



(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)



1-0036676

(51)⁸ C02F 1/76; A62D 3/38; C02F 1/72;
A62D 101/45; C02F 1/58

(13) B

(21) 1-2018-04458

(22) 13/09/2016

(86) PCT/JP2016/076992 13/09/2016

(87) WO2017/154243 14/09/2017

(30) 2016-048486 11/03/2016 JP; 2016-164880 25/08/2016 JP

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/12/2018 369A

(73) KATAYAMA CHEMICAL, INC. (JP)

1-6-7, Higashiawaji, Higashiyodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka 5330023, Japan

(72) MURAKAMI, Makoto (JP); SATOH, Tatsuhiko (JP).

(74) Công ty TNHH Dương và Trần (DUONG & TRAN CO., LTD)

(54) CHẤT XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA XYANUA VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ
NƯỚC THẢI CHỨA XYANUA CÓ SỬ DỤNG CHÚNG

(57) Sáng chế đề xuất chất xử lý nước thải chứa xyanua có chứa dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat, hoặc dạng kết hợp của hai dung dịch gồm có dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat và dung dịch nước chứa hydro peroxit hoặc hợp chất kim loại, hoặc dạng kết hợp của ba dung dịch gồm có dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat, dung dịch nước chứa hydro peroxit và dung dịch nước chứa hợp chất kim loại.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất xử lý nước thải chứa xyanua, cho phép loại bỏ an toàn xyanua trong nước thải bằng quy trình đơn giản trong khi sử dụng càng ít hóa chất càng tốt so với các chất xử lý thông thường, và phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua bằng cách sử dụng chúng.

Theo sáng chế, xyanua ở dạng bất kỳ trong nước thải, cụ thể là các ion xyanua có thể được xử lý bằng các quy trình đơn giản.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xyanua có tác động mạnh mẽ lên hệ sinh thái, và do đó không được phép giải phóng nước thải chứa xyanua (sau đây còn được gọi là “nước thải xyanua”) ra tự nhiên mà không xử lý. Hàm lượng xyanua trong nước thải được quy định theo Luật Ngăn Ngừa Ô Nhiễm Nước, và theo đó nước thải phải được khử độc bằng cách xử lý loại bỏ xyanua để đáp ứng tiêu chuẩn dòng thải (nhỏ hơn hoặc bằng 1 mg/l) trước khi xả vào cống rãnh và dạng tương tự. Ở một số khu vực, tiêu chuẩn nghiêm ngặt hơn tiêu chuẩn được đề cập ở trên, được điều chỉnh theo quy định của chính quyền địa phương.

Xyanua có mặt trong nước thải ở ba dạng khác nhau, tức là, phức hợp xyano bền vững, phức hợp xyano dễ phân hủy và ion xyanua, tùy thuộc vào nguồn nước thải, hàm

lượng của chúng có thể thay đổi.

Nhiều phương pháp loại bỏ xyanua khỏi nước thải chứa xyanua khác nhau đã được đề xuất và đưa vào sử dụng trong thực tiễn. Tuy nhiên, các phương pháp này có ưu điểm và nhược điểm và được sử dụng dựa theo tình trạng của nước thải.

Ví dụ, các phương pháp sau đây có thể được đề cập: các phương pháp phân hủy oxy hóa chẳng hạn như (1) phương pháp clo hóa kiềm trong đó nước thải chứa xyanua được điều chỉnh thành kiềm sau đó phun clo vào để phân hủy oxy hóa xyanua; (2) phương pháp oxy hóa bằng ozon trong đó xyanua được phân hủy oxy hóa thành khí nitơ và muối hydro cacbonat bằng khả năng oxy hóa mạnh của ozon; và (3) phương pháp oxy hóa điện phân (phương pháp điện phân) trong đó xyanua được phân hủy bằng dòng điện với các điện cực không hòa tan để thực hiện phản ứng oxy hóa; các phương pháp tạo phức không hòa tan chẳng hạn như (4) phương pháp xanh Phổ trong đó hợp chất cung cấp ion sắt chẳng hạn như sắt (II) sulfat được bổ sung vào nước thải chứa xyanua để tạo ra sắt (III)/feroxyanua không hòa tan bị kết tủa và loại bỏ; (5) phương pháp bột kẽm trắng trong đó kẽm clorua và chất khử được bổ sung vào và phức hợp không hòa tan được tạo ra bị kết tủa và loại bỏ và (6) phương pháp đồng khử trong đó muối đồng (II) và chất khử được bổ sung vào và phức hợp không hòa tan được tạo ra bị kết tủa và loại bỏ; (7) phương pháp xử lý sinh học trong đó vi sinh vật (vi khuẩn phân hủy xyanua) đã thích nghi với xyanua phân hủy xyanua; và phản ứng thủy nhiệt chẳng hạn như (8) phương pháp thủy phân bằng nhiệt trong đó nước thải chứa xyanua được duy trì ở nhiệt độ cao

cho phép thủy phân hợp chất xyanua thành amoniac và axit formic và các kim loại nặng cùng tồn tại được lắng đọng ở dạng các chất cơ bản hoặc các oxit và (9) phương pháp oxy hóa ướt trong đó không chỉ phân hủy xyanua mà còn phân hủy oxy hóa các nguyên liệu ô nhiễm hữu cơ.

Người nộp đơn đề xuất các phương pháp sau đây để xử lý nước thải chứa xyanua:

(A) phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua bằng cách bổ sung vào nước thải chứa xyanua hợp chất mangan mà hòa tan trong hypoclorit và nước và có thể tạo thành ion mangan trong nước, và loại bỏ muối mangan không tan trong nước được tạo ra khỏi nước thải để loại bỏ xyanua trong nước thải (xem Bằng Sáng Chế Nhật Bản Số 4106415: Tài Liệu Sáng Chế 1); và

(B) phương pháp xử lý nước thải chứa hợp chất xyanua bằng cách tiến hành phản ứng giai đoạn thứ nhất là bổ sung formaldehyt vào nước thải chứa hợp chất xyanua với lượng tương ứng lớn hơn hoặc bằng 1,4 lần so với lượng mol của hợp chất xyanua được chứa sau đó là tiến hành phản ứng giai đoạn thứ hai ở độ pH 7,0 hoặc cao hơn bằng cách bổ sung lượng về cơ bản hữu hiệu của hydro peroxit lớn hơn hoặc bằng 3,0 lần so với lượng mol của hợp chất xyanua (xem Công Bố Đơn Sáng Chế Nhật Bản Chưa Xét Nghiệm Số H02(1990)-35991: Tài Liệu Sáng Chế 2).

Tuy nhiên, các phương pháp thông thường như ở trên yêu cầu các bước và các quy trình phức tạp và theo đó có thể cần nhiều hơn một bình phản ứng. Ngoài ra, tùy

thuộc vào loại nước thải chẳng hạn như nước thải chứa ion thioxyanat và ion amoni, xyanua có thể không được loại bỏ đủ, không đáp ứng tiêu chuẩn dòng thải về nồng độ xyanua trong nước thải đã xử lý (nhỏ hơn hoặc bằng 1 mg/l), do đó dẫn đến khả năng không thể xả nước thải đã xử lý vào cống rãnh trong một số trường hợp.

Quy định trong Luật Ngăn Ngừa Ô Nhiễm Nước rằng tiêu chuẩn dòng thải về nồng độ ion hydro (độ pH) là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0 ở khu vực đại dương và trong khoảng từ 5,8 đến 8,6 ở khu vực khác không phải khu vực đại dương. Ở các phương pháp thông thường nêu trên trong đó độ pH của nước thải được điều chỉnh thành axit hoặc kiềm, không chỉ nồng độ xyanua trong nước thải mà độ pH cũng cần được điều chỉnh để nằm trong tiêu chuẩn dòng thải bằng cách xử lý trung hòa trước khi xả vào cống rãnh.

Thuật ngữ “khu vực đại dương” như được sử dụng trong bản mô tả này dùng để chỉ khu vực nước chứa nước mặn (nước biển) trên trái đất không phải là đất liền, cụ thể là xung quanh các nơi tiếp giáp với đất liền mà nước thải được xả ra từ đó, và đặc biệt là xung quanh cửa sông hoặc bờ biển. Thuật ngữ “khu vực không phải khu vực đại dương” dùng để chỉ khu vực nước có nước (nước ngọt) không phải khu vực đại dương chẳng hạn như sông và hồ. Các nơi tiếp giáp giữa các khu vực nêu trên trong khu vực nước chứa nước lợ hoặc khu vực nước bao gồm các công trình chẳng hạn như cảng, bến tàu và bờ được xác định theo các luật khác nhau chẳng hạn như Luật Ngăn Ngừa Ô Nhiễm Nước.

Danh mục viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu Sáng chế 1: Bằng Sáng Chế Nhật Bản Số 4106415

Tài liệu Sáng chế 2: Công Bố Đơn Sáng Chế Nhật Bản Chưa Xét Nghiệm Số H02(1990)-35991

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo phương pháp (A) được bộc lộ trong Tài Liệu Sáng Chế 1, ví dụ, có thể điều chỉnh nồng độ xyanua đến bằng hoặc thấp hơn giá trị được chỉ định bằng cách bổ sung lượng dư của hóa chất vào nước thải chứa xyanua. Tuy nhiên, cần phải xử lý xyanua an toàn bằng cách sử dụng càng ít hóa chất càng tốt.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất chất xử lý nước thải chứa xyanua, mà cho phép loại bỏ an toàn xyanua trong nước thải chứa xyanua, cụ thể là nước thải chứa xyanua chứa các hợp chất cùng tồn tại chẳng hạn như ion thioxyanat hoặc ion amoni bằng các quy trình đơn giản trong khi sử dụng càng ít hóa chất càng tốt so với các chất xử lý thông thường, và phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua có sử dụng chất xử lý này.

Giải pháp kỹ thuật

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích nêu trên và, kết quả là, bất ngờ phát hiện ra rằng khi cho phép tồn tại N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat hoặc N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat và hydro peroxit

và/hoặc hợp chất kim loại trong nước thải chứa xyanua chứa chất cùng tồn tại, xyanua trong nước thải có thể được loại bỏ an toàn bằng các quy trình đơn giản trong đó sử dụng càng ít hóa chất càng tốt so với các chất xử lý thông thường. Do đó, các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế này.

Do đó, sáng chế đề xuất chất xử lý nước thải chứa xyanua, là dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat.

Sáng chế còn đề xuất chất xử lý nước thải chứa xyanua có chứa dạng kết hợp của hai dung dịch gồm dung dịch nước nêu trên chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat và dung dịch nước chứa hydro peroxit hoặc hợp chất kim loại, hoặc dạng kết hợp của ba dung dịch gồm dung dịch nước nêu trên chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat, dung dịch nước chứa hydro peroxit và dung dịch nước chứa hợp chất kim loại.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua, bao gồm bước cho phép chất xử lý nước thải chứa xyanua tồn tại trong nước thải chứa xyanua để phân hủy xyanua hoặc làm cho xyanua không hòa tan được trong nước thải, bằng cách đó loại bỏ xyanua ra khỏi nước thải.

Ưu điểm của sáng chế

Sáng chế có thể đề xuất chất xử lý nước thải chứa xyanua, cho phép loại bỏ an toàn xyanua trong nước thải chứa xyanua, cụ thể là nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại chẳng hạn như ion thioxyanat hoặc ion amoni bằng các quy trình đơn giản trong đó sử dụng càng ít hóa chất càng tốt so với các chất xử lý thông thường, và phương

pháp xử lý nước thải chứa xyanua có sử dụng chất xử lý này.

Cụ thể là, theo sáng chế, có thể xử lý xyanua ở dạng bất kỳ trong nước thải, cụ thể là ion xyanua bằng các quy trình đơn giản trong đó sử dụng càng ít hóa chất càng tốt so với các phương pháp thông thường.

Vì vậy, có thể giải phóng nước thải đã xử lý theo phương pháp theo sáng chế ra tự nhiên vì nó ít tác động lên môi trường. Do đó, phương pháp theo sáng chế cực kỳ hữu ích trong công nghiệp.

Các tác giả sáng chế tin rằng có thể thu được tác dụng xuất sắc toàn diện là kết quả của sự thể hiện hiệp đồng của các tác dụng loại bỏ xyanua lần lượt của N-closulfamat hoặc N-bromsulfamat, hydro peroxit và hợp chất kim loại được chứa trong chất xử lý nước thải chứa xyanua dựa theo các dạng kết hợp của sáng chế.

Cụ thể là, họ tin rằng (1) hydro peroxit kìm hãm sự tạo ra clo xyanua có nguồn gốc từ N-closulfamat hoặc N-bromsulfamat; (2) N-closulfamat và N-bromsulfamat và hydro peroxit thể hiện theo cách hiệp đồng các tác dụng lên việc loại bỏ xyanua; và (3) hợp chất kim loại làm cho không hòa tan xyanua mà hai thành phần kia không thể loại bỏ được hoặc hai thành phần kia loại bỏ không đủ bằng cách tạo phức kim loại; và do các tác dụng toàn diện của các tác dụng nêu trên, sáng chế thể hiện tác dụng xuất sắc.

Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế thể hiện tác dụng nêu trên mạnh hơn khi thỏa mãn một điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện sau đây:

(1) N-closulfamat và N-bromsulfamat là các sản phẩm phản ứng của axit sulfamic và axit hypoclorơ và/hoặc axit hypobromơ; và

(2) hợp chất kim loại là hợp chất chứa mangan, đồng, kẽm hoặc sắt.

Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế thể hiện tác dụng nêu trên mạnh hơn khi thỏa mãn một điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện sau đây:

(3) cho phép chất xử lý nước thải chứa xyanua tồn tại sao cho nồng độ halogen hữu hiệu của tổng lượng N-closulfamat và N-bromsulfamat lớn hơn hoặc bằng 0,2 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua;

(4) cho phép chất xử lý nước thải chứa xyanua tồn tại sao cho nồng độ của hydro peroxit lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua;

(5) cho phép chất xử lý nước thải chứa xyanua tồn tại sao cho nồng độ ion kim loại của hợp chất kim loại lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua;

(6) nước thải chứa xyanua chứa một hoặc nhiều chất cùng tồn tại được chọn từ axit thioxyanic và muối của chúng và ion amoni; và

(7) nước thải chứa xyanua được điều chỉnh đến độ pH nằm trong khoảng từ 6 đến

11.

Cụm từ “cho phép chất xử lý nước thải chứa xyanua tồn tại sao cho nồng độ của

thành phần cụ thể lớn hơn hoặc bằng số đương lượng mol cụ thể so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua” dùng để chỉ việc chất xử lý được bổ sung vào sao cho nồng độ hoặc nồng độ quy đổi của thành phần cụ thể, cụ thể là nồng độ halogen hữu hiệu của tổng lượng N-closulfamat và N-bromsulfamat, nồng độ của hydro peroxit hoặc nồng độ ion kim loại của hợp chất kim loại lớn hơn hoặc bằng số đương lượng mol cụ thể so với 1 đương lượng mol của xyanua tổng số trong nước thải chứa xyanua.

Mô tả các phương án thực hiện sáng chế

(A) Chất xử lý nước thải chứa xyanua

Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế khác biệt ở chỗ chất xử lý này là dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat (hai thành phần này có thể được gọi chung là “(các) sulfamat”).

Theo cách khác chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế còn khác biệt ở chỗ chất xử lý này có chứa dạng kết hợp của hai dung dịch gồm có dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat và dung dịch nước chứa hydro peroxit hoặc hợp chất kim loại, hoặc dạng kết hợp của ba dung dịch gồm có dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat, dung dịch nước chứa hydro peroxit và dung dịch nước chứa hợp chất kim loại.

(Sulfamat)

Các sulfamat mà là thành phần hoạt tính của việc xử lý xyanua bằng chất xử lý

nước thải chứa xyanua theo sáng chế có thể được điều chế bằng phương pháp đã biết rõ chẳng hạn như phương pháp được bộc lộ trong bản dịch tiếng Nhật của đơn quốc tế PCT số 2003-503323, công bố sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2006-022097, bản dịch tiếng Nhật của các đơn quốc tế PCT số HEI 11(1999)-506139, 2001-501869, và 2003-507326 và công bố sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2014-101251.

Thành phần hoạt tính của chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế tốt hơn là N-closulfamat về mặt tác dụng loại bỏ xyanua.

Trong sáng chế, sản phẩm phản ứng của axit sulfamic và axit hypoclorơ và/hoặc axit hypobromơ có thể được sử dụng một cách phù hợp. Việc bổ sung (các) sulfamat bằng phản ứng được mô tả cụ thể trong phần (B) Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua dưới đây.

Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế ở dạng dung dịch nước và chất xử lý nước thải chứa xyanua có nồng độ thành phần hoạt tính, cụ thể là nồng độ halogen hữu hiệu của tổng lượng sulfamat lớn hơn hoặc bằng 0,5 mg/l.

Khi chất xử lý nước thải chứa xyanua có nồng độ cao, có thể pha loãng chất xử lý này bằng nước một cách thích hợp chẳng hạn như nước công nghiệp lúc sử dụng. Trong trường hợp mà các thành phần hoạt tính được tạo ra bằng phản ứng *tại chỗ*, nồng độ của các hợp chất trong (các) dung dịch nước trước phản ứng có thể được điều chỉnh một cách thích hợp sao cho nồng độ sau phản ứng nằm trong các điều kiện xử lý.

Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế tốt hơn là có độ pH lớn hơn hoặc

bằng 12. Tuy nhiên, độ pH không chỉ bị giới hạn ở đó khi các thành phần hoạt tính được tạo ra bằng phản ứng *tại chỗ* và độ pH có thể là sao cho tính axit của axit sulfamic và muối của chúng có thể được trung hòa.

(Hydro peroxit)

Hydro peroxit được sử dụng trong sáng chế có thể là dung dịch hydro peroxit trong nước có các nồng độ nằm trong khoảng từ 3 đến 60% mà có sẵn trên thị trường chủ yếu để sử dụng trong công nghiệp.

Cũng có thể sử dụng hydro peroxit được sinh ra từ các hợp chất cung cấp hydro peroxit (còn được gọi là “chất sinh hydro peroxit”) và hydro peroxit được sinh ra bằng cách điện phân nước công nghiệp hoặc các dung dịch kiềm.

Các ví dụ về hợp chất cung cấp hydro peroxit bao gồm các peraxit vô cơ mà có thể giải phóng hydro peroxit trong nước chẳng hạn như axit percarbonic, axit perboric và axit peroxysulfuric; các peraxit hữu cơ chẳng hạn như axit peraxetic; và muối của chúng. Các ví dụ về muối này bao gồm natri percarbonat, natri perborat và muối tương tự.

Có thể sử dụng hydro peroxit và hợp chất cung cấp hydro peroxit sau khi pha loãng hoặc hòa tan trong nước chẳng hạn như nước công nghiệp để cung cấp nồng độ hydro peroxit mong muốn lúc bổ sung.

(Hợp chất kim loại)

Các ví dụ về hợp chất kim loại được sử dụng trong sáng chế bao gồm các hợp

chất kim loại được sử dụng để loại bỏ xyanua trong lĩnh vực và các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm các hợp chất mangan, hợp chất đồng, hợp chất kẽm, hợp chất sắt và hợp chất tương tự.

(Hợp chất mangan)

Hợp chất mangan không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất này là muối trung tính hòa tan trong nước, và các ví dụ về chúng bao gồm mangan clorua, mangan sulfat, mangan nitrat, mangan borat, mangan axetat và chất tương tự. Trong số các hợp chất này, mangan clorua được đặc biệt ưu tiên về mặt tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua và chi phí để xử lý nước thải xyanua.

(Hợp chất đồng)

Hợp chất đồng không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất này có thể hòa tan trong nước và có thể tạo ion đồng (I) hoặc ion đồng (II) trong nước. Các ví dụ về chúng bao gồm đồng (I) clorua, đồng (I) florua, đồng (I) bromua, đồng (I) iodua, đồng (II) clorua, đồng (II) florua, đồng nitrat và đồng sulfat và chất tương tự. Trong số các hợp chất này, đồng (I) clorua, đồng (II) clorua và đồng sulfat được ưu tiên và đồng (I) clorua và đồng (II) clorua được đặc biệt ưu tiên về mặt tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua và chi phí để xử lý nước thải xyanua. Tốt hơn là bổ sung hợp chất đồng ở dạng dung dịch vào nước thải xyanua. Tuy nhiên, khi hợp chất đồng (I) là muối đồng (I), tốt hơn là điều chế dung dịch muối đồng (I) trong dung môi là axit clohydric, dung dịch halogenua của kim loại kiềm trong nước hoặc etanol vì tính ổn định của muối đồng (I) trong dung dịch.

(Hợp chất kẽm)

Hợp chất kẽm không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất này có thể hòa tan trong nước và có thể tạo ion kẽm hóa trị hai trong nước. Các ví dụ về chúng bao gồm kẽm clorua, kẽm sulfat, kẽm amoni clorua (amoni tetraclozincat), kẽm nitrat, kẽm thioxyanat, kẽm axetat, kẽm lactat, kẽm xitrat và chất tương tự. Trong số các hợp chất này, kẽm clorua được đặc biệt ưu tiên về mặt tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua và chi phí để xử lý nước thải xyanua.

(Hợp chất sắt)

Hợp chất sắt không bị giới hạn cụ thể miễn là hợp chất này có thể hòa tan trong nước và có thể tạo ion sắt (II) trong nước. Các ví dụ về chúng bao gồm các muối sắt (II) chẳng hạn như sắt (II) clorua, sắt (II) sulfat và amoni sắt (II) sulfat hexahydrat. Trong số các hợp chất này, sắt (II) clorua được đặc biệt ưu tiên về mặt tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua và chi phí để xử lý nước thải xyanua.

Theo phương pháp theo sáng chế, hợp chất mà có thể tạo ion sắt (II) trong nước bao hàm hợp chất có thể tạo ion sắt (II) được tạo ra bằng cách bổ sung hợp chất mà có thể tạo ion sắt (III) cùng với chất khử vào nước thải chứa xyanua hoặc bằng cách bổ sung hợp chất mà có thể tạo ion sắt (III) vào nước thải chứa xyanua khử để khử hợp chất mà có thể tạo ion sắt (III) trong nước thải.

Các ví dụ về chất khử bao gồm sulfit, hydrazin và chất tương tự.

Trong số các hợp chất kim loại, hợp chất chứa mangan, đồng, kẽm hoặc sắt được ưu tiên và hợp chất chứa mangan, đồng hoặc kẽm được đặc biệt ưu tiên về mặt tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua và chi phí để xử lý nước thải xyanua. Cụ thể là, mangan clorua, đồng (I) clorua, đồng (II) clorua, kẽm clorua và sắt (II) clorua được đề cập, và mangan clorua, đồng (I) clorua, đồng (II) clorua và kẽm clorua được đặc biệt ưu tiên.

Có thể sử dụng hợp chất kim loại bằng cách, tương tự với các sulfamat và hydro peroxit, hòa tan trong nước chẳng hạn như nước công nghiệp ở nồng độ mong muốn.

(Chế phẩm)

Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế ở dạng kết hợp bao gồm các dạng kết hợp của hai hoặc ba dung dịch nước được chỉ ra dưới đây.

(1) dạng kết hợp của ba dung dịch gồm có dung dịch nước chứa sulfamat, dung dịch nước chứa hydro peroxit và dung dịch nước chứa hợp chất kim loại;

(2) dạng kết hợp của hai dung dịch gồm có dung dịch nước chứa sulfamat và dung dịch nước chứa hydro peroxit; và

(3) dạng kết hợp của hai dung dịch gồm có dung dịch nước chứa sulfamat và dung dịch nước chứa hợp chất kim loại.

Trong số các dạng kết hợp ở trên, chế phẩm (1) hoặc (2) được đặc biệt ưu tiên về mặt tác dụng của sáng chế và dễ dàng trong thao tác bổ sung chế phẩm.

Các nồng độ của (các) sulfamat, hydro peroxit và hợp chất kim loại trong dung

dịch trong nước có thể được điều chỉnh một cách thích hợp theo độ hòa tan và độ pH của các hợp chất, các tính chất xử lý và dạng tương tự.

(Nước thải chứa xyanua)

Nước thải chứa xyanua được xử lý trong sáng chế có thể là nước thải chứa xyanua chứa hợp chất xyanua của kim loại, các ion xyanua, các phức hợp xyano và các ion phức xyanua được xả ra từ các nhà máy luyện kim, nhà máy hóa chất, nhà máy mạ kim loại, xưởng chế tạo than cốc, nhà máy xử lý bề mặt kim loại và dạng tương tự; nước thải chứa xyanua được xả ra trong suốt quá trình xử lý nước nhiễm phóng xạ; và nước thải chứa xyanua được xả ra từ các phương tiện xử lý đất. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế đặc biệt phù hợp để xử lý nước thải chứa xyanua có tác dụng đệm cao chẳng hạn như nước thải lò luyện than cốc, cụ thể là nước thải chứa xyanua chứa axit thioxyanic và muối của chúng và ion amoni.

Nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại khác nhau chẳng hạn như các chất khử mà phản ứng với chất oxy hóa dễ dàng và có thể phản ứng trong xử lý kiểu sục khí bao gồm các ion sulfua, ion sulfit, ion nitrit, ion thiosulfat, hydrazin, ion sắt (II) và dạng tương tự, và các chất bền vững mà chỉ có thể phản ứng với chất oxy hóa có mức độ nhất định hoặc lớn hơn về sức oxy hóa bao gồm các ion xyanua, ion thioxyanat, ion amoni, chất hữu cơ (formaldehyt, axit amin, protein, vi sinh vật) và dạng tương tự.

Các chất và ion này có thể phản ứng với chất oxy hóa có khả năng oxy hóa cao. Trong khi đó, các thành phần hoạt tính để xử lý xyanua của chất xử lý nước thải chứa

xyanua theo sáng chế, các sulfamat, có khả năng oxy hóa thấp và tốt hơn là có thể chỉ phản ứng với các chất mà dễ dàng bị oxy hóa chẳng hạn như ion xyanua (mà có thể được gọi là “xyanua tự do”) và do đó cũng có thể được gọi là các chất oxy hóa chứa halogen được làm ổn định.

Các thành phần hoạt tính của chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế đóng vai trò làm chất oxy hóa chứa halogen được làm ổn định và ưu tiên phản ứng với ion xyanua, bằng cách đó thể hiện hiệu quả của sáng chế. Ngoài ra, có thể làm giảm nguy cơ bị ăn mòn hoặc bị lắng đọng muối trong các vật liệu cơ bản của ống dẫn trong các thiết bị do điện thế oxy hóa-khử (ORP) tăng lên hoặc lượng halogen dư cao trong nước thải chứa xyanua.

Vì vậy, chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế có thể được sử dụng một cách phù hợp để xử lý nước thải chứa xyanua chứa một hoặc nhiều chất cùng tồn tại được chọn từ axit thioxyanic và muối của chúng và ion amoni.

Nước thải chứa xyanua có thể có độ pH 6 hoặc lớn hơn, cụ thể là 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 10 hoặc 11, tốt hơn là độ pH nằm trong khoảng từ 6 đến 11 và tốt hơn nữa là độ pH nằm trong khoảng từ 6 đến 9 về mặt tác dụng loại bỏ xyanua.

Khi nước thải chứa xyanua có độ pH nhỏ hơn 6, điều này có thể gây nguy hiểm bởi vì có thể làm bay hơi khí hydro xyanua độc hại. Trong khi đó, khi nước thải chứa xyanua có độ pH trên 11, đòi hỏi lượng hóa chất kiềm cao và độ pH cần được điều chỉnh đến độ pH trên 9 bởi vì điều này vượt quá tiêu chuẩn dòng thải.

Nước thải chứa xyanua được xử lý thường nằm trong vùng từ trung tính đến kiềm. Tuy nhiên, khi độ pH của chúng nằm ngoài khoảng giá trị này, có thể điều chỉnh độ pH bằng cách bổ sung axit hoặc kiềm mà không gây ức chế tác dụng của sáng chế chẳng hạn như axit sulfuric hoặc natri hydroxit vào nước thải được xử lý.

(B) Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua

Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế khác biệt ở chỗ chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế được để cho tồn tại trong nước thải chứa xyanua để phân hủy xyanua hoặc làm cho xyanua không hòa tan được trong nước thải, bằng cách đó loại bỏ xyanua ra khỏi nước thải.

Các tác giả sáng chế tin rằng “việc phân hủy xyanua trong nước thải” là do sự oxy hóa xyanua bằng các sulfamat được bổ sung vào và sự tạo ra amoni hydro cacbonat bằng cách thủy phân axit xyanic được tạo ra.

Các tác giả sáng chế cũng tin rằng “việc làm cho xyanua không tan trong nước thải” là do sự tạo muối phức kim loại không tan trong nước từ hợp chất kim loại được bổ sung vào với xyanua trong nước thải.

Theo phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế, phương thức để cho phép sulfamat tồn tại trong nước thải chứa xyanua không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ bao gồm bước bổ sung đồng thời hoặc riêng rẽ dung dịch nước chứa chất kiềm và chất làm ổn định được chọn từ các axit amin chẳng hạn như glyxin, α -alanin, natri glutamat, natri aspartat, methionin và lysin hydroclorua, các amit chẳng hạn như axit sulfamic,

sucxinimit, caprolactam và maleimit và taurin và dung dịch nước chứa axit hypoclorơ và/hoặc axit hypobromơ; bước bổ sung đồng thời hoặc riêng rẽ dung dịch nước chứa chất kiềm, axit sulfamic và natri bromua và dung dịch nước chứa axit hypoclorơ; và dạng tương tự.

(Axit sulfamic)

Có thể thu được axit sulfamic dùng trong sáng chế bằng cách hòa tan trong nước hợp chất mà có thể tạo ra axit sulfamic trong nước để phản ứng với axit hypoclorơ và axit hypobromơ. Các ví dụ về hợp chất này bao gồm muối kim loại kiềm của axit sulfamic chẳng hạn như natri sulfamat và kali sulfamat; và axit sulfamic hữu cơ và muối của chúng chẳng hạn như axit metylsulfamic, natri metylsulfamat, kali metylsulfamat, amoni metylsulfamat, axit phenylsulfamic, natri phenylsulfamat, kali phenylsulfamat và amoni phenylsulfamat. Cụ thể là, natri sulfamat và kali sulfamat dễ dàng có được trong công nghiệp và được sử dụng một cách phù hợp trong sáng chế.

(Axit hypoclorơ và axit hypobromơ)

Có thể thu được axit hypoclorơ và axit hypobromơ dùng trong sáng chế bằng cách hòa tan các hợp chất mà có thể lần lượt tạo ra axit hypoclorơ và axit hypobromơ trong nước, để phản ứng với axit sulfamic. Các ví dụ về hợp chất này bao gồm các muối kim loại kiềm và các muối kim loại kiềm thổ của axit hypoclorơ và axit hypobromơ chẳng hạn như natri hypoclorit, kali hypoclorit, canxi hypoclorit, magie hypoclorit, natri hypobromit, kali hypobromit, canxi hypobromit và magie hypobromit. Cụ thể là, natri

hypoclorit, kali hypoclorit, natri hypobromit và kali hypobromit dễ dàng có được trong công nghiệp và được sử dụng một cách phù hợp trong sáng chế. Có thể thu được axit hypoclorơ bằng cách điện phân dung dịch muối hoặc nước biển trong bình điện phân.

(Chất kiềm)

Chất kiềm được sử dụng trong sáng chế có chức năng trung hòa axit sulfamic và muối của chúng, để tạo độ pH của dung dịch trong nước của axit sulfamic và muối của chúng có tính kiềm, và góp phần vào tính ổn định của dung dịch trong nước của N-closulfamat hoặc N-bromsulfamat là sản phẩm phản ứng của axit hypohalogenơ và axit sulfamic. Chất kiềm không bị giới hạn cụ thể miễn là chất này có các chức năng ở trên, và các ví dụ về chúng bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, lithi hydroxit, magie hydroxit, canxi hydroxit, natri cacbonat, kali cacbonat và chất tương tự. Cụ thể là, natri hydroxit và kali hydroxit dễ dàng có được trong công nghiệp và được sử dụng một cách phù hợp trong sáng chế.

(Lượng bổ sung và việc chỉ bổ sung (các) sulfamat)

(Các) lượng bổ sung của (các) sulfamat vào chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế (lượng được để cho tồn tại trong nước thải chứa xyanua) có thể được quyết định một cách thích hợp dựa theo các điều kiện bởi vì (các) lượng này bị ảnh hưởng bởi loại xyanua và nồng độ xyanua trong nước thải chứa xyanua cũng như là loại và nồng độ của các ion kim loại khác trong nước thải chứa xyanua. Đặc biệt là, (các) lượng của (các) chất phụ trợ có thể được quyết định dựa trên nồng độ xyanua hoặc dạng tương tự của

nước thải chứa xyanua được đo trước khi xử lý.

Có thể đo nồng độ xyanua trong nước thải chứa xyanua dựa theo phương pháp đã biết rõ. Các ví dụ về phương pháp này bao gồm các phương pháp được xác định trong mục 38 của JIS K0102:2013 “Phương pháp thử nghiệm đối với nước công nghiệp” (“Testing methods for industrial water”) chẳng hạn như phương pháp đo quang phổ hấp thụ pyridin-pyrazolon, phương pháp đo quang phổ hấp thụ axit 4-pyridincacboxylic-pyrazolon, phương pháp điện cực ion, và phân tích dòng chảy, các phương pháp được cải biến chẳng hạn như phương pháp axit picric, phương pháp vi khuếch tán-điện cực ion, phương pháp vi khuếch tán sử dụng đệm axetat, phương pháp tiêm dòng chảy-điện cực ion, phương pháp tiêm dòng chảy-hóa phát quang, phương pháp HPLC tạo dẫn xuất huỳnh quang, sắc ký ion phát hiện tính dẫn truyền và sắc ký ion phát hiện điện hóa. Thực tế là, phương pháp này có thể được lựa chọn một cách thích hợp dựa theo tình trạng của nước thải chứa xyanua và dạng tương tự, và có thể sử dụng bộ phát hiện xyanua tổng số theo phương pháp axit picric mà được sử dụng các Ví dụ.

Lượng bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế có thể thay đổi dựa theo hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua được xử lý. Tốt hơn là cho phép tồn tại chất xử lý trong nước thải chứa xyanua sao cho nồng độ halogen hữu hiệu của tổng lượng các sulfamat là lớn hơn hoặc bằng 0,2 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải. Các nồng độ halogen hữu hiệu cụ thể (đương lượng mol) bao gồm 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5,

8, 8,5, 9, 9,5 và 10.

Tốt hơn nữa là, nồng độ halogen hữu hiệu là lớn hơn hoặc bằng 1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua.

Khi nồng độ halogen hữu hiệu nhỏ hơn 0,2 đương lượng mol, có thể không đủ phản ứng với các ion xyanua, dẫn đến không đủ tác dụng loại bỏ xyanua. Giới hạn trên của lượng bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, lượng bằng khoảng 10 đương lượng mol có thể mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua.

Hàm lượng xyanua của nước thải chứa xyanua được xử lý theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, nước thải chứa xyanua được mô tả ở trên thường có nồng độ xyanua tổng số nằm trong khoảng từ khoảng 2 đến 500 mg/l. Khi xử lý nước thải chứa xyanua này, chất kiềm có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 0,6 đến 2000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 1 đến 600 mg/l, hợp chất axit sulfamic có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 0,08 đến 300 mg/l, tổng số muối hypoclorit và muối hypobromit có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 3 đến 10000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 5 đến 3000 mg/l vào nước thải chứa xyanua.

(Lượng bổ sung và việc bổ sung (các) sulfamat ở dạng kết hợp với các thành phần khác)

Lượng bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế (lượng được đề cho tồn tại trong nước thải chứa xyanua) có thể được quyết định một cách thích hợp dựa

theo các điều kiện bởi vì lượng này bị ảnh hưởng bởi loại xyanua và nồng độ xyanua trong nước thải chứa xyanua cũng như là loại và nồng độ của các ion kim loại khác trong nước thải chứa xyanua. Cụ thể là, (các) lượng của (các) chất phụ trợ có thể được quyết định dựa trên nồng độ xyanua hoặc dạng tương tự của nước thải chứa xyanua được đo trước khi xử lý.

Nồng độ xyanua trong nước thải chứa xyanua có thể được đo như được mô tả trong phần “Lượng bổ sung và việc chỉ bổ sung (các) sulfamat” ở trên.

Lượng bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế có thể thay đổi dựa theo hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua được xử lý, và có thể được quyết định một cách thích hợp.

Lượng của (các) sulfamat này có thể thấp hơn trường hợp chỉ bổ sung (các) sulfamat bởi vì tác dụng của việc sử dụng kết hợp với các thành phần khác. Ví dụ, có thể cho phép chất xử lý tồn tại trong nước thải chứa xyanua sao cho nồng độ halogen hữu hiệu của tổng lượng các sulfamat là lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải. Các nồng độ halogen hữu hiệu cụ thể (đương lượng mol) bao gồm 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 và 10. Tốt hơn nữa là, nồng độ halogen hữu hiệu là lớn hơn hoặc bằng 0,5 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua.

Khi nồng độ hữu hiệu nhỏ hơn 0,1 đương lượng mol, có thể không đủ phản ứng với các ion xyanua, dẫn đến không đủ tác dụng loại bỏ xyanua. Giới hạn trên của lượng

bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, lượng bằng khoảng 10 đương lượng mol có thể mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua.

Cũng tốt hơn là cho phép chất xử lý tồn tại trong nước thải chứa xyanua sao cho hydro peroxit là lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải. Các nồng độ hydro peroxit (đương lượng mol) cụ thể bao gồm 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 và 10.

Tốt hơn nữa là, nồng độ hydro peroxit là lớn hơn hoặc bằng 0,5 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua.

Khi nồng độ hydro peroxit nhỏ hơn 0,1 đương lượng mol, có thể không đủ phản ứng với các ion xyanua, dẫn đến không đủ tác dụng loại bỏ xyanua. Giới hạn trên của lượng bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, lượng bằng khoảng 10 đương lượng mol có thể mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua.

Tốt hơn là cho phép hợp chất kim loại tồn tại trong nước thải chứa xyanua sao cho nồng độ ion kim loại của chúng là lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải. Các nồng độ ion kim loại (đương lượng mol) cụ thể bao gồm 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 và 10.

Tốt hơn nữa là, nồng độ ion kim loại là lớn hơn hoặc bằng 0,5 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải.

Khi nồng độ ion kim loại nhỏ hơn 1 đương lượng mol, có thể không đủ phản ứng với các ion xyanua, dẫn đến không đủ tác dụng loại bỏ xyanua. Giới hạn trên của lượng bổ sung chất xử lý nước thải chứa xyanua không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, lượng bằng khoảng 10 đương lượng mol có thể mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua.

Hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua được xử lý theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, nước thải chứa xyanua được mô tả ở trên thường có nồng độ xyanua tổng số nằm trong khoảng từ khoảng 2 đến 500 mg/l. Khi xử lý nước thải chứa xyanua này, chất kiềm có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 0,5 đến 600 mg/l, hợp chất axit sulfamic có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 0,02 đến 1000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 0,04 đến 300 mg/l, tổng số muối hypoclorit và muối hypobromit có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 1 đến 10000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 2,5 đến 3000 mg/l vào nước thải chứa xyanua.

Theo cách khác, hydro peroxit có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6500 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 1 đến 2000 mg/l, và hợp chất kim loại có thể được bổ sung để nằm trong khoảng từ 0,4 đến 12000 mg/l, tốt hơn là trong khoảng từ 2 đến 3600 mg/l vào nước thải chứa xyanua.

Theo phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế, (các) sulfamat và hydro peroxit và/hoặc hợp chất kim loại có thể được để cho tồn tại trong nước thải chứa xyanua được xử lý bằng cách bổ sung đồng thời hoặc riêng rẽ chế phẩm chứa dạng kết

hợp của hai hoặc ba dung dịch vào nước thải chứa xyanua được xử lý.

(Nước thải chứa xyanua)

Nước thải chứa xyanua được xử lý là như được mô tả trong (A) Chất xử lý nước thải chứa xyanua ở trên và tốt hơn là chứa một hoặc nhiều chất cùng tồn tại được chọn từ axit thioxyanic và muối của chúng và ion amoni.

Nước thải chứa xyanua được xử lý tốt hơn là có độ pH nằm trong khoảng từ 6 đến 11. Khi độ pH nằm ngoài khoảng giá trị này, tốt hơn là điều chỉnh độ pH của nước thải bằng axit hoặc kiềm.

(Sự khuấy trộn)

Tốt hơn là dung dịch được trộn trong suốt quá trình bổ sung từng hợp chất và quá trình phản ứng của các hợp chất được bổ sung với xyanua được khuấy trộn về mặt tác dụng loại bỏ xyanua. Tốt hơn là thực hiện khuấy trộn mỗi lần khi bổ sung hợp chất.

Nhằm đạt mục đích thúc đẩy phản ứng trong suốt quá trình khuấy trộn, tốt hơn là gia nhiệt dung dịch được trộn ở phạm vi nhất định sao cho hợp chất được bổ sung không bị phân hủy. Nhiệt độ chất lỏng nằm trong khoảng từ khoảng 20 đến 60°C.

Thời gian cần thiết để phản ứng trong suốt quá trình khuấy trộn có thể thay đổi dựa theo lượng của nước thải chứa xyanua, loại xyanua và nồng độ xyanua, hình dạng và quy mô của thiết bị xử lý, và có thể được quyết định một cách thích hợp sao cho xyanua đủ tiếp xúc với hợp chất được bổ sung. Thông thường, thời gian khuấy trộn có thể là 10

phút hoặc lâu hơn và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 20 đến 60 phút.

(Sự xử lý và phân tách kết tủa)

Đối với một loạt các thao tác bao gồm việc bổ sung các hợp chất, trộn bằng cách khuấy trộn, phân tách chất lắng và loại bỏ muối không tan trong nước, các thiết bị đã biết rõ chẳng hạn như bình bổ sung, bình xử lý phản ứng, thiết bị cô đặc và thiết bị làm trong có thể được sử dụng. Các phương tiện hiện nay có thể được chuyển đổi cho mục đích này.

Theo phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế, hóa chất đã biết rõ chẳng hạn như chất chống rỉ sét, chất ức chế ăn mòn, chất làm phân tán lớp rỉ, chất kiểm soát nhờn, chất tẩy tạp kim loại và chất chống tạo bọt cũng có thể được sử dụng ở khoảng giá trị mà không gây ức chế tác dụng của sáng chế.

Trong phân tách chất lắng, có thể bổ sung chất hoạt động bề mặt hoặc chất kết tụ ở khoảng giá trị mà không gây ức chế tác dụng của sáng chế.

Có thể sử dụng phương pháp này ở dạng kết hợp với phương pháp xử lý xyanua hóa học đã biết rõ như được mô tả trong Tình Trạng Kỹ Thuật Của Sáng Chế hoặc phương pháp xử lý xyanua vật lý đã biết rõ bằng cách sử dụng tia hồng ngoại hoặc tia tử ngoại.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, “không tan trong nước” dùng để chỉ rằng hợp chất (muối) có độ hòa tan nhỏ hơn hoặc bằng 1 g trong 100 g nước ở nhiệt độ 20°C

và hàm lượng không tan của hợp chất có thể bị phân tách ra khỏi pha lỏng bằng cách phân tách hoặc lọc chất lắng.

Dựa theo cách xử lý ở trên, có thể loại bỏ an toàn xyanua trong nước thải ra khỏi nước thải chứa xyanua bằng các quy trình đơn giản trong đó sử dụng càng ít hóa chất càng tốt so với các phương pháp thông thường, cụ thể là nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại chẳng hạn như ion thioxyanat hoặc ion amoni, nồng độ xyanua (hàm lượng xyanua tổng số (mg/l)) trước khi xử lý có thể được làm giảm đáng kể đến mức bằng hoặc thấp hơn tiêu chuẩn dòng thải, và do đó có thể xả nước thải sau xử lý vào cống rãnh hoặc tái tuần hoàn mà không cần xử lý trung hòa.

Khi nước thải đã xử lý được giải phóng như vậy, có thể bổ sung các hợp chất ở các lượng mà nồng độ xyanua tổng số được làm giảm bằng hoặc thấp hơn tiêu chuẩn dòng thải theo phương pháp theo sáng chế. Khi nước thải đã xử lý được pha loãng trong nước thải khác trước khi giải phóng, có thể bổ sung các hợp chất ở các lượng mà nước thải đã pha loãng có nồng độ xyanua tổng số bằng hoặc thấp hơn tiêu chuẩn dòng thải.

Thông thường, nước thải đã xử lý được giải phóng sau khi pha loãng chúng với nước thải khác ở các nhà máy và nơi tương tự. Tốt hơn là kiểm soát lượng thành phần hoạt tính bằng cách tính đến hiệu quả chi phí.

Do đó, cần hiểu rằng sáng chế bao hàm việc xử lý mà không tạo nên nồng độ xyanua tổng số sau xử lý nhỏ hơn hoặc bằng 1 mg/l chẳng hạn như việc xử lý mà thường tạo nên nồng độ nhỏ hơn hoặc bằng 5 mg/l.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể bằng các ví dụ chế phẩm và ví dụ thử nghiệm mà không làm giới hạn sáng chế.

Trong ví dụ thử nghiệm 1-1 sau đây, sử dụng nước thải chứa xyanua tổng hợp 1-A mà được điều chế từ nước tổng hợp (độ pH 8,2) được điều chế để có chất lượng nước được chỉ ra trong bảng 1 để có hàm lượng của xyanua tự do (F-CN), ion thioxyanat (SCN^-) và ion amoni (NH_4^+) được chỉ ra trong bảng 3.

Điều chế nước thải chứa xyanua tổng hợp bằng dung dịch kali feroxyanua trong nước, dung dịch kali xyanua trong nước, dung dịch kali thioxyanat trong nước, dung dịch canxi clorua dihydrat trong nước, dung dịch natri clorua trong nước, dung dịch natri sulfat trong nước, dung dịch amoni clorua trong nước và dung dịch natri hydro cacbonat trong nước.

Bảng 1

Mục	Nồng độ (mg/l)
Ion natri	947
Ion kali	30
Ion canxi	80
Ion clorua	798
Ion sulfat	67
Ion hydrocacbonat	610

Trong ví dụ thử nghiệm 1-2 sau đây, sử dụng nước thải chứa xyanua 1-B (độ pH 8,6) được thu lấy từ dòng nước thải lò luyện than cốc ở nhà máy luyện kim và có chất

lượng nước được chỉ ra trong bảng 2.

Bảng 2

Mục	Nồng độ (mg/l)
Độ dẫn	402 mS/m
Lượng tiêu thụ axit (độ pH 4,8)	1100
COD _{Mn}	19
Nitơ tổng số	150
Nitơ amoniac	140
Ion clorua	460
Ion sulfat	110
Độ cứng canxi	170
Ion thioxyanat	11
Kẽm	12
Sắt	5,6
Xyanua tổng số	9,1

(Ví dụ chế phẩm 1-1: Điều chế N-closulfamat)

Bổ sung vào cốc thí nghiệm dung tích 500 ml 48,8 g nước cất, 23,8 g axit sulfamic, 47,0 g dung dịch natri hydroxit 48% trong nước và 130,5 g dung dịch natri hypoclorit 10,6% trong nước và khuấy để thu được dung dịch N-closulfamat trong nước (nồng độ clo hữu hiệu: 5,5%).

(Ví dụ chế phẩm 1-2: Điều chế N-bromsulfamat)

Bổ sung vào cốc thí nghiệm dung tích 500 ml 172 g dung dịch natri hypoclorit 10,6% trong nước, 35 g dung dịch natri hydroxit 48% trong nước và 40 g natri bromua và khuấy trong bể nước ở nhiệt độ 50°C trong thời gian 2 giờ để thu được dung dịch nước màu vàng trong suốt. Một cách riêng rẽ, bổ sung vào cốc thí nghiệm dung tích 200 ml 64,0 g nước cất, 31,2 g axit sulfamic và 27 g dung dịch natri hydroxit 48% trong nước và

khuấy để thu được dung dịch nước trong suốt. Trộn dung dịch nước màu vàng trong suốt và dung dịch nước trong suốt ở nhiệt độ trong phòng để thu được dung dịch N-bromsulfamat trong nước (nồng độ brom hữu hiệu: 10,2%).

(Ví dụ thử nghiệm 1-1)

Cho vào các cốc thí nghiệm dung tích 100 ml tương ứng 100 ml nước thải chứa xyanua 1-A, và bổ sung lần lượt một trong các hợp chất natri N-closulfamat, natri N-bromsulfamat, natri hypoclorit và natri hypobromit để thu được các nồng độ được chỉ ra trong bảng 3, bằng cách đó thu được các mẫu nước.

Bổ sung vào một số mẫu nước dung dịch axit sulfuric trong nước hoặc dung dịch natri hydroxit trong nước để điều chỉnh độ pH của các mẫu nước đến các giá trị được chỉ ra trong bảng 3.

Sau đó khuấy trộn các mẫu nước thu được trên máy khuấy trộn (sản xuất bởi hãng AS ONE Corporation, máy khuấy từ, mẫu: RS-4AR, máy khuấy: hình dạng phẳng, cạnh dài nhất: 30 mm) ở tốc độ quay bằng 250 vòng/phút trong thời gian 15 phút.

Các mẫu nước (các dung dịch đã xử lý) sau đó được đo nồng độ xyanua tổng số (T-CN) dựa theo phương pháp axit picric bằng máy phân tích xyanua tổng số (sản xuất bởi Kyoritsu Chemical-Check Lab. Corp., mẫu: WA-CNT), bằng cách đó đánh giá tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua trong các mẫu nước.

Trong thử nghiệm này, mẫu trắng (ví dụ so sánh 1-4) không có bổ sung chất xử

lý được thử nghiệm song song.

Các kết quả thu được được thể hiện trong bảng 3 cùng với các hợp chất được bổ sung và lượng của chúng và độ pH của các mẫu nước.

Bảng 3

	Nước thải chứa xyanua tổng hợp			Chất được bổ sung				Độ pH của mẫu nước	Dung dịch đã xử lý	
	F-CN (mg/l)	SCN ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	N-closulfamat (mg/l dưới dạng Cl ₂)	N-bromsulfamat (mg/l dưới dạng Br ₂)	Natri hypoclorit (mg/l dưới dạng Cl ₂)	Natri hypobromit (mg/l dưới dạng Br ₂)		Tỷ lệ mol đối với CN	T-CN (mg/l)
Ví dụ 1-1	10	-	-	27	-	-	-	7,5	1,0	<0,1
Ví dụ 1-2	100	-	-	273	-	-	-	7,5	1,0	<0,1
Ví dụ 1-3	10	-	-	27	-	-	-	6,0	1,0	0,2
Ví dụ 1-4	10	-	-	27	-	-	-	11,0	1,0	<0,1
Ví dụ 1-5	2	-	-	3	-	-	-	7,5	0,6	0,7
Ví dụ 1-6	10	-	-	-	61	-	-	7,6	1,0	<0,1
Ví dụ 1-7	2	-	-	-	7	-	-	7,5	0,6	0,6
Ví dụ 1-8	10	2	-	27	-	-	-	7,5	1,0	<0,1
Ví dụ 1-9	10	2	-	-	123	-	-	7,5	2,0	<0,1
Ví dụ	10	100	100	27	-	-	-	7,6	1,0	0,5

Các kết quả thử nghiệm trong bảng 3 cho thấy những điều sau đây:

việc xử lý bằng các chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế đã thể hiện đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ từ 1-1 đến 1-11);

khi nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại (SCN^- , NH_4^+) được xử lý bằng các chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế, đã thể hiện đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ từ 1-8 đến 1-10);

việc xử lý nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại (SCN^- , NH_4^+) bằng chất xử lý nước thải chứa xyanua chứa natri hypoclorit hoặc natri hypobromit đã không mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ so sánh từ 1-1 đến 1-3); và

việc xử lý nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại (SCN^- , NH_4^+) bằng chất xử lý nước thải chứa xyanua chứa natri hypobromit đã không mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua ngay cả khi sử dụng lượng natri hypobromit dư (ví dụ so sánh 1-2).

(Ví dụ thử nghiệm 1-2)

Cho vào cốc thí nghiệm dung tích 100 ml tương ứng 100 ml nước thải chứa xyanua 1-B, và bổ sung lần lượt một trong các hợp chất natri N-closulfamat

và natri hypoclorit vào để thu được nồng độ được chỉ ra trong bảng 4, bằng cách đó thu được các mẫu nước.

Bổ sung vào một số mẫu nước dung dịch axit sulfuric trong nước hoặc dung dịch natri hydroxit trong nước để điều chỉnh độ pH của các mẫu nước đến các giá trị được chỉ ra trong bảng 4.

Sau đó khuấy trộn các mẫu nước thu được trên máy khuấy trộn (sản xuất bởi AS ONE Corporation, máy khuấy từ, mẫu: RS-4AR, máy khuấy: hình dạng phẳng, cạnh dài nhất: 30 mm) ở tốc độ quay bằng 250 vòng/phút trong thời gian 15 phút.

Các mẫu nước (các dung dịch đã xử lý) sau đó được đo nồng độ xyanua tổng số (T-CN) dựa theo JIS K0102, bằng cách đó đánh giá tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua trong các mẫu nước.

Trong thử nghiệm này, mẫu trắng (ví dụ so sánh 1-6) không có bổ sung chất xử lý được thử nghiệm song song.

Các kết quả thu được được thể hiện trong bảng 4 cùng với các hợp chất được bổ sung và lượng của chúng và độ pH của các mẫu nước.

Bảng 4

	Nước thải chứa xyanua tổng hợp	Chất được bổ sung		Độ pH của mẫu nước	Dung dịch đã xử lý	
		N-closulfamat (mg/l dưới dạng Cl ₂)	Natri hypoclorit (mg/l dưới dạng Cl ₂)		Tỷ lệ mol đối với CN	T-CN (mg/l)
Ví dụ 1-12	9,1	25	-	8,0	1,0	0,8
Ví dụ 1-13	9,1	50	-	8,1	2,0	0,6
Ví dụ so sánh 1-5	9,1	-	50	8,1	1,0	3,9
Ví dụ so sánh 1-6	9,1	-	-	8,0	-	8,8

Các kết quả thử nghiệm trong bảng 4 cho thấy những điều sau đây:

việc xử lý bằng các chất để xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế đã thể hiện đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ 1-12 và 1-13); và

việc xử lý nước thải chứa xyanua chứa các chất cùng tồn tại (SCN^- , NH_4^+) bằng chất xử lý nước thải chứa xyanua chứa natri hypoclorit đã không mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua (ví dụ so sánh 1-5).

Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế có thể là chế phẩm 2 thành phần hoặc chế phẩm 3 thành phần của dung dịch trong nước của các hợp chất có các nồng độ nhất định như được chỉ ra dưới đây trong các ví dụ chế phẩm từ 2-1 đến 2-11.

(Ví dụ chế phẩm 2-1)

- Dung dịch N-closulfamat 35% trong nước
- Dung dịch hydro peroxit 3% trong nước
- Dung dịch mangan clorua 30% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-2)

- Dung dịch N-closulfamat 25% trong nước
- Dung dịch hydro peroxit 10% trong nước
- Dung dịch đồng (I) clorua 15% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-3)

- Dung dịch N-closulfamat 20% trong nước
- Dung dịch hydro peroxit 15% trong nước
- Dung dịch đồng (II) clorua 25% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-4)

- Dung dịch N-closulfamat 15% trong nước
- Dung dịch hydro peroxit 35% trong nước
- Dung dịch kẽm clorua 40% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-5)

- Dung dịch N-closulfamat 5% trong nước
- Dung dịch hydro peroxit 45% trong nước
- Dung dịch sắt (II) clorua 25% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-6)

- Dung dịch N-closulfamat 20% trong nước
- Dung dịch hydro peroxit 35% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-7)

- Dung dịch N-closulfamat 25% trong nước
- Dung dịch mangan clorua 30% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-8)

- Dung dịch N-closulfamat 25% trong nước
- Dung dịch đồng (I) clorua 15% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-9)

- Dung dịch N-closulfamat 20% trong nước

- Dung dịch đồng (II) clorua 25% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-10)

- Dung dịch N-closulfamat 20% trong nước

- Dung dịch kẽm clorua 40% trong nước

(Ví dụ chế phẩm 2-11)

- Dung dịch N-closulfamat 25% trong nước

- Dung dịch sắt (II) clorua 25% trong nước

Trong ví dụ thử nghiệm 2-1 và ví dụ thử nghiệm 2-3 sau đây, sử dụng nước thải chứa xyanua tổng hợp 2-A mà được điều chế từ nước tổng hợp (độ pH 8,2) được điều chế để có chất lượng nước được chỉ ra trong bảng 5 để có hàm lượng của ion xyanua (xyanua tự do: F-CN), phức hợp xyano, ion thioxyanat (SCN^-) và ion amoni (NH_4^+) được chỉ ra trong bảng 5.

Điều chế nước thải chứa xyanua tổng hợp bằng dung dịch kali feroxyanua trong nước, dung dịch kali xyanua trong nước, dung dịch kali thioxyanat trong nước, dung dịch canxi clorua đihydrat trong nước, dung dịch natri clorua trong nước, dung dịch natri sulfat trong nước, dung dịch amoni clorua trong nước và dung dịch natri hydro cacbonat trong nước.

Bảng 5

Mục	Nồng độ (mg/l)
Ion natri	717
Ion kali	90

Ion canxi	80
Ion clorua	1193
Ion sulfat	67
Ion hydrocacbonat	610
Ion amoni (NH_4^+)	201
Ion thioxyanat (SCN^-)	93
Ion xyanua (xyanua tự do: F-CN)	14
Phức hợp xyano	6,0

Trong ví dụ thử nghiệm 2-2 sau đây, sử dụng nước thải chứa xyanua 2-B (độ pH 7,1) được thu lấy từ dòng nước thải lò luyện than cốc ở nhà máy luyện kim và có chất lượng nước được chỉ ra trong bảng 6.

Bảng 6

Mục	Nồng độ (mg/l)
Độ dẫn	92,7 mS/m
Lượng tiêu thụ axit (độ pH 4,8)	280
COD _{Mn}	16
Nitơ tổng số	84
Ion amoni	91
Ion clorua	66
Ion sulfat	63
Độ cứng canxi	49
Ion thioxyanat	4,1
Kẽm	0,5
Sắt	0,5
Xyanua tổng số	3,0

[0072] (Ví dụ chế phẩm 2-A: Điều chế N-closulfamat)

Giống như trong ví dụ chế phẩm 1-1.

(Ví dụ chế phẩm 2-B: Điều chế N-bromsulfamat)

Giống như ví dụ chế phẩm 1-2.

(Ví dụ thử nghiệm 2-1)

Cho vào cốc thí nghiệm dung tích 100 ml tương ứng 100 ml nước thải chứa xyanua 2-A, và bổ sung lần lượt một trong các hợp chất N-closulfamat, N-bromsulfamat và dạng kết hợp natri hypoclorit và axit sulfamic, và hydro peroxit và mangan clorua vào để thu được nồng độ được chỉ ra trong bảng 7, bằng cách đó thu được các mẫu nước.

Bổ sung vào một số mẫu nước dung dịch axit sulfuric trong nước hoặc dung dịch natri hydroxit trong nước để điều chỉnh độ pH của các mẫu nước đến các giá trị được chỉ ra trong bảng 7.

Sau đó khuấy trộn các mẫu nước thu được trên máy khuấy trộn (sản xuất bởi AS ONE Corporation, máy khuấy từ, mẫu: RS-4AR, máy khuấy: hình dạng phẳng, cạnh dài nhất: 30 mm) ở tốc độ quay bằng 250 vòng/phút. Cụ thể là, khuấy trộn dung dịch trong thời gian 1 phút sau khi bổ sung N-closulfamat, N-bromsulfamat hoặc dạng kết hợp natri hypoclorit và axit sulfamic, trong thời gian 1 phút sau khi bổ sung hydro peroxit và trong thời gian 15 phút sau khi bổ sung mangan clorua. Sau thử nghiệm, các mẫu nước được lọc qua giấy lọc (sản xuất bởi Toyo Roshi Kaisha, Ltd. (ADVANTEC), tên sản phẩm: No. 5C) và các dịch lọc thu được là các dung dịch đã xử lý.

Các mẫu nước (các dung dịch đã xử lý) sau đó được đo nồng độ xyanua tổng số (T-CN) dựa theo phương pháp axit picric bằng máy phân tích xyanua tổng số (sản xuất bởi Kyoritsu Chemical-Check Lab. Corp., mẫu: WA-CNT), bằng cách đó đánh giá tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua trong các mẫu nước.

Trong thử nghiệm này, mẫu trắng (ví dụ so sánh 2-4) không có bổ sung chất xử lý được thử nghiệm song song.

Các kết quả thu được được thể hiện trong bảng 7 cùng với các hợp chất được bổ sung và lượng của chúng và độ pH của các mẫu nước.

Các kết quả thử nghiệm trong bảng 7 cho thấy những điều sau đây:

việc xử lý bằng các chất để xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế đã thể hiện đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ từ 2-1 đến 2-7); và

việc xử lý bằng chất xử lý nước thải chứa xyanua chỉ chứa mangan clorua, hoặc mangan clorua và natri hypoclorit và/hoặc hydro peroxit đã không mang lại đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ so sánh từ 2-1 đến 2-5).

Bảng 7

	Nước thải chứa xyanua tổng hợp			Chất được bổ sung (mg/l)							Độ pH của mẫu nước	Dung dịch đã xử lý
	T-CN (mg/l)	SCN ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	N-closulfamat (dưới dạng Cl ₂)	N-bromsulfamat (dưới dạng Br ₂)	Natri hypoclorit (dưới dạng Cl ₂)	Axit sulfamic	Hydro peroxit	Mangan clorua	T-CN (mg/l)		
Ví dụ 2-1	20	93	156	27	-	-	-	26	21	8,0	<0,2	
Ví dụ 2-2				27	-	-	-	13	21	8,0	<0,2	
Ví dụ 2-3				27	-	-	-	26	11	8,0	0,4	
Ví dụ 2-4				55	-	-	-	-	21	8,0	0,3	
Ví dụ 2-5				-	615	-	-	150	21	8,0	0,9	
Ví dụ 2-6				-	-	27	31	26	21	8,0	0,6	

Vĩ dụ 2-7	-	-	55	61	-	21	8,0	0,8
Vĩ dụ so sánh 2-1	-	-	82	-	-	21	8,0	5,8
Vĩ dụ so sánh 2-2	-	-	-	-	-	21	8,0	11,4
Vĩ dụ so sánh 2-3	-	-	-	-	26	21	8,0	11,6
Vĩ dụ so sánh 2-4	-	-	27	-	13	21	8,0	6,5
Vĩ dụ so sánh 2-5	-	-	55	-	26	21	8,0	2,6
Vĩ dụ so sánh 2-6	-	-	-	-	-	-	8,0	15,8

(Ví dụ thử nghiệm 2-2)

Cho vào cốc thí nghiệm dung tích 300 ml tương ứng 300 ml nước thải chứa xyanua B, và bổ sung N-closulfamat và hydro peroxit vào để thu được nồng độ được chỉ ra trong bảng 8, bằng cách đo thu được các mẫu nước.

Bổ sung vào một số mẫu nước dung dịch axit sulfuric trong nước hoặc dung dịch natri hydroxit trong nước để điều chỉnh độ pH của các mẫu nước đến các giá trị được chỉ ra trong bảng 8.

Sau đó khuấy trộn các mẫu nước thu được trên máy khuấy trộn (sản xuất bởi AS ONE Corporation, máy khuấy từ, mẫu: RS-4AR, máy khuấy: hình dạng phẳng, cạnh dài nhất: 30 mm) ở tốc độ quay bằng 250 vòng/phút. Cụ thể là, khuấy trộn dung dịch trong thời gian 10 phút sau khi bổ sung hydro peroxit (giai đoạn thứ nhất) và sau đó là trong thời gian 40 phút sau khi bổ sung N-closulfamat (giai đoạn thứ hai). Sau thử nghiệm, các mẫu nước được lọc qua giấy lọc (sản xuất bởi Toyo Roshi Kaisha, Ltd. (ADVANTEC), tên sản phẩm: No. 5C) và các dịch lọc thu được là các dung dịch đã xử lý.

Các mẫu nước (các dung dịch đã xử lý) sau đó được đo nồng độ xyanua tổng số (T-CN) dựa theo JIS K0102, bằng cách đo đánh giá tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua trong các mẫu nước.

Trong thử nghiệm này, mẫu trắng (ví dụ so sánh 2-7) không có bổ sung chất xử lý và mẫu (ví dụ tham khảo) mà chỉ bổ sung N-closulfamat vào được thử nghiệm song song.

Các kết quả thu được được thể hiện trong bảng 8 cùng với các hợp chất được bổ sung và lượng của chúng và độ pH của các mẫu nước.

Bảng 8

	Nước thải chứa xyanua tổng hợp	Chất được bổ sung (mg/l)				Dung dịch đã xử lý
		Giai đoạn thứ nhất		Giai đoạn thứ hai		
		Hydro peroxit	Độ pH của mẫu nước	N-closulfamat (dưới dạng Cl ₂)	Độ pH của mẫu nước	
Ví dụ 2-8	T-CN (mg/l)	11	7,1	16	7,0	0,4
Ví dụ tham khảo		-	7,1	16	7,0	0,8
Ví dụ so sánh 2-7		-	7,1	-	-	3,0

Các kết quả thử nghiệm trong bảng 8 cho thấy những điều sau đây:

việc xử lý bằng chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế (ví dụ 2-8) đã thể hiện đủ tác dụng loại bỏ xyanua và thể hiện tác dụng loại bỏ xyanua tốt hơn so với việc xử lý chỉ bằng N-closulfamat (ví dụ tham khảo); và

(ví dụ thử nghiệm 2-3)

Cho vào cốc thí nghiệm dung tích 100 ml tương ứng 100 ml nước thải chứa xyanua A, và bổ sung lần lượt N-closulfamat, hydro peroxit và hợp chất kim loại được chọn từ đồng (I) clorua, đồng (II) clorua và kẽm clorua vào để thu được nồng độ được chỉ ra trong bảng 9, bằng cách đó thu được các mẫu nước.

Với các mẫu nước thu được, tác dụng loại bỏ hợp chất xyanua trong các mẫu nước được đánh giá theo cùng phương thức như trong ví dụ thử nghiệm 2-1.

Trong thử nghiệm này, mẫu trắng (ví dụ so sánh 2-8) không có bổ sung chất xử lý được thử nghiệm song song.

Các kết quả thu được được thể hiện trong bảng 9 cùng với các hợp chất được bổ sung và lượng của chúng và độ pH của các mẫu nước.

Kết quả thử nghiệm trong bảng 9 cho thấy những điều sau đây:

việc xử lý bằng các chất xử lý nước thải chứa xyanua theo sáng chế đã

thể hiện đủ tác dụng loại bỏ xyanua (các ví dụ từ 2-9 đến 2-12);

Bảng 9

	Nước thải chứa xyanua tổng hợp			Chất được bổ sung (mg/l)					Độ pH của mẫu nước	Dung dịch đã xử lý		
	T-CN (mg/l)	SCN ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	N-closulfamat (dưới dạng Cl ₂)	Hydro peroxit	Hợp chất kim loại						
						Đồng (I) clorua (dưới dạng Cu ⁺)	Đồng (II) clorua (dưới dạng Cu ²⁺)	Kẽm clorua (dưới dạng Zn ²⁺)			Sắt (II) clorua (dưới dạng Fe ²⁺)	
Ví dụ 2-9	20	83	156	27	13	24	-	-	-	8,0	0,8	
Ví dụ 2-10				27	13	-	24	-	-	-	8,0	0,8
Ví dụ 2-11				27	13	-	-	25	-	-	8,0	0,4
Ví dụ 2-12				27	13	-	-	-	21	8,0	3,1	
Ví dụ so sánh 2-8				-	-	-	-	-	-	-	8,0	15,8

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất xử lý nước thải chứa xyanua, là dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat,

trong đó chất này có chứa dạng kết hợp của hai dung dịch gồm có dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat và dung dịch nước chứa hydro peroxit hoặc hợp chất kim loại, hoặc dạng kết hợp của ba dung dịch gồm có dung dịch nước chứa N-closulfamat và/hoặc N-bromsulfamat, dung dịch nước chứa hydro peroxit và dung dịch nước chứa hợp chất kim loại,

trong đó hợp chất kim loại là hợp chất chứa mangan, đồng, kẽm hoặc sắt.

2. Chất xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 1, trong đó N-closulfamat và N-bromsulfamat là các sản phẩm phản ứng của axit sulfamic và axit hypoclorơ và/hoặc axit hypobromơ.

3. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua, bao gồm bước cho phép chất xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 1 tồn tại trong nước thải chứa xyanua để phân hủy xyanua hoặc làm cho xyanua không hòa tan được trong nước thải, bằng cách đó loại bỏ xyanua ra khỏi nước thải.

4. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 3, trong đó chất xử lý nước thải chứa xyanua được cho phép tồn tại sao cho nồng độ halogen hữu hiệu của

tổng lượng N-closulfamat và N-bromsulfamat là lớn hơn hoặc bằng 0,2 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua.

5. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 3, trong đó chất xử lý nước thải chứa xyanua được cho phép tồn tại sao cho nồng độ của hydro peroxit là lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua.

6. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 3, trong đó chất xử lý nước thải chứa xyanua được cho phép tồn tại sao cho nồng độ ion kim loại của hợp chất kim loại là lớn hơn hoặc bằng 0,1 đương lượng mol so với hàm lượng xyanua trong nước thải chứa xyanua.

7. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 3, trong đó nước thải chứa xyanua chứa một hoặc nhiều chất cùng tồn tại được chọn từ axit thioxyanic và muối của chúng và ion amoni.

8. Phương pháp xử lý nước thải chứa xyanua theo điểm 3, trong đó nước thải chứa xyanua được điều chỉnh đến độ pH nằm trong khoảng từ 6 đến 11.