn có mặt trong mỗi pha. Nồng độ của các chất bẩn được thể hiện trong bảng 9 bên dưới.

c. Trộn lẫn muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ

Pha chứa muối hữu cơ chứa chất bẩn, tức là dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, được trộn lẫn một lượng cân bằng dung dịch hấp thụ NaHCO_3 15%. Như ở trên, hỗn hợp được lắc trong 2 phút hai lần và các pha sau đó được cho phép thả lỏng. Các pha được tách và nồng độ của các chất bẩn có mặt trong cả hai pha được thể hiện trong bảng 9.

d. Trộn lẫn muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa

Pha chứa muối hữu cơ đã cất, tức là dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn, sau đó được trộn với và cân bằng khối lượng của dung dịch rửa NaOH 10%. Như ở trên, hỗn hợp được lắc trong 2 phút hai lần và các pha sau đó được cho phép thả lỏng. Các pha được tách và nồng độ của các chất bẩn có mặt trong cả hai pha được thể hiện trong bảng 9.

e. Đưa muối hữu cơ đã rửa vào dòng chất xử lý công nghiệp

Pha chứa muối hữu cơ đã rửa, tức là pha muối hữu cơ đã rửa, được đưa tới cân bằng khối lượng của phân lỏng ngưng Bayer đã sử dụng mới. Như ở trên, hỗn hợp được lắc trong 2 phút hai lần và các pha sau đó được cho phép thả lỏng. Các pha được tách và nồng độ của các chất bẩn có mặt trong cả hai pha được thể hiện trong bảng 9.

Bảng 9: Nồng độ của các chất bẩn có mặt trong pha muối hữu cơ hoặc dòng chất xử lý công nghiệp

Các bước	Phần trăm trung bình% NPOC được loại bỏ	Phần trăm trung bình% Ox/Sux được loại bỏ	Phần trăm trung bình% Axetat được loại bỏ	Phần trăm trung bình% format được loại bỏ	Phần trăm trung bình% clorua được loại bỏ	Phần trăm trung bình% sulfat được loại bỏ
Quá trình chiết 1	54,0	24,2	71,3	88,5	60,4	12,4
Quá trình cất (NaHCO ₃ 15%)	41,6	69,3	19,0	23,4	11,6	93,9
Quá trình rửa (NaOH 10%)	39,3	74,0	58,9	35,4	18,3	0
Quá trình chiết 2	45,3	21,9	23,4	21,9	60,2	70,8

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp loại bỏ chất bẩn khỏi dung dịch muối hữu cơ, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn chứa oxalat; và

trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha,

trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ oxalat trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, nhờ đó loại bỏ các chất bẩn khỏi dung dịch muối hữu cơ và tạo thành pha dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn và pha ban đầu là dung dịch hấp thụ,

khác biệt ở chỗ, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa tạp chất bao gồm:

cation được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium, pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và metylmorpholinium; và

anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perchlorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonil)imit (NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bao gồm từ khoảng 1% đến khoảng 97% nước, theo trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc trộn lẫn bao gồm việc cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và dung dịch hấp thụ vào thiết bị trộn nối tiếp.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc trộn lẫn bao gồm việc cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và dung dịch hấp thụ vào thiết bị trộn/thiết bị lắng liên tục.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch hấp thụ bao gồm hợp chất có anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perchlorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonil)imit (NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được trộn lẫn với dung dịch hấp thụ ở tỷ lệ khối lượng của dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn so với dung dịch hấp thụ nằm trong khoảng từ 1:100 tới 1:0,01.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

tách ít nhất một phần dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn từ pha dung dịch hấp thụ ban đầu để tạo thành dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn được tách và pha dung dịch hấp thụ được tách.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

đưa dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn được tách vào dòng chất xử lý công nghiệp.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó dòng chất xử lý công nghiệp được chọn từ nhóm bao gồm dòng chất xử lý của chu trình Bayer, dòng chất thải hạt nhân, nước muối từ hệ thống làm bền ion cao, và dòng nước thải từ hoạt động khai thác mỏ.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa với một lượng hiệu quả để tạo thành hỗn hợp hai pha, trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để tạo thành pha muối hữu cơ đã được rửa và pha dung dịch rửa ban đầu.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó, dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn được tách được trộn lẫn với dung dịch rửa ở tỷ lệ khối lượng của pha nồng độ đã giảm được tách so với dung dịch rửa nằm trong khoảng từ 1:100 tới 1:0,01.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó dung dịch rửa bao gồm anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicacbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetrafloroborat, và hexaflorophosphat.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các chất bẩn còn bao gồm chất bẩn được chọn từ nhóm bao gồm humat, các sản phẩm phân hủy của humat, các kim loại, oxalat, axetat, format, sulfat, clorua, florua, phosphat và hỗn hợp của chúng.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bao gồm cation hữu cơ bậc bốn được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium, pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và metylmorpholinium.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn được chọn từ nhóm bao gồm: octyl(tributyl) phosphoni clorua, 1-octyl-2,3-dimetylimidazolium clorua, 1-butyl-3-metylimidazolium clorua, 1-butyl-2,3-dimetylimidazolium clorua, butylmetylpyrrolidinium, octyl(tributyl)phosphoni hydroxit, tetrabutylphosphoni hydroxit, tetrabutylamoni hydroxit, tetradexyl(tributyl)phosphoni

clorua, octyl(tributyl)amoni clorua, tetradexyl(trihexyl) phosphoni bromua, tetrahexylamoni clorua, tributyl(hexyl) phosphoni clorua, tetradexyl(trihexyl)phosphoni clorua, tetrabutylphosphoni clorua, tetrabutylamoni clorua, tributylmetylamoni hydroxit, tetrapentylamoni hydroxit, dimetyl dicoco amoni clorua bậc bốn, stearamidopropyldimetyl-2-hydroxyetyl amoni nitrat, etyltetradexyldiundexyl amoni clorua, tallowalkyltrimetyl amoni clorua, tetrahexylamoni bromua, butylmetylpyrrolidinium bis(triflometylsulfonyl)imit, N,N,N-trimetyl-1-dodecanaminium clorua, benzyldimetylcocoalkylamoni clorua, N,N-dimetyl-N-dodexylglyxine betain, 1-octyl-2,3-dimetylimidazolium clorua, tributyl- 8-hydroxyoctylphosphoni clorua, tetrapentylphosphoni hydroxit và hỗn hợp của chúng.

16. Phương pháp loại bỏ chất bẩn khỏi dòng chất xử lý công nghiệp, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp dung dịch muối hữu cơ bao gồm lượng muối hữu cơ chiết chất bẩn, trong đó dung dịch muối hữu cơ có ít nhất một phần không trộn lẫn được với dòng chất xử lý công nghiệp chứa chất bẩn;

trộn lẫn dòng chất xử lý công nghiệp với dung dịch muối hữu cơ để tạo thành hỗn hợp hai pha thứ nhất, trong đó, việc trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ chất bẩn trong dòng chất xử lý công nghiệp để tạo thành pha chứa dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và pha chứa dòng chất xử lý công nghiệp đã giảm chất bẩn;

trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha thứ hai, trong đó, việc trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và dung dịch hấp thụ là hiệu quả để giảm nồng độ chất bẩn trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn và tạo thành dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn;

tùy ý, trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn với dung dịch rửa để tạo thành hỗn hợp hai pha thứ ba, trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để tạo ra pha muối hữu cơ đã rửa và pha dung dịch rửa, trong đó, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn bao gồm:

cation được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium, pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và metylmorpholinium; và

anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetraflorurat, và hexaflorophosphat.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dung dịch hấp thụ bao gồm hợp chất có anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perchlorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetraflorborat, và hexaflorophosphat.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó, dung dịch muối hữu cơ chứa chất bản được trộn lẫn với dung dịch hấp thụ ở tỷ lệ khối lượng của dung dịch muối hữu cơ với dung dịch hấp thụ nằm trong khoảng từ 1:100 tới 1:0,01.

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dung dịch rửa bao gồm anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perchlorat, cacbonat, bicarbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetraflorborat, và hexaflorophosphat.

20. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản được trộn lẫn với dung dịch rửa ở tỷ lệ khối lượng của dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản so với dung dịch rửa nằm trong khoảng giữa 1:100 và 1:0,01.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dung dịch rửa bao gồm natri hydroxit.

22. Phương pháp theo điểm 16, trong đó các chất bản còn bao gồm chất bản được chọn từ nhóm bao gồm humat, các sản phẩm phân hủy của humat, các kim loại, oxalat, axetat, format, sulfat, clorua, florua, phosphat và hỗn hợp của chúng.

23. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dòng chất xử lý công nghiệp được chọn từ nhóm bao gồm dòng chất xử lý của chu trình Bayer, dòng thải hạt nhân, dung dịch muối từ hệ thống độ bền ion cao, và nước thải từ hoạt động khai thác dầu mỏ.

24. Phương pháp loại bỏ chất bản khỏi dung dịch muối hữu cơ, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản, trong đó, chất bản trong dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản thu được từ dòng chất xử lý của chu trình Bayer;

trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha,

trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ chất bản trong muối hữu cơ chứa chất bản, nhờ đó loại bỏ các chất bản khỏi muối hữu cơ và tạo ra pha dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bản và pha dung dịch hấp thụ ban đầu, trong đó, muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa tạp chất bao gồm:

cation được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium,

pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và metylmorpholinium; và

anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicacbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.

25. Phương pháp loại bỏ chất bẩn từ dung dịch muối hữu cơ, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, trong đó chất bẩn trong dung dịch muối chứa chất bẩn bao gồm oxalat; và

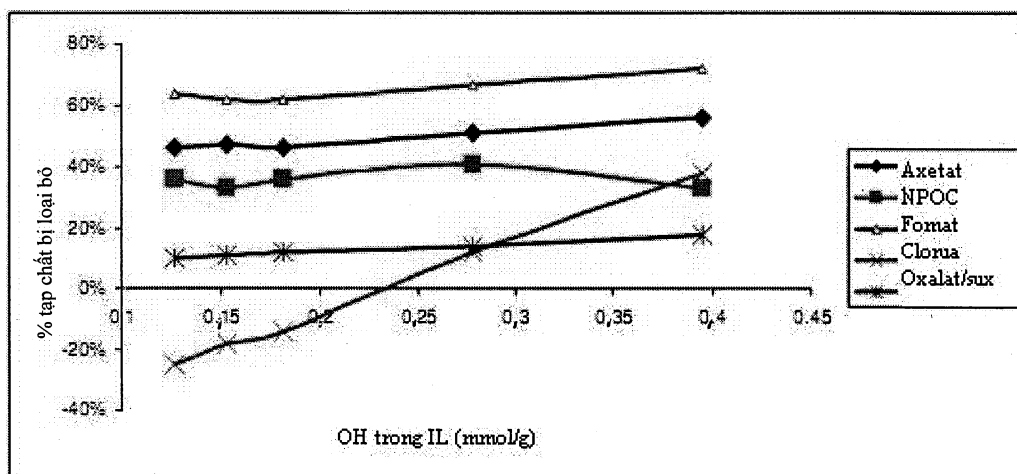
trộn lẫn dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn với dung dịch hấp thụ để tạo thành hỗn hợp hai pha,

trong đó việc trộn lẫn là hiệu quả để giảm nồng độ oxalat trong dung dịch muối hữu cơ chứa chất bẩn, nhờ đó loại bỏ chất bẩn khỏi dung dịch muối hữu cơ và tạo thành pha dung dịch muối hữu cơ đã giảm chất bẩn và pha dung dịch hấp thụ ban đầu.

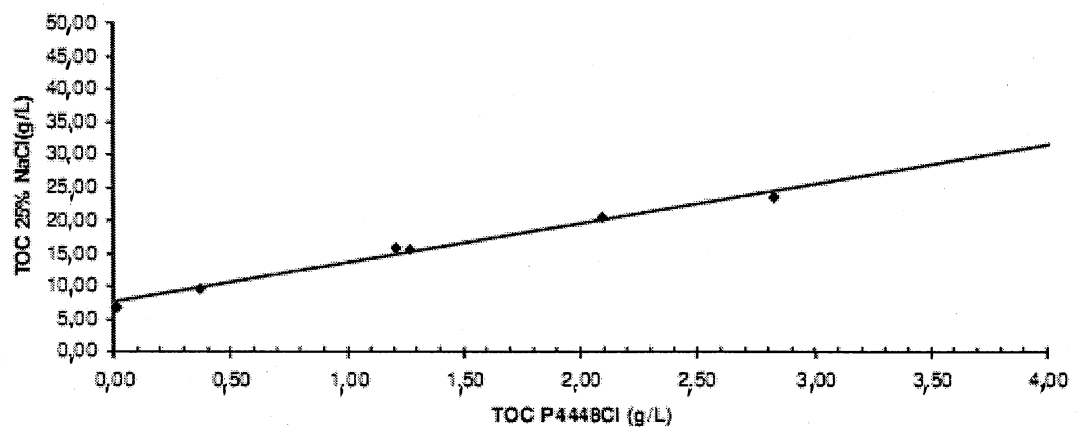
trong đó muối hữu cơ có mặt trong dung dịch muối hữu cơ chứa tạp chất bao gồm:

cation được chọn từ nhóm bao gồm phosphoni, amoni, sulfoni, pyridinium, pyridazinium, pyrimidinium, pyrazinium, pyrazolium, imidazolium, thiazolium, oxazolium, pyrrolidinium, quinolinium, isoquinolinium, guanidinium, piperidinium và metylmorpholinium; và

anion được chọn từ nhóm bao gồm florua, clorua, bromua, iodua, hydroxyl, alkylsulfat, dialkylphosphat, sulfat, nitrat, phosphat, sulfit, phosphit, nitrit, hypoclorit, clorit, clorat, perclorat, cacbonat, bicacbonat, cacboxylat, bis(triflometylsulfonyl)imit (NTF_2^-), tetrafloborat, và hexaflophosphat.



Hình 1



Hình 2