



(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)



1-0030766

(51)^{2020.01} C07C 25/00; F27B 1/00

(13) B

(21) 1-2020-03919

(22) 06/07/2020

(45) 25/01/2022 406

(43) 26/10/2020 391A1

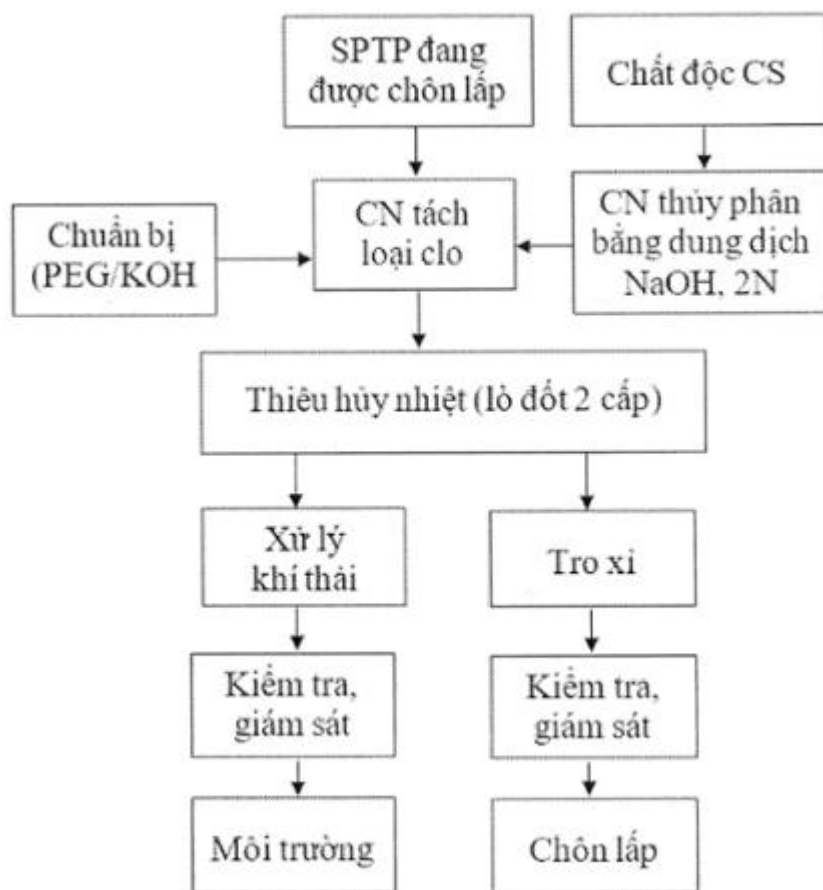
(73) Viện Hóa học môi trường Quân sự/Bộ Tư lệnh Hóa học (VN)

Phú Vinh, An Khánh, huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội

(72) Đinh Văn Thúc (VN); Phùng Khắc Huy Chú (VN); Nguyễn Mạnh Hiếu (VN); Lê Đức Thiện (VN); Nguyễn Thị Phương (VN); Trương Thành Luân (VN).

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT ĐỘC 2-CLOROBENZYLYDEN
MALONONITRIL SỬ DỤNG LÒ ĐỐT HAI CẤP

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (CS) sử dụng lò đốt hai cấp bao gồm các bước: thu gom chất độc 2-clorobenzylyden malononitril; thủy phân chất độc 2-clorobenzylyden malononitril bằng dung dịch NaOH 2N để tạo ra sản phẩm thủy phân; tách loại clo sản phẩm thủy phân sử dụng hệ PEG/KOH; đốt sản phẩm thủy phân sau khi được tách loại Clo trên lò đốt hai cấp. Trong đó, loại PEG được sử dụng là PEG 400, tỷ lệ PEG400: sản phẩm thủy phân là từ 3,0:10 đến 3,5:10, tốt nhất là 3,3:10, tỷ lệ KOH: sản phẩm thủy phân là từ 2,5:10 đến 3,5:10, tốt nhất là 3,0:10, thời gian tách loại Clo là từ 2h - 3h, tốt nhất là 3h.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý chất độc, cụ thể là phương pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (2-chlorobenzylidene malononitrile) sử dụng lò đốt hai cấp.

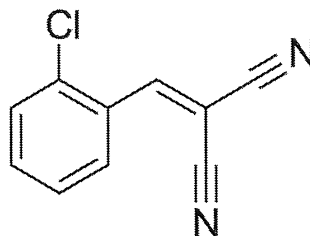
Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (CS) được 2 nhà hoá học Mỹ là B.B. Corson và Stoughton điều chế vào năm 1928. Đến năm 1960, CS chính thức được đưa vào trang bị cho quân đội Mỹ với tư cách là chất độc kích thích mới. Chất độc CS được sử dụng làm phương tiện chiến đấu cho lực lượng cảnh sát để dẹp loạn, chống biểu tình.

CS là chất độc thuộc nhóm chất độc kích thích, được sử dụng với số lượng lớn trong chiến tranh Việt Nam.

Công thức phân tử: $C_{10}H_5N_2Cl$.

Công thức cấu tạo:



Theo IUPAC, CS có một số tên gọi như 2-clorobenzylyden malononitril, 2-chlorobenzylidene malononitrile, o-clorobenzylyden malononitril; trong quân sự CS được gọi tên dưới một số ký hiệu khác nhau như CS (Mỹ), CB (Pháp).

Chất độc CS gồm 2 loại là CS1 và CS2.

CS1: là hỗn hợp chứa 95% CS và 5% silicagen đã được tuyển chọn. Nó tồn tại dưới dạng bột mịn và thường được nạp vào trong các loại vũ khí nổ hoặc thiết bị phun rải như bom, đạn, can, thùng phuy, dàn phóng, v.v..

CS2: tương tự như CS1 nhưng được tẩm silicon (hexametylendisilosan có tác dụng chống thấm ướt), CS2 có thể tồn tại ở trạng thái lơ lửng tốt hơn CS1.

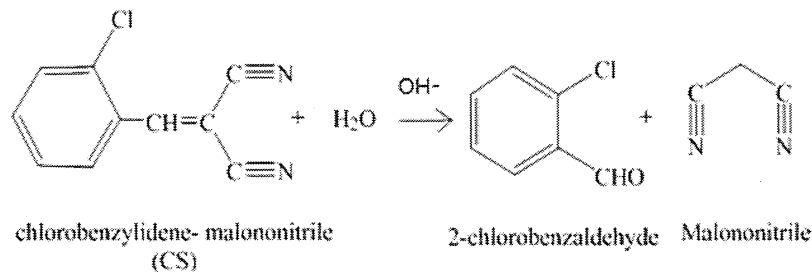
Tính chất vật lý

CS là hợp chất kết tinh màu trắng và có mùi hạt tiêu nhẹ. Áp suất hơi bão hòa của CS không đáng kể, nhiệt độ nóng chảy của CS là từ 95°C - 96°C, nhiệt độ sôi từ 310°C - 315°C, ở nhiệt độ này CS bị phân huỷ cho sản phẩm màu đen.

CS tan ít trong cồn, ete và CCl_4 , tan tốt trong axeton, benzen, cloroform, dioxan, etylacetat và cacbondisulfua, hầu như không tan trong nước. Nó có khả năng bốc hơi mạnh đồng thời khuếch tán nhanh trong không khí, dễ bị hấp phụ bởi các vật liệu xốp như len, dạ, vải, gỗ, ngói, rơm rạ, v.v..

Tính chất hóa học

- Phản ứng thủy phân: CS tương đối bền với nước và hầu như không tan trong nước, trong dung dịch trung tính ít bị thủy phân. Trong môi trường kiềm, phản ứng thủy phân được kích thích mạnh xảy theo phương trình phản ứng sau:

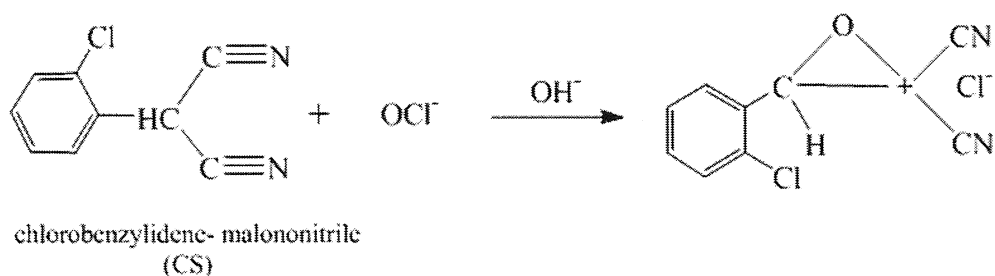


Quá trình thủy phân phụ thuộc vào môi trường (vào độ pH). Trong môi trường kiềm mạnh thì phản ứng thủy phân xảy ra rất nhanh và ngược lại trong môi trường axit tốc độ thủy phân sẽ giảm.

- Phản ứng oxy hóa:

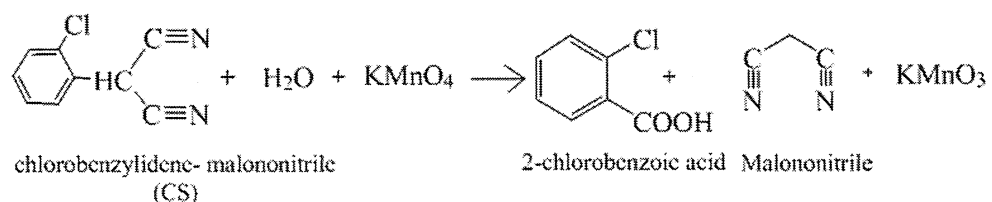
+ Phản ứng với hợp chất hypoclorit (OCl^-):

CS tham gia phản ứng tốt với các hợp chất có Clo hoạt động tạo ra sản phẩm là hợp chất peoxit có khả năng gây kích thích đối với da mạnh hơn CS. Phản ứng xảy ra theo phương trình sau:



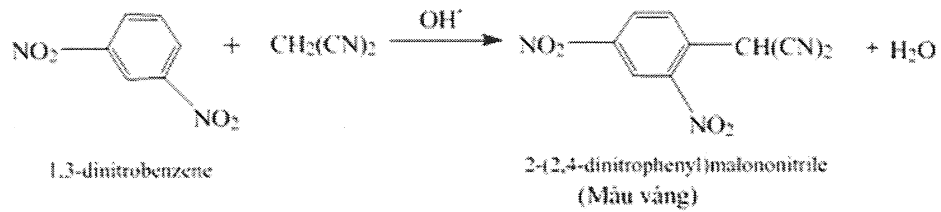
+ Phản ứng với KMnO_4 :

Trong môi trường axit, CS làm mất màu thuốc tím tạo thành sản phẩm dạng diol, phương trình phản ứng diễn ra như sau:



- Phản ứng tạo màu:

+ Phản ứng với metadinitrobenzen:

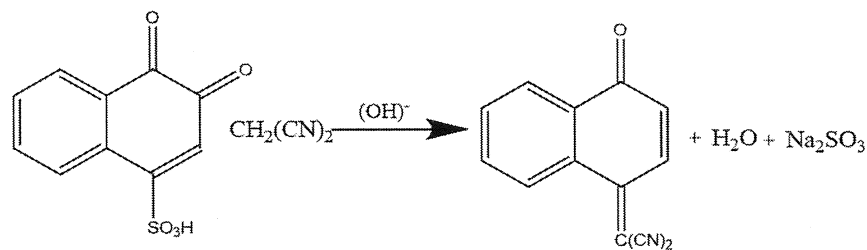


CS tham gia phản ứng thủy phân và cho sản phẩm o-clobenzandehyt và malononitril. Trong hai sản phẩm trên thì malononitril là chất có khả năng tham gia phản ứng tạo màu với một số hợp chất hữu cơ như m-dinitrobenzen; 1,2-naphtoquinol -4-sunfonat natri; natri nitropruxit.

Trong môi trường kiềm mạnh, CS phản ứng với metadinitrobenzen tạo ra hợp chất có màu vàng, phản ứng xảy ra như mô tả ở phản ứng trên.

Sản phẩm này có màu vàng đến da cam phụ thuộc vào nồng độ CS. Phản ứng này dùng để phát hiện chất độc CS với nồng độ lớn hơn 0,003 mg/l.

+ Phản ứng với 1,2-naphtoquinol-4-sunfonat natri



Độc tính của chất độc CS và con đường phơi nhiễm

- Con đường phơi nhiễm: CS gây tác hại chủ yếu đối với mắt, ở nồng độ cao CS có thể gây tác hại qua cả đường hô hấp và tiếp xúc qua da.

- Độ độc: ngay cả ở nồng độ rất thấp CS đã gây tác hại nhanh chóng cho con người, cụ thể như sau:

+ Nồng độ gây chảy nước mắt là: từ 0,001 ÷ 0,005 mg/l.

+ Nồng độ gây hại cho cơ quan hô hấp: từ 0,012 ÷ 0,020 mg/l.

+ ICt50 = 0,01 ÷ 0,02 mg.phút/l; LCt50 = 25 mg.phút/l.

- Triệu trứng phơi nhiễm: chất độc CS gây trứng độc trên nhiều phương diện khác nhau như:

+ Trên mắt: sau 20 ÷ 60 giây, gây chảy nước mắt, đỏ mắt, nặng hơn có thể gây viêm giác mạc, thị lực giảm dần.

+ Theo đường hô hấp: dưới tác dụng của hơi chất độc CS có thể bị hắt hơi liên tục, ho, rất họng và khó thở. Nếu hít thở ở nồng độ cao và trong khoảng thời gian dài thì có thể bị viêm phổi và xung huyết phổi.

+ Trên da: khi bị dính chất độc CS lên da, lúc đầu sẽ không có cảm giác gì. Tuy nhiên, chỉ sau khoảng $2 \div 3$ phút da sẽ bị bỏng rát, nếu da bị ẩm ướt có thể bị xung huyết và rộp phỏng khi tiếp xúc ở nồng độ cao. Nếu bị trúng độc nhiều lần thì có thể bị viêm da dị ứng (da đỏ, nổi sần và mọng nước).

+ Triệu chứng toàn thân: khi bị trúng độc nặng thường xuyên xuất hiện triệu chứng toàn thân như rối loạn hô hấp rất khó thở, rối loạn tim mạch, mệt mỏi, suy nhược cơ thể, mất sức chiến đấu, kiệt sức, hôn mê dẫn đến chết.

Như đã biết, hiện nay trên thế giới chưa có quốc gia nào có các phương pháp để xử lý triệt để, hiệu quả chất độc 2-clorobenzylyden malononitril. Các phương pháp xử lý chất độc đã được biết đến trên thế giới như là phương pháp plasma, phương pháp khử bằng natri nguyên tố, phương pháp hydro clorua hóa, phương pháp xử lý bằng tác nhân PEG (polyetylen glycol), phương pháp thiêu đốt, trong đó:

Phương pháp plasma xử lý các đối tượng ô nhiễm bằng plasma hình thành từ các thiết bị xử lý. Dưới tác dụng của plasma, các đối tượng ô nhiễm bị phân hủy thành các nguyên tử và ion. Sau đó sản phẩm được làm nguội để tạo thành các phân tử đơn giản. Đối tượng xử lý của phương pháp này là các chất lỏng, chất khí, các đối tượng ô nhiễm là chất rắn cần được tiền xử lý bằng cách hấp thụ trong các dung môi hữu cơ. Phương pháp này bắt đầu được thương mại hóa từ năm 1992, cho đến nay đã có rất nhiều nhà máy xử lý tại Anh, Nhật bản, Úc. Ưu điểm của phương pháp này là thời gian xử lý nhanh, hiệu suất cao. Nhưng nhược điểm là tiêu tốn năng lượng, đòi hỏi chi phí lớn về thiết bị, khả năng đáp ứng về công nghệ cao, các sản phẩm sau xử lý không có khả năng tái sử dụng.

Phương pháp khử bằng natri nguyên tố dùng natri kim loại để tách, loại Clo khỏi hợp chất Clo hữu cơ, sản phẩm của phản ứng là muối NaCl và các hợp chất hữu cơ đã được tách, loại Clo. Đối tượng xử lý chủ yếu được áp dụng là các chất lỏng nhiễm PCB như dầu biến thế, dầu cách điện, v.v., với hàm lượng PCB rất cao. Phản ứng thường được tiến hành trong điều kiện áp suất cao (4 atm) và nhiệt độ từ 100°C - 180°C . Ngoài natri kim loại, có thể sử dụng NaH làm chất khử thay thế. Trên thế giới, phương pháp này được áp dụng phổ biến tại nhiều quốc gia như Canada, Mỹ, Pháp. Ở Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã nghiên cứu ứng dụng công nghệ khử bằng natri nguyên tố, và sử dụng hợp kim (Na + K) với các tỷ lệ % khác nhau để có thể xử lý PCB chứa trong dầu biến thế. Phương pháp này có ưu điểm là hiệu suất cao, tiến hành đơn giản, các sản phẩm của quá trình xử lý như các hợp chất hữu cơ đã được tách loại Clo có thể được tái sử dụng cho các mục đích khác, với các thiết bị xử lý nhỏ gọn và tiến hành xử lý theo mẻ. Tuy nhiên, nhược điểm là sử dụng

lượng Na lớn từ 100 - 500 kg/tấn PCB dẫn tới khả năng cung ứng nguyên liệu cho quá trình xử lý, cũng như các nguy cơ cháy nổ hóa chất do sử dụng kim loại Na.

Phương pháp hydro đề clo hóa xử lý các hợp chất Clo hữu cơ bằng phản ứng khử có mặt hydro nguyên tố. Đây là phương pháp hiệu quả có thể tách loại hoàn toàn Clo khỏi hợp chất hữu cơ ở áp suất và nhiệt độ thấp sử dụng xúc tác trên cơ sở các kim loại quý như Rh, Pd, Pt, v.v.. Phương pháp này được sử dụng để xử lý nhiều loại hợp chất Clo hữu cơ khác nhau, trong đó chủ yếu là các hợp chất phá hoại tầng ozon và các hợp chất hữu cơ ô nhiễm khó phân hủy. Nguồn hydro sử dụng có thể là hydro cấp từ bên ngoài hoặc hydro nội sinh bên trong bình phản ứng. Sản phẩm sau xử lý là HCl và các chất hữu cơ đã được tách loại Clo. Phương pháp này có nhiều ưu điểm là điều kiện phản ứng thuận lợi, không tiêu tốn năng lượng, không phát thải các chất thải độc hại, phản ứng có chọn lọc cao do vậy sản phẩm sau xử lý có thể được tái sử dụng cho các mục đích khác. Nhược điểm là sử dụng xúc tác kim loại quý với chi phí cao.

Phương pháp xử lý bằng tác nhân PEG (Polyethylene glycol) là phương pháp tiềm năng để xử lý các hợp chất hữu cơ-clo bằng cách thay thế nguyên tử Clo bằng một nguyên tử hydro trong hệ phản ứng kiềm polyethylene glycol. Phương pháp này sớm được nghiên cứu để xử lý các hợp chất clo hữu cơ như PCB, HCB, v.v..

Tác nhân kiềm được sử dụng có thể là kim loại, oxit, hydroxit của Na, K trong đó phổ biến nhất là NaOH và KOH. Kawahara và Michalakos đã nghiên cứu và chỉ ra rằng, bazơ càng mạnh thì càng làm tăng tốc độ phản ứng tách loại Clo tuy nhiên cơ chế cụ thể chưa được xác định rõ ràng. Ưu điểm của sử dụng hệ PEG/KOH là dễ dàng thực hiện, có thể triển khai xử lý với số lượng lớn các chất ô nhiễm, nhược điểm của phương pháp này là chưa xử lý được triệt để chất ô nhiễm, hiệu suất xử lý chưa cao ở nhiệt độ thấp.

Phương pháp thiêu đốt là phương pháp được sử dụng phổ biến để xử lý các hợp chất POP nói chung trong đó có hợp chất Clo hữu cơ. Phương pháp này dựa trên phản ứng cháy của các hợp chất hữu cơ với oxy ở nhiệt độ cao. Sản phẩm sau quá trình xử lý sẽ là CO₂, H₂O và các muối vô cơ. Xử lý chất thải bằng phương pháp đốt có ý nghĩa quan trọng trong việc giảm thiểu tới mức nhỏ nhất lượng chất thải cần phải có các biện pháp xử lý cuối cùng. Tuy nhiên, vì yếu tố an toàn, giảm khả năng hình thành và phát thải dioxin việc thiêu đốt cần phải được thực hiện ở các chế độ nhiệt thích hợp trên các thiết bị chuyên dụng, được kiểm soát chặt chẽ việc xử lý khí thải sau khi đốt. Thông thường các loại lò đốt an toàn phải gồm nhiều giai đoạn (đốt nhiều cấp) và đặc biệt phải có hệ thống thu gom xử lý khí thải an toàn. Dưới đây là một số yêu cầu cần có đối với lò đốt chất thải:

- Là lò đốt đa cấp (2, 3 buồng đốt liên thông, kế tiếp nhau).

- Nhiệt độ buồng đốt thứ cấp từ 1000°C - 1200°C.
- Thời gian lưu khí ở buồng đốt thứ cấp tối thiểu là 2 giây.
- Toàn bộ hệ thống khí thải của lò đốt phải được làm lạnh nhanh xuống dưới 200°C, và kiểm soát chặt chẽ bằng hệ thống xử lý khí thải.
- Các nguồn thải như khí, nước, chất thải rắn và tro bụi phải đạt tiêu chuẩn về ngưỡng an toàn cho phép, đặc biệt không phát thải dioxin (hàm lượng dioxin dưới ngưỡng cho phép theo tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định).

Ưu điểm của phương pháp này là hiệu suất xử lý cao, dễ tiến hành, có thể xử lý với hầu hết tất cả các đối tượng ô nhiễm, lượng chất thải rắn còn lại sau khi xử lý không độc và khối lượng nhỏ. Nhược điểm là tiêu tốn năng lượng, không thể áp dụng được đối với các hợp chất có chứa kim loại độc, dễ bay hơi (As, Hg) cũng như các chất dễ nổ hay chất phóng xạ, có thể phát thải các chất thải độc hại hơn như dioxin trong quá trình xử lý.

Ở Việt Nam, trong những năm qua Binh chủng Hóa học đã chủ động thực hiện các nhiệm vụ khắc phục chất độc hóa học tồn lưu sau chiến tranh, xử lý sự cố môi trường, trong đó có nhiệm vụ điều tra, thu gom, xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (CS). Binh chủng đã tiến hành đồng thời công tác điều tra, thu thập thông tin về chất độc CS tại các tỉnh, thành phố trong cả nước và công tác thu gom xử lý.

Tính từ năm 1999 đến nay, Binh chủng đã tiến hành điều tra tại 293 huyện, thị, thành của 34 tỉnh thuộc các Quân khu 4, 5, 7, 9, phát hiện, thu gom và xử lý 330 tấn chất độc và hàng trăm mét khối đất nhiễm độc CS. Khối chất độc CS xử lý tập trung là 180 tấn và khoảng 450 m³ đất nhiễm độc CS nằm ở 30 điểm thuộc 15 tỉnh, thành phố trên địa bàn các Quân khu 4, 5, 7, 9.

Hiện nay ở Việt Nam, phương pháp xử lý chất độc CS thường sử dụng là phương pháp xử lý đơn lẻ và phương pháp xử lý tập trung. Phương pháp xử lý đơn lẻ là dùng dung dịch NaOH phân hủy chất độc CS, sau đó thiêu đốt sản phẩm thủy phân bằng dầu mazút và củi, cuối cùng là chôn lấp bã thải. Phương pháp xử lý tập trung là dùng dung dịch NaOH2N thủy phân chất độc CS, sản phẩm thủy phân được chứa trong các thùng nhựa và chôn xuống đất, quá trình chôn có sử dụng chất hấp phụ Bentonit làm vật liệu ngăn cách nhằm ngăn chặn sự lan tỏa của sản phẩm thủy phân chất độc CS ra ngoài môi trường. Nhược điểm của hai phương pháp nêu trên là sản phẩm sau thủy phân tuy đã được chôn cô lập, nhưng vẫn chưa được xử lý triệt để. Về lâu dài, do sự thay đổi về thời gian, điều kiện địa lý, khí hậu tác động, nguồn tồn lưu nguy hại này có thể phát tán gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân quanh khu vực chôn lấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (CS) khắc phục được các nhược điểm của các phương pháp đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril sử dụng lò đốt hai cấp bao gồm các bước:

Thu gom chất độc 2-clorobenzylyden malononitril;

Thủy phân chất độc 2-clorobenzylyden malononitril bằng dung dịch NaOH2N để tạo ra sản phẩm thủy phân;

Tách loại Clo sản phẩm thủy phân sử dụng hệ PEG/KOH;

Đốt sản phẩm thủy phân sau khi được tách loại Clo trên lò đốt hai cấp.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, loại PEG được sử dụng là PEG400.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, tỷ lệ PEG400:sản phẩm thủy phân là từ 3,0:10 đến 3,5:10, tốt nhất là 3,3:10.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, tỷ lệ KOH:sản phẩm thủy phân là từ 2,5:10 đến 3,5:10, tốt nhất là 3,0:10.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thời gian tách loại Clo là từ 2h - 3h, tốt nhất là 3h.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril sử dụng lò đốt hai cấp theo sáng chế.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện biểu đồ minh họa ảnh hưởng của loại PEG đến sản phẩm thủy phân, trong đó Hình 2(a) minh họa ảnh hưởng của loại PEG đến chất 2-chloro benzaldehyde của sản phẩm thủy phân, Hình 2(b) minh họa ảnh hưởng của loại PEG đến chất Methycyclopentane của sản phẩm thủy phân, Hình 2(c) minh họa ảnh hưởng của loại PEG đến chất 2-chloro benzenemethanol của sản phẩm thủy phân, Hình 2(d) minh họa ảnh hưởng của loại PEG đến chất Malononitrile của sản phẩm thủy phân.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện biểu đồ minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng PEG400:sản phẩm thủy phân, trong đó Hình 3(a) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng PEG400:sản phẩm thủy phân đến chất 2-chloro benzaldehyde của sản phẩm thủy phân, Hình 3(b) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng PEG400:sản phẩm thủy phân đến chất Methycyclopentane của sản phẩm thủy phân, Hình 3(c) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng PEG400:sản phẩm thủy phân đến chất 2-chloro benzenemethanol của sản phẩm thủy phân, Hình 3(d) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng PEG400:sản phẩm thủy phân đến chất Malononitrile của sản phẩm thủy phân.

Hình 4 là hình vẽ thể hiện biểu đồ minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng

KOH:sản phẩm thủy phân, trong đó Hình 4(a) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng KOH:sản phẩm thủy phân đến chất 2-chloro benzaldehyde của sản phẩm thủy phân, Hình 4(b) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng KOH:sản phẩm thủy phân đến chất Methycyclopentane của sản phẩm thủy phân, Hình 4(c) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng KOH:sản phẩm thủy phân đến chất 2-chloro benzenemethanol của sản phẩm thủy phân, Hình 4(d) minh họa ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng KOH:sản phẩm thủy phân đến chất Malononitrile của sản phẩm thủy phân.

Hình 5 là hình vẽ thể hiện biểu đồ minh họa ảnh hưởng của thời gian tách loại clo đến sản phẩm thủy phân, trong đó Hình 5(a) minh họa ảnh hưởng của thời gian tách loại clo đến chất 2-chloro benzaldehyde của sản phẩm thủy phân, Hình 5(b) minh họa ảnh hưởng của thời gian tách loại clo đến chất Methycyclopentane của sản phẩm thủy phân, Hình 5(c) minh họa ảnh hưởng của thời gian tách loại clo đến chất 2-chloro benzenemethanol của sản phẩm thủy phân, Hình 5(d) minh họa ảnh hưởng của thời gian tách loại clo đến chất Malononitrile của sản phẩm thủy phân.

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu lò đốt hai cấp theo sáng chế.

Hình 7 là hình vẽ thể hiện hệ thống làm mát và hệ thống xử lý khí của lò đốt hai cấp theo sáng chế.

Hình 8 là hình vẽ thể hiện thiết bị khuấy của lò đốt hai cấp theo sáng chế.

Hình 9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện nguyên lý hoạt động của lò đốt hai cấp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trên Hình 1, Chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (2-chlorobenzylyden malononitril) được tháo gỡ, thu gom từ các loại đạn, pháo, can, thùng, v.v., được thu gom và xử lý theo pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril (CS) sử dụng lò đốt hai cấp. Pháp xử lý chất độc CS sử dụng lò đốt hai cấp bao gồm các công đoạn chính là thủy phân chất độc CS bằng dung dịch NaOH 2N, tách loại Clo sử dụng hệ PEG/KOH, thiêu đốt trên lò đốt hai cấp.

Chất độc CS sau khi được thu gom về vị trí xử lý sẽ được thủy phân bằng dung dịch NaOH 2N để tạo thành sản phẩm thủy phân (SPTP). SPTP sẽ được tiến hành tách loại Clo nhờ tác nhân PEG/KOH. SPTP sau khi được tách loại Clo sẽ được đưa vào bộ phận khuấy để được khuấy đều, sau đó được phun vào lò đốt hai cấp để tiến hành đốt triệt để. Khí thải sau quá trình đốt sẽ được xử lý thông qua bộ xử lý và được kiểm tra trước khi thải ra ngoài môi trường. Sản phẩm quá trình đốt là tro, xỉ sẽ được kiểm tra và giám sát, sao đó được tiến hành chôn lấp.

Quá trình thủy phân chất độc CS sử dụng dung dịch kiềm (NaOH) ở nồng độ 2N sẽ cho ra sản phẩm o-clobenzandehyt và malononitril.

SPTP sau khi được tách loại Clo nhờ sử dụng PEG/KOH sẽ thu được sản phẩm có thành phần chất hữu cơ chủ yếu gồm bốn sản phẩm là o-clorobenzandehyde, malononitrile, benzenemethanol và methycyclopentane. Tên gọi và công thức cấu tạo

của các sản phẩm sau tách loại Clo được tổng hợp trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Thành phần các hợp chất hữu cơ chính trong sản phẩm tách loại Clo bằng PEG/KOH

STT	Tên chất	Công thức cấu tạo
1	Methylcyclopentane (C ₆ H ₁₂)	
2	2-chloro benzaldehyde, (C ₇ H ₅ ClO)	
3	Benzenemethanol, 2-chloro (C ₇ H ₇ ClO)	
4	Malononitrile (C ₃ H ₂ N ₂)	

Trong số 4 hợp chất nêu trên, 2-chloro benzaldehyde và malonitrile là thành phần của sản phẩm thủy phân khi không có mặt PEG/KOH, việc bổ sung PEG/KOH đã tạo ra các sản phẩm methylcyclopentane và 2-chloro-benzenemethanol. Sự hình thành methylcyclopentane đồng thời với việc giảm hàm lượng hợp chất hữu cơ nhân thơm chứa nguyên tử Clo tạo điều kiện cho quá trình thiêu đốt tiếp theo xảy ra một cách hiệu quả và an toàn.

Xác định ảnh hưởng của nhãn PEG tới hiệu quả quá trình tách loại Clo.

Tiến hành thử nghiệm có sử dụng các nhãn PEG thương phẩm thường dùng trong quá trình xử lý các hợp chất Clo hữu cơ là PEG200, PEG300, PEG400, PEG600. Sản phẩm của quá trình thủy phân đã được phân tích theo quy trình và kết quả thành phần sản phẩm được thể hiện trong Bảng 2

Bảng 2: Thành phần sản phẩm khi thay đổi loại PEG

Sản phẩm	Nhãn PEG			
	PEG200	PEG300	PEG400	PEG600
Methylcyclopentane (%)	34,2	36,2	40,1	39,2
2-chloro benzaldehyde (%)	56,3	53,3	50,5	52,1
2-chloro benzenemethanol (%)	5,1	5,1	4,9	5,1
Malononitrile (%)	4,4	5,4	4,5	3,6

Nhãn PEG ảnh hưởng đáng kể đến thành phần của hỗn hợp sản phẩm sau phản ứng. Khi thay đổi nhãn PEG, tỷ lệ methylcyclopentane và 2-chloro benzaldehyde thay đổi trong khi 2-chloro benzenemethanol và malononitrile không có sự thay đổi đáng

kể. Điều này được thể hiện rõ trong các đồ thị như được thể hiện trên Hình 2.

Như được thể hiện trên Hình 2, ta thấy trong số các nhãn PEG được lựa chọn, PEG400 cho kết quả phần trăm sản phẩm 2-chloro benzaldehyde thấp nhất, phần trăm methycyclopentane cao nhất. Như đã nêu trong phần tổng quan, các hợp chất Clo hữu cơ là thành phần có thể tạo ra các sản phẩm độc hại như dioxin/furan trong quá trình thiêu đốt, do vậy PEG400 được chọn sử dụng cho quá trình tách loại Clo.

Xác định tỷ lệ PEG400:SPTP

Tiến hành thử nghiệm xử lý có sử dụng PEG400 với các tỷ lệ của PEG400:SPTP khác nhau. Sản phẩm của quá trình tách loại Clo được phân tích theo quy trình và kết quả phân tích thành phần sản phẩm được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3: Thành phần sản phẩm với các tỷ lệ PEG400:SPTP

Tên chất	Tỷ lệ khối lượng PEG400:SPTP			
	2,7:10	3,0:10	3,3:10	3,6:10
Methycyclopentane (%)	40,1	45,1	48,5	49,6
2-chloro benzaldehyde (%)	50,5	45,2	42,5	42,2
2-chloro benzenemethanol (%)	4,9	4,7	4,5	4,5
Malononitrile (%)	4,5	5	4,5	3,7

Từ Bảng 3, thấy rằng tỷ lệ PEG400:SPTP ảnh hưởng đến thành phần sản phẩm sau xử lý, khi tăng lượng PEG400, tỷ lệ methycyclopentane tăng lên và 2-chloro benzaldehyde có xu hướng giảm xuống trong khi malononitrile và 2-chloro-benzenemethanol không có sự thay đổi đáng kể, điều này được thể hiện rõ trong Hình 3.

Như được thể hiện trên Hình 3, ta thấy khi tăng tỷ lệ khối lượng PEG400:SPTP từ 2,7:10 đến 3,6:10 thì thành phần 2-chloro benzaldehyde giảm từ 53,5 xuống 35,2%, thành phần methycyclopentane tăng từ 40,1 lên 49,6%. Sự thay đổi diễn ra đáng kể khi tỷ lệ tăng từ 2,7:10 lên 3,3:10 và không thay đổi đáng kể khi tỷ lệ tăng từ 3,3:10 lên 3,6:10. Do vậy, tỷ lệ khối lượng PEG400:SPTP là từ: 3,0:10 đến 3,5:10 được lựa chọn, tốt nhất là 3,3:10.

Xác định tỷ lệ KOH:SPTP

Tiến hành thử nghiệm xử lý có sử dụng PEG400/KOH với tỷ lệ về khối lượng KOH:SPTP là 2,0:10; 2,5:10; 3,0:10; 3,5:10, tỷ lệ PEG400:SPTP là 3,3:10. Sản phẩm của quá trình tách loại Clo được phân tích và kết quả thành phần sản phẩm được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4: Thành phần sản phẩm khi thay đổi tỷ lệ khối lượng
KOH:SPTP (% khối lượng)

Sản phẩm	Tỷ lệ khối lượng KOH:SPTP			
	2,0:10	2,5:10	3,0:10	3,5:10
Methycyclopentane	25,2	29,2	34,2	34,6
2-chloro benzaldehyde	62,6	59,3	56,3	55,8
2-chloro benzenemethanol	5,2	5,1	5,1	5,1
Malononitrile	7,0	6,4	5,4	4,5

Tỷ lệ về khối lượng của KOH:SPTP ảnh hưởng đáng kể đến thành phần của hỗn hợp sau tách loại Clo. Khi tăng lượng KOH sử dụng, hàm lượng methycyclopentane có sự thay đổi theo hướng tăng lên và hàm lượng của các sản phẩm chứa Clo (2-chloro benzaldehyde, 2-chloro benzenemethanol) giảm đi. Điều này được thể hiện rõ hơn trong Hình 4.

Như được thể hiện trên Hình 4, ta thấy khi tăng tỷ lệ khối lượng KOH:SPTP từ 2,0:10 đến 3,5:10 thì hàm lượng 2-chloro benzaldehyde giảm từ 62,6% xuống 55,8%, hàm lượng methycyclopentane tăng từ 25,2% lên 34,6%. Sự thay đổi diễn ra đáng kể khi tỷ lệ tăng từ 2,0:10 lên 3,0:10 và thay đổi không đáng kể khi tỷ lệ tăng từ 3,0:10 lên 3,5:10. Do vậy, lựa chọn tỷ lệ khối lượng KOH:SPTP từ: 2,5:10 đến 3,5:10, tốt nhất là 3,0:10.

Xác định ảnh hưởng của thời gian tách loại Clo

Tiến hành thử nghiệm xử lý sản phẩm thủy phân có sử dụng PEG400/KOH với tỷ lệ KOH:SPTP là 3,0:10 và PEG400:SPTP là 3,3:10 trong các khoảng thời gian khác nhau là 2,0; 2,5; 3,0 và 3,5 giờ. Sản phẩm của quá trình tách loại Clo được phân tích theo quy trình và kết quả phân tích được thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 5: Thành phần sản phẩm với thời gian khác nhau

Tên chất	Thời gian (h)			
	2,0	2,5	3,0	3,5
Methycyclopentane (%)	48,5	53,5	58,8	58,8
2-chloro benzaldehyde (%)	42,5	36,7	31,5	31,6
2-chloro benzenemethanol (%)	4,5	5,1	5,1	5,2
Malononitrile (%)	4,5	4,7	4,6	4,4

Từ kết quả cho thấy, thời gian phản ứng ảnh hưởng đến thành phần sản phẩm sau khi tách loại Clo, khi thời gian tăng, hàm lượng 2-chloro benzaldehyde có xu hướng

giảm xuống, hàm lượng methycyclopentane tăng lên trong khi hàm lượng 2-chloro benzenemethanol và malononitrile thay đổi không đáng kể. Điều này được thể hiện rõ trong Hình 5.

Như được thể hiện trên Hình 5, ta thấy khi thời gian tăng từ 1h đến 4h hàm lượng 2-chloro benzaldehyde giảm từ 42,5 xuống 31,6% và hàm lượng methycyclopentane tăng lên từ 48,5 lên 58,8%. Sự thay đổi hàm lượng đáng kể trong khoảng 1h - 3h và gần như không thay đổi trong khoảng từ 3h - 4h. Do vậy, lựa chọn thời gian xử lý là từ 2h - 3h, tốt nhất là 3h.

Hiệu suất của quá trình xử lý SPTP chất độc CS bằng hệ PEG:KOH phụ thuộc vào các yếu tố sau: nhãn PEG, tỷ lệ PEG:SPTP; tỷ lệ KOH:SPTP và thời gian phản ứng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi sử dụng nhãn PEG400 với tỷ lệ PEG:SPTP là 3,3:10; tỷ lệ KOH:SPTP là 3:10 với thời gian phản ứng 3h cho hiệu suất tách loại cao nhất đạt 59,35%, đây chính là các điều kiện tối ưu nhất.

Xác định cấu tạo của lò đốt hai cấp

Như được thể hiện trên Hình 6, lò đốt hai cấp được cấu tạo hệ thống khung 10, vỏ lò 11, buồng đốt bao gồm buồng đốt sơ cấp 12 và buồng đốt thứ cấp 13, hệ thống làm mát 14 và hệ thống xử lý khí 15. Lò đốt phải kín, không để thoát khí ra môi trường xung quanh (đặc biệt khi nạp liệu). Trong quá trình hoạt động lò được duy trì áp suất âm nhờ quạt hút trung tâm, đảm bảo an toàn trong khi vận hành.

Buồng đốt được cấu tạo đảm bảo cho khí cháy được phân bố đều trong không gian đốt. Vỏ lò 11 được làm bằng kim loại (hoặc vật liệu khác) bền vững kết cấu dưới tác dụng cơ học khi vận hành cũng như của nhiệt và môi trường xung quanh lò đốt. Nhiệt độ mặt ngoài buồng đốt (vỏ lò) không vượt quá 60°C trong giai đoạn vận hành ổn định (tránh thất thoát nhiệt và ảnh hưởng đến môi trường xung quanh).

Buồng đốt sơ cấp 12 có cấu tạo hình hộp trụ thu dần về đỉnh, đáy dưới được đặt trên ghi lò, phía trên được nối tiếp với buồng đốt thứ cấp 13. Bên trong cùng là lớp gạch chịu nhiệt, gạch cách nhiệt, bông thủy tinh và lớp ngoài cùng là vỏ thép được sơn lớp sơn quân sự; buồng đốt sơ cấp được gia nhiệt sử dụng đầu đốt dầu DO.

Buồng đốt thứ cấp 13 được cấu tạo từ các ống công nghệ chịu nhiệt, có khả năng hoạt động trong môi trường có tính ăn mòn cao. Nhiệt độ buồng thứ cấp đạt 1000°C - 1200°C. Khí thải sinh ra từ buồng thứ cấp 13 được đốt cháy hoàn toàn tại buồng thứ cấp. Dòng khí chạy trong các ống công nghệ, nhiên liệu dầu DO đốt cháy bên ngoài ống. Quá trình truyền nhiệt được thực hiện qua phương pháp truyền nhiệt tiếp xúc và bức xạ. Điểm đặc biệt của hệ thống là việc sử dụng nhiệt dư từ buồng thứ cấp 13, cung cấp gia nhiệt thêm cho buồng sơ cấp thông qua đường cấp không khí nóng 20. Không khí sau khi được gia nhiệt tại buồng đốt thứ cấp 13 để tạo thành không khí nóng, không khí

nóng này sẽ được cấp một phần cho buồng đốt sơ cấp 12 thông qua đường cấp không khí nóng 20, điều này sẽ giúp làm tăng hiệu suất đốt của buồng đốt sơ cấp.

Như được thể hiện trên Hình 7, hệ thống làm mát 14 được cấu tạo từ 5 ống thép không gỉ được đặt trong bể làm mát tuần hoàn. Dòng khí từ buồng đốt thứ cấp 13 được chuyển tới hệ thống làm mát 14. Khí nóng chạy bên trong ống, nước làm mát được bơm tuần hoàn bên ngoài. Quá trình trao đổi nhiệt làm giảm nhiệt độ khí thải xuống dưới 200°C. Việc làm mát nhanh có tác dụng tránh sự hình thành tái tổ hợp dioxin/furan.

Hệ thống xử lý khí 15 được cấu tạo kiểu tháp dập, dựa trên nguyên lý màng dập hơi nước có dòng khí và nước ngược chiều, nhằm hạn chế tới mức thấp nhất các yếu tố độc hại khuếch tán vào môi trường. Dòng khí sau khi qua hệ thống làm mát được chuyển động từ dưới lên, dung dịch hấp thụ (NaOH) được phun từ trên xuống, quá trình tiếp xúc xảy ra các phản ứng trung hòa kết tủa khí độc. Dung dịch hấp thụ được bơm tuần hoàn về bể chứa, bể lắng 18, bể lọc 19, bơm tuần hoàn lên tháp hấp thụ. Ống khói có đường kính 30 cm, chiều cao 20 m.

Các chỉ tiêu thiết kế lò đốt được thể hiện tại Bảng 6 và đáp ứng theo QCVN 30:2012/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải công nghiệp.

Bảng 6: Các thông số kỹ thuật của lò đốt

STT	Các chỉ tiêu thiết kế	Đơn vị	Thông số
1	Kích thước khung lò	mm	3.200 x 1.500 x 2.000
2	Kích thước buồng đốt sơ cấp	mm	970 x 500 x 1.000
3	Kích thước các ống buồng đốt thứ cấp	mm	100 x 2.000
4	Kích thước ống khói	mm	300 x 20.000
5	Tổng khối lượng của lò	kg	13.000
6	Công suất tối đa (chất thải)	kg/h	50 - 70
7	Nhiệt độ buồng đốt sơ cấp	°C	400 - 600
8	Nhiệt độ buồng đốt thứ cấp		1.000 - 1.200
9	Nhiệt độ bên ngoài vỏ lò		≤ 35
10	Nhiệt độ khí thải ra môi trường		68 - 70
11	Lượng tiêu hao nhiên liệu (cho 2 đầu đốt)	l/h	26 - 30
12	Lượng dầu để xử lý 1 tấn SPTP chất độ CS	lít	500
13	Lượng điện tiêu hao	kW/h	2
14	Thời gian lưu cháy trong vùng đốt thứ cấp	s	~ 2

15	Khả năng hoạt động liên tục (mà vẫn đảm bảo về độ bền cơ khí và các thông số kỹ thuật)	giờ	≥ 72
----	--	-----	-----------

Như được thể hiện trên Hình 8 và Hình 9, lò đốt hoạt động trên nguyên tắc đốt hai cấp tại buồng đốt sơ cấp và thứ cấp. Nhiệt độ của buồng sơ cấp được duy trì trong khoảng 400°C - 600°C sử dụng dầu phun dầu DO. Dưới nhiệt độ của buồng đốt sơ cấp, các chất ô nhiễm bị cháy, phân hủy chuyển về thể khí, hỗn hợp khí sau đó được đốt cháy hoàn toàn tại buồng đốt thứ cấp. Nhiệt độ buồng đốt thứ cấp được duy trì trong khoảng 1.000°C - 1200°C. Tại nhiệt độ này các khí ô nhiễm bị phân hủy hoàn toàn tạo thành CO₂, NO_x, SO_x và hơi nước.

Khí sau khi đốt ở buồng đốt thứ cấp được chuyển qua hệ thống làm mát 14, hệ thống làm mát hoạt động theo nguyên lý trao đổi nhiệt gián tiếp, khí nóng chuyển động trong các ống trao đổi nhiệt đặt trong bể làm mát, nước làm mát được bơm tuần hoàn từ bể về téc chứa. Việc làm mát nhanh ngoài tác dụng ngăn chặn hình thành tái tổ hợp dioxin/furan còn tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình xử lý tiếp theo. Khí thải sau đó được chuyển qua hệ thống hấp thụ xử lý khí 15. Dòng khí chuyển động từ dưới lên, dung dịch hấp thụ được phun từ trên xuống. Quá trình tiếp xúc xảy ra phản ứng của khí thải và dung dịch hấp thụ, hình thành các muối tách ra khỏi dòng khí. Dung dịch sau khi tiếp xúc với khí thải có nhiệt độ cao và chứa các chất ô nhiễm, được thu gom về bể chứa dung dịch hấp thụ, tại đây thực hiện quá trình lắng, tách cặn, bổ sung thêm nước và dung dịch hấp thụ, sau đó tái sử dụng bằng cách bơm tuần hoàn lên tháp hấp thụ. Khí thải sau quá trình xử lý được thải ra ngoài môi trường qua ống khói.

Tính toán các thông số công nghệ, thiết kế chế tạo lò đốt căn cứ trên chủng loại, thành phần của chất thải cần xử lý, loại nhiên liệu sử dụng. Căn cứ vào mục tiêu của nhiệm vụ là xử lý triệt để SPTP chất độc CS, lựa chọn lò đứng hai cấp với công suất xử lý 50 - 70 kg/h, sử dụng dầu DO làm nhiên liệu đốt với lượng tiêu hao 360 - 500 lít/tấn SPTP. Tính toán cân bằng khối, cân bằng nhiệt của quá trình đốt cháy chất thải cho phép xác định các thông số kỹ thuật của các bộ phận lò đốt. Lựa chọn vật liệu chế tạo lò là thép SUS304, CT18, gạch chịu lửa samôt, gạch chống nóng diatomit, bông thủy tinh đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong chế tạo đồng thời đáp ứng được các yêu cầu về công nghệ đối với lò đốt chất thải nguy hại.

Kết quả xử lý SPTP có bổ sung PEG/KOH bằng lò đốt hai cấp

Tiến hành nghiên cứu thử nghiệm xử lý SPTP chất độc CS trên hệ thống lò đốt hai cấp đặt tại khu vực Xưởng thực nghiệm/Viện HHMTQS trong 02 trường hợp có sử dụng và không sử dụng hệ PEG400/KOH, với các điều kiện thử nghiệm đã nêu ở trên.

Điều kiện nhiệt độ lò sơ cấp: 400°C - 600°C; nhiệt độ lò thứ cấp: 1.000°C - 1.200°C; Thời gian thực nghiệm: 5h.

Để đánh giá hiệu quả xử lý, đã lấy mẫu và phân tích xác định hàm lượng dioxin/furan trong mẫu khí thải, tro xỉ, nước thải và đo nhanh một số chỉ tiêu chất lượng khí thải ô nhiễm.

Hàm lượng dioxin trong khí thải sau xử lý

Chủ đơn đã phối hợp với Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga lấy mẫu, phân tích đánh giá hàm lượng dioxin và furan trong khí thải. Phương pháp lấy mẫu và phân tích tham khảo US.EPA23 và EPA 1613B. Kết quả được tổng hợp trong Bảng 7.

Bảng 7: Bảng tổng hợp kết quả phân tích dioxin/furan trong khí thải xử lý SPTP chất độc CS

STT	Kết quả	K1.1		K1.2	
		Độ độc (pg/Nm ³)		Độ độc (pg/Nm ³)	
		WHO TEQLB	WHO TEQUB	WHO TEQLB	WHO TEQLB
1	Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/Nm ³)	32,8	32,8	15,3	15,3

Từ bảng kết quả định hàm lượng dioxin và furan trong mẫu khí thải khi thực hiện xử lý SPTP chất độc CS sử dụng hệ PEG400/KOH (K1.1 và K1.2) bằng hệ thống lò đốt hai cấp được thực hiện tại Xưởng thực nghiệm/Viện HHMTQS cho thấy: các mẫu phân tích đều cho kết quả hàm lượng dioxin nằm trong ngưỡng cho phép được quy định tại QCVN30:2012/BTNMT.

Hàm lượng dioxin trong tro, xỉ

Tiến hành phân tích hàm lượng dioxin và furan trong mẫu tro, xỉ từ lò đốt sau thử nghiệm. Lấy và phân tích 02 mẫu là mẫu Đ1.1 (mẫu SPTP được xử lý bằng hệ PEG/KOH) và Đ2.1 (mẫu SPTP chưa qua xử lý bằng hệ PEG/KOH). Phương pháp lấy mẫu và phân tích tham khảo US EPA-8280B. Kết quả được tổng hợp trong Bảng 8.

Bảng 8: Bảng tổng hợp kết quả phân tích dioxin/furan

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	
			Đ1.1	Đ2.1
1	Dioxin	ng/kg-TEQ	<50	<50

(50 ng/kg-TEQ là giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích)

Từ bảng kết quả phân tích trên cho thấy trong mẫu tro, xỉ thu được từ quá trình thiêu đốt SPTP chất độc CS đã qua xử lý bằng hệ PEG400/KOH không phát hiện thấy dioxin/furan. Điều này khẳng định quá trình thiêu đốt là triệt để, mẫu tro, xỉ sau xử lý không phát hiện được dioxin/furan và không cần xử lý trước khi thải bỏ.

Hàm lượng Dioxin/Furan trong nước thải

Tiến hành xác định hàm lượng dioxin/furan trong mẫu nước thu được từ quá trình xử lý khí thải lò đốt. Phương pháp lấy mẫu và phân tích tham khảo US EPA-8280B. Kết quả được tổng hợp trong Bảng 9.

Bảng 9: Bảng tổng hợp kết quả phân tích dioxin/furan trong mẫu nước thải xử lý khí

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
			N1.1
1	Dioxin	pg-TEQ/L	<2,5

(2,5 pg-TEQ/L là giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích)

Từ bảng kết quả phân tích hàm lượng dioxin/furan trong mẫu nước thải thu được trong quá trình xử lý khí tại tháp hấp thụ cho thấy hàm dioxin/furan trong mẫu nước thải thấp hơn ngưỡng phát hiện của phương pháp và không cần xử lý trước khi xả thải.

Các chỉ tiêu khác của khí thải sau xử lý

Phân tích chất lượng khí thải lò đốt trong quá trình xử lý gồm các chỉ tiêu: bụi, HCl, CO, NO_x, SO₂, CO₂. Kết quả được tổng hợp trong Bảng 10.

Bảng 10: Bảng tổng hợp kết quả hàm lượng một số thành phần khí thải khi thực hiện tách loại Clo sử dụng PEG/KOH

Chỉ tiêu	Bụi	HCl	CO	NO _x	SO ₂	CO ₂
Mẫu	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	Vol%
08:00	3,4	3,7	75,5	301,2	2,2	20,0
09:00	3,4	3,6	77,9	302,3	1,5	20,0
10:00	3,4	4,4	80,0	305,0	2,3	20,0
11:00	3,4	5,1	73,9	312,4	5,2	20,0
12:00	3,4	4,7	73,6	306,3	6,2	20,0
QCVN 30:2012	100	50	250	500	250	-

Từ kết quả cho thấy: các mẫu khí thải cho kết quả khá tương đồng tại các thời điểm khác nhau, hầu hết các chỉ tiêu phân tích đều cho kết quả thấp hơn ngưỡng cho phép quy định tại QCVN30:2012/BTNMT.

Đã tiến hành phân tích mẫu để đánh giá hiệu quả xử lý SPTP chất độc CS, kết quả thu được như sau:

Thử nghiệm xử lý đối với SPTP chất độc CS sau khi được đề clo hóa bằng hệ PEG/KOH, kết quả phân tích hàm lượng dioxin/furan trong các mẫu khí thải, nước thải và tro xỉ phát sinh từ lò đốt đều đạt tiêu chuẩn cho phép; các chỉ tiêu khí độc khác đều thấp hơn tiêu chuẩn cho phép quy định tại QCVN30:2012/BTNMT. Điều đó cho

thấy, quá trình tách loại clo khỏi SPTP chất độc CS sử dụng hệ PEG/KOH đạt kết quả tốt.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả đầy đủ kết hợp với các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo, nhưng cần lưu ý là các thay đổi và các cải biến đa dạng là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Các thay đổi và các cải biến như vậy sẽ được hiểu là thuộc phạm vi của sáng chế như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý chất độc 2-clorobenzylyden malononitril sử dụng lò đốt hai cấp bao gồm các bước:

thu gom chất độc 2-clorobenzylyden malononitril;

thủy phân chất độc 2-clorobenzylyden malononitril bằng dung dịch NaOH ở nồng độ 2N để tạo ra sản phẩm thủy phân;

tách loại Clo cho sản phẩm thủy phân sử dụng hệ PEG/KOH, trong đó:

loại PEG được sử dụng là PEG400;

tỷ lệ PEG400:sản phẩm thủy phân là từ 3,0:10 đến 3,5:10;

tỷ lệ KOH:sản phẩm thủy phân là từ 2,5:10 đến 3,5:10;

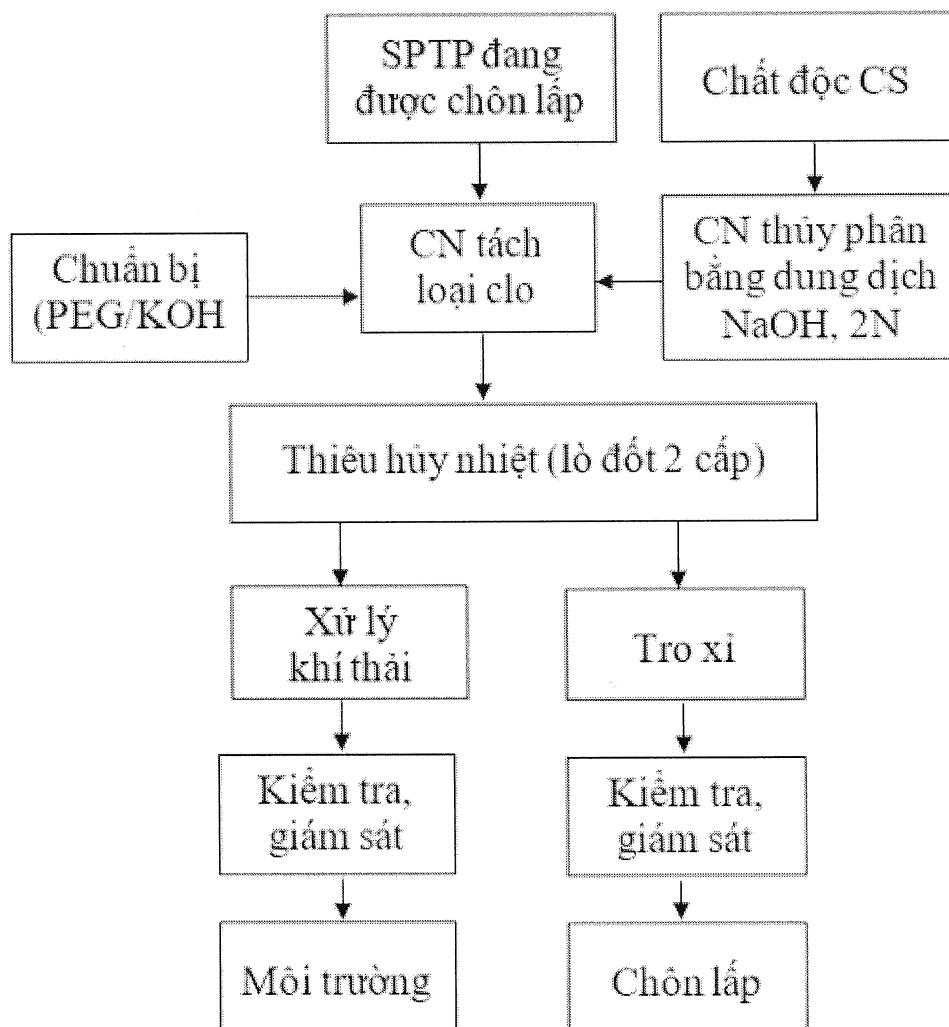
thời gian tách loại Clo là từ 2h - 3h;

đốt sản phẩm thủy phân sau khi được tách loại Clo trên lò đốt hai cấp, trong đó lò đốt hai cấp bao gồm:

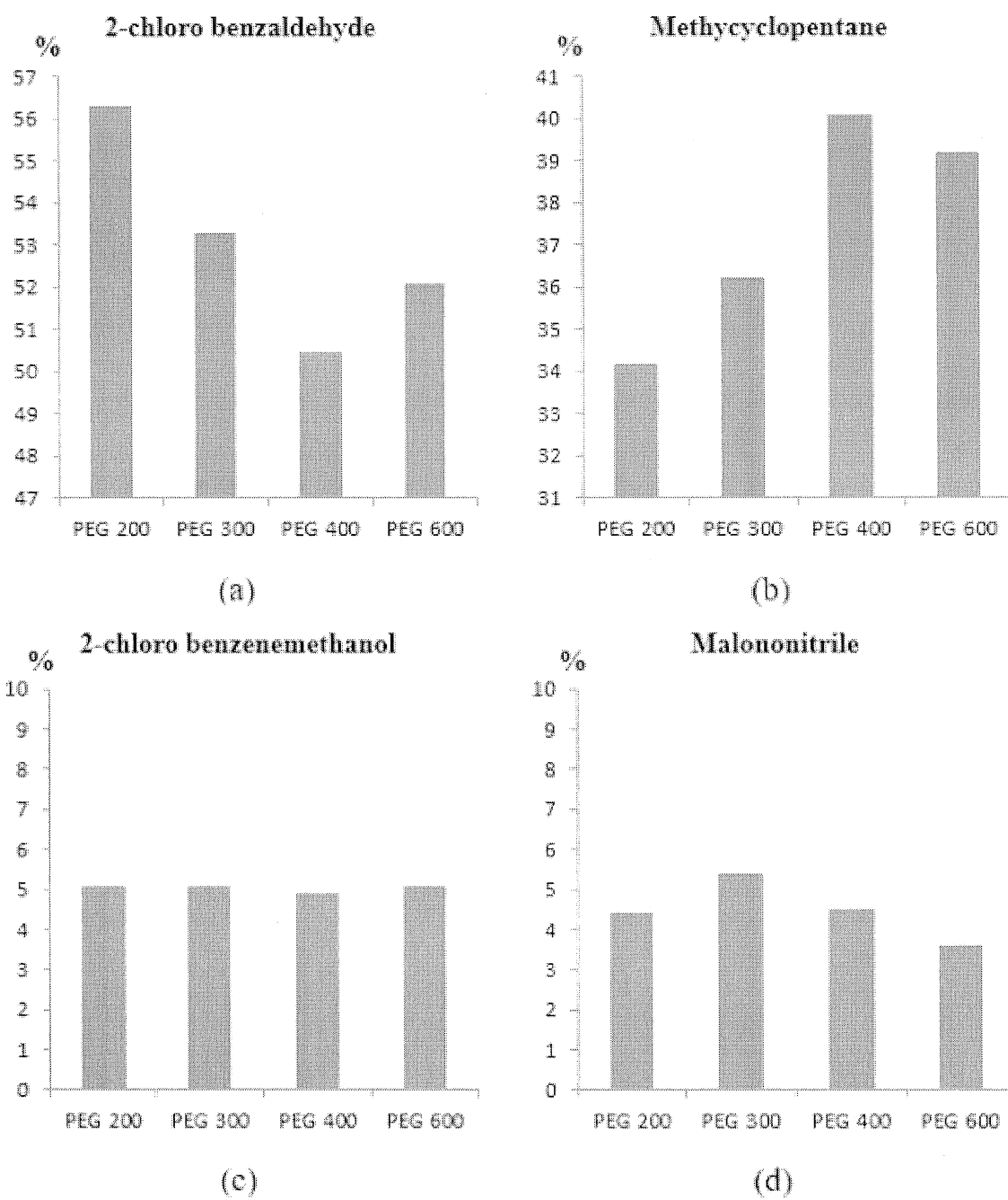
hệ thống khung (10), vỏ lò (11), buồng đốt bao gồm buồng đốt sơ cấp (12) và buồng đốt thứ cấp (13), hệ thống làm mát (14) và hệ thống xử lý khí (15),

buồng đốt thứ cấp (13) được bố trí nối tiếp, ngay sau buồng đốt sơ cấp (12), không khí sau khi được gia nhiệt tại buồng đốt thứ cấp (13) sẽ được cấp một phần cho buồng đốt sơ cấp (12) thông qua đường cấp không khí nóng (20),

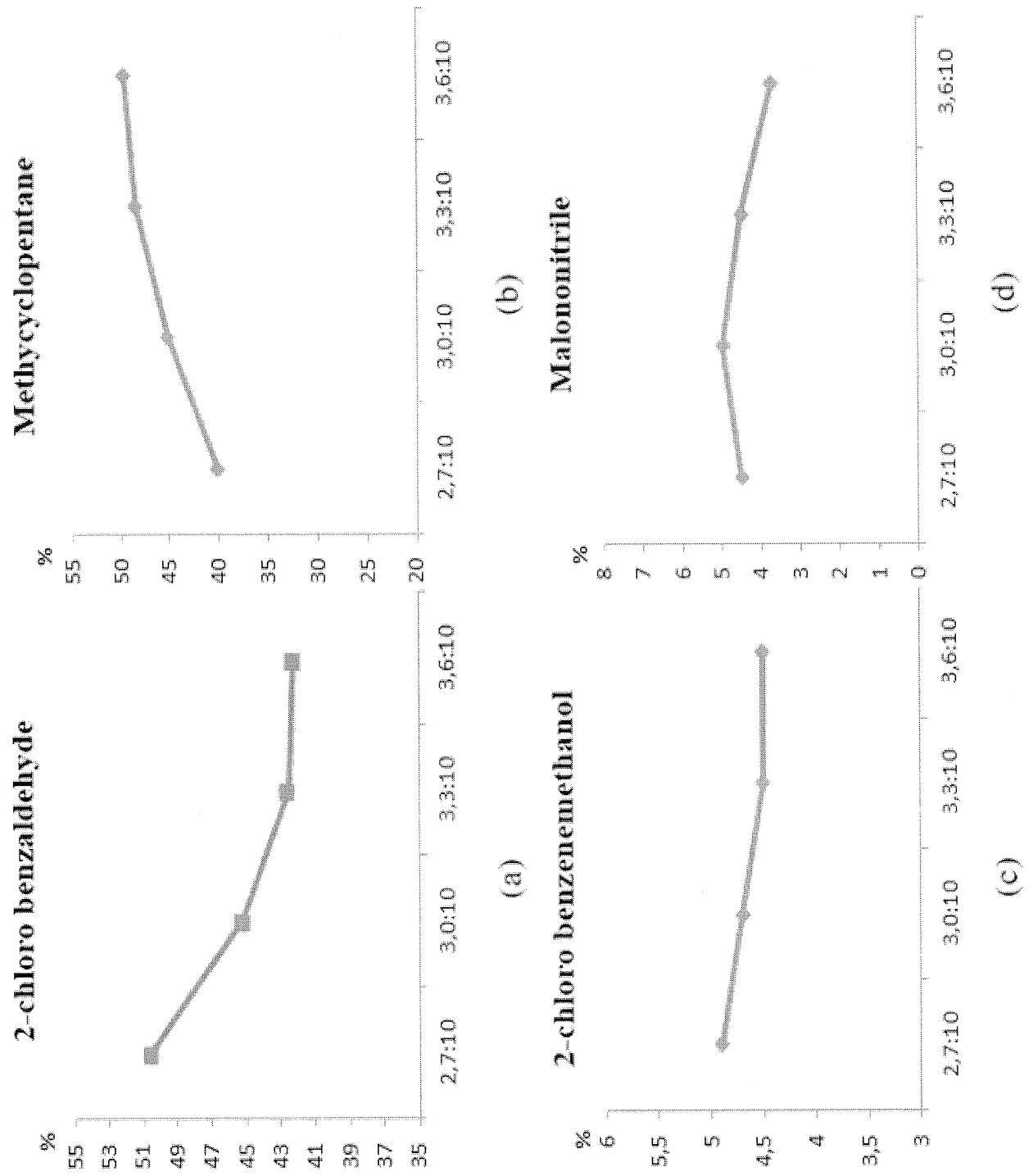
dòng khí từ buồng đốt thứ cấp (13) được chuyển tới hệ thống làm mát (14) được cấu tạo từ năm ống thép không gỉ đặt trong bể làm mát tuần hoàn để làm giảm nhanh nhiệt độ khí thải xuống dưới 200°C.



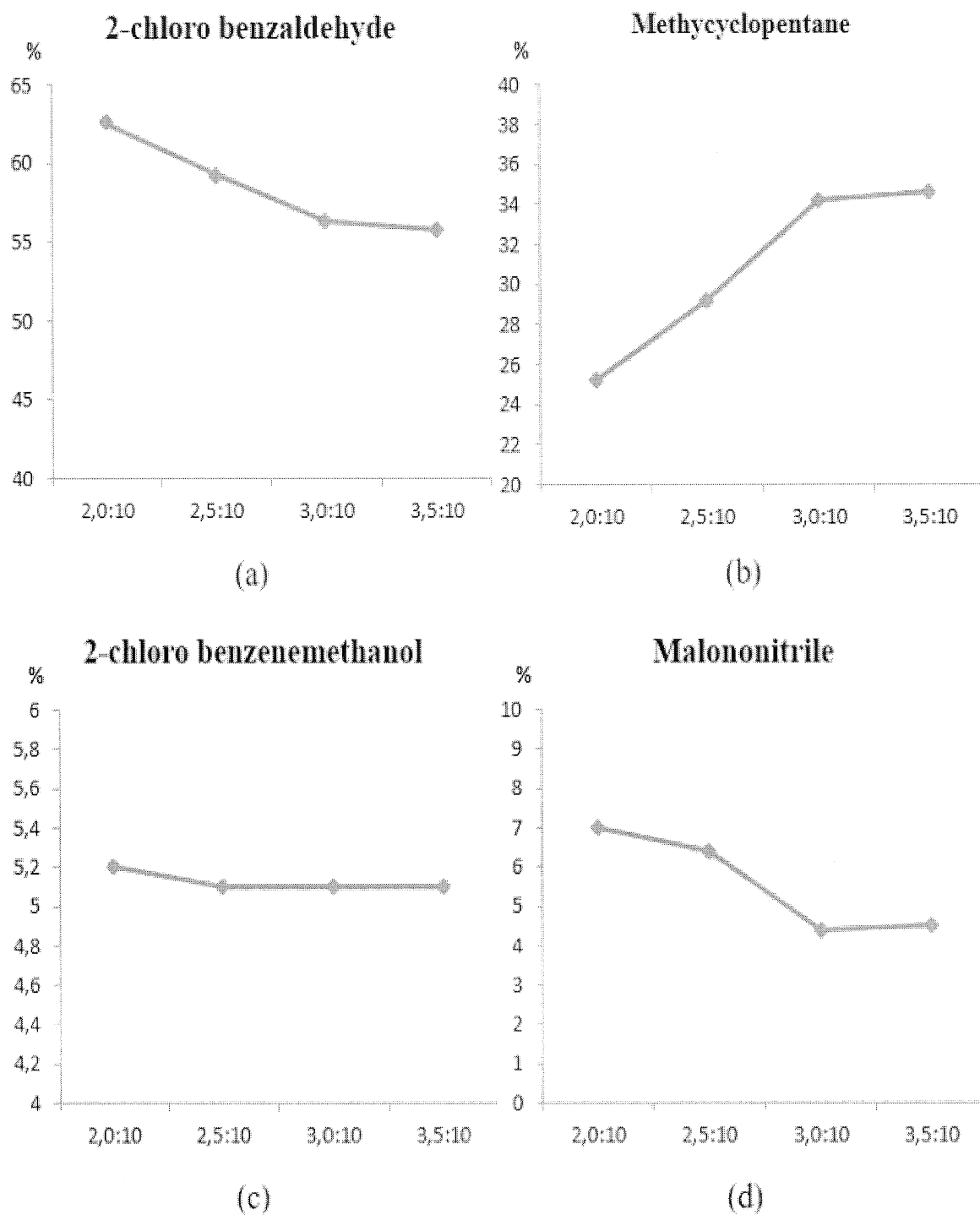
Hình 1



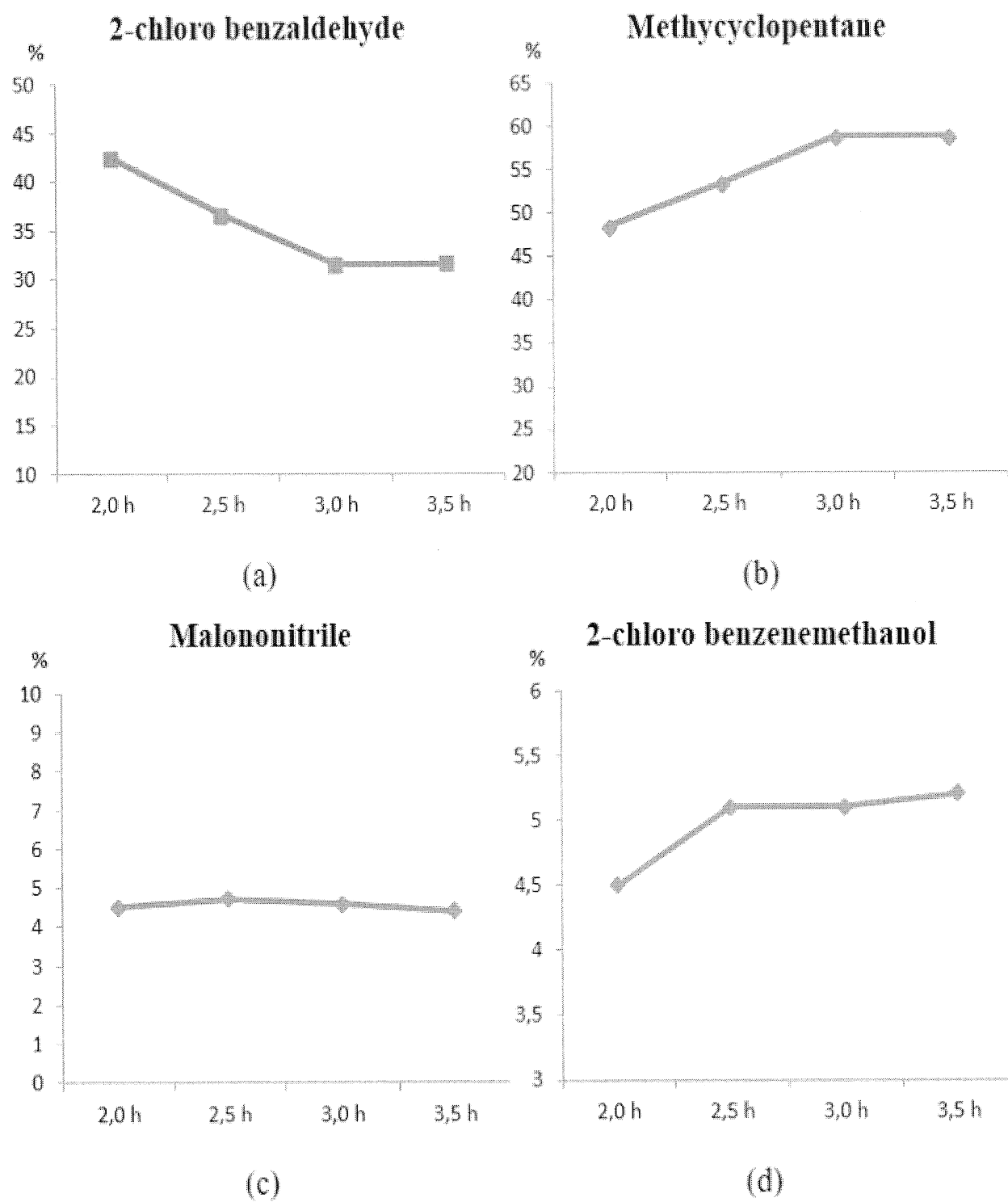
Hình 2



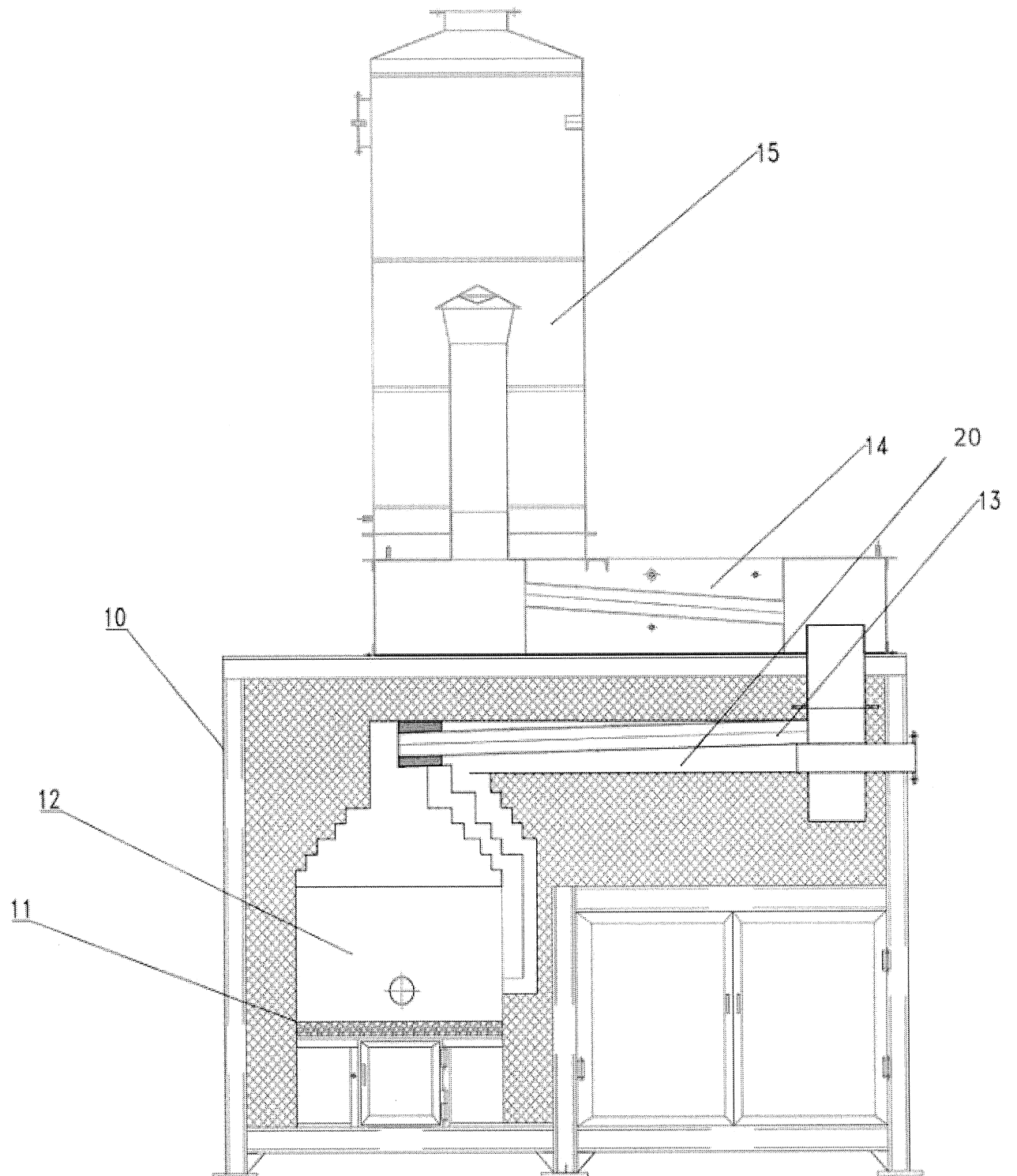
Hình 3



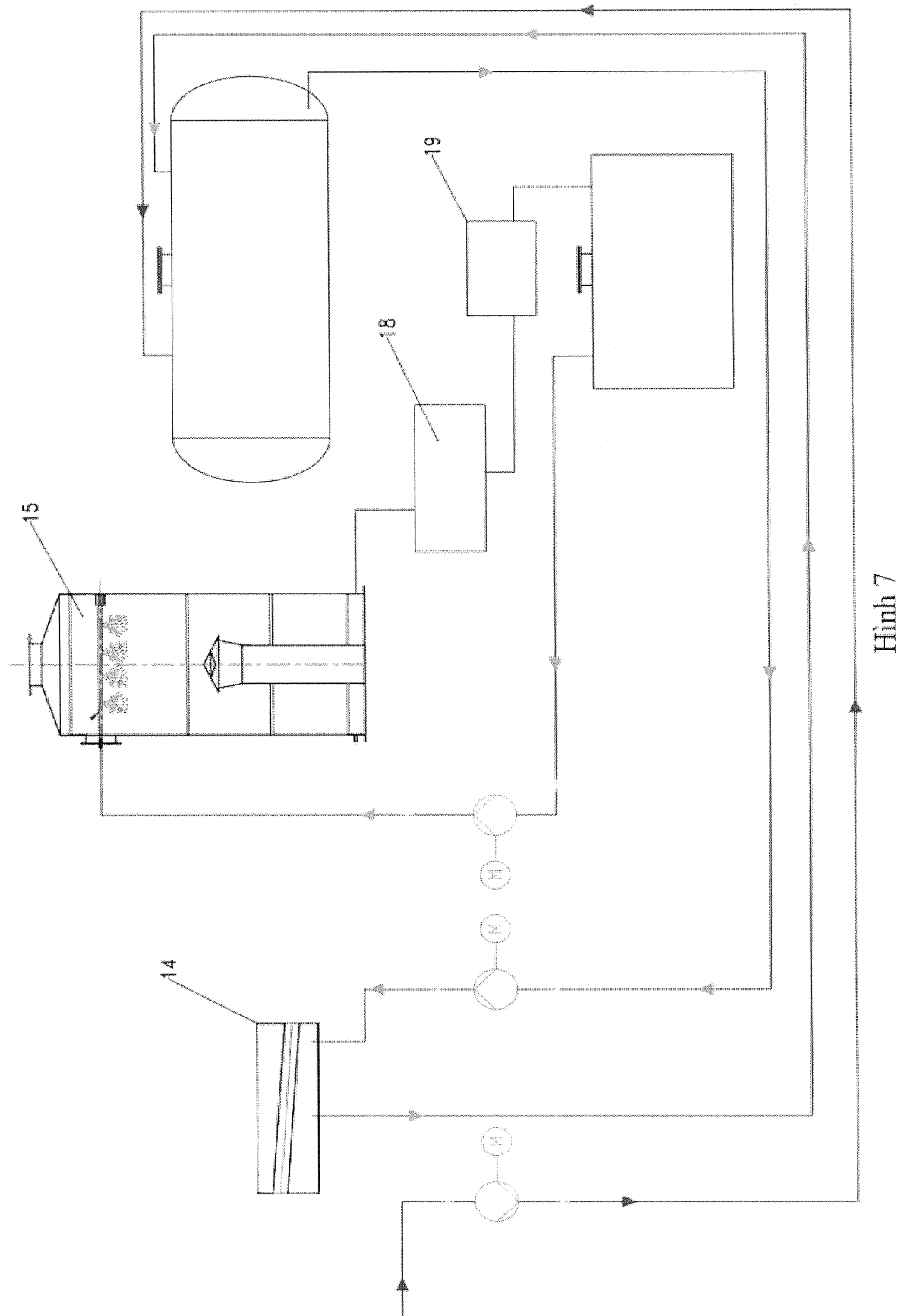
Hình 4

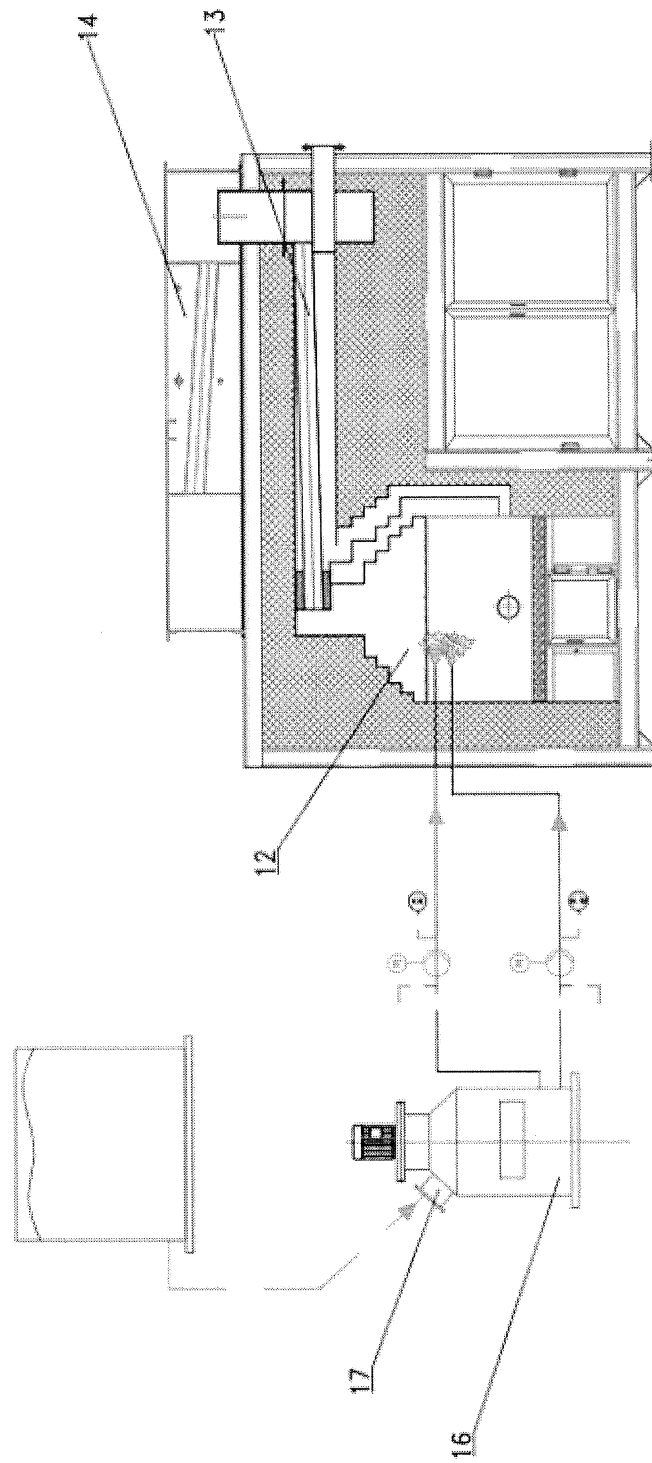


Hình 5

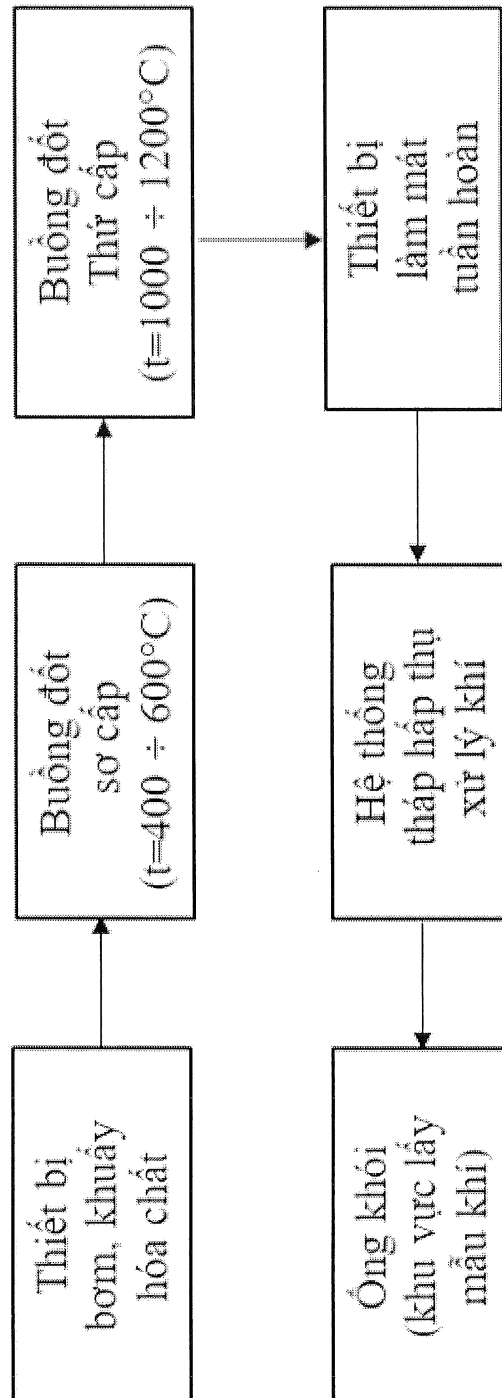


Hình 6





Hình 8



Hình 9