



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0039376

(51)⁷ B01J 20/20; B01J 20/28; C02F 101/20; (13) B
B01J 20/32; C02F 1/28; B01J 20/06;
B01J 20/30

(21) 1-2019-00482

(22) 17/07/2017

(86) PCT/EP2017/068022 17/07/2017

(87) WO2018/019636 A1 01/02/2018

(30) 201610596129.2 25/07/2016 CN

(45) 25/04/2024 433

(43) 27/05/2019 374A

(73) ZHEJIANG QINYUAN WATER TREATMENT S. T. CO., LTD. (CN)

358 Xingci Yi Road Hangzhou Bay New Zone, Ningbo City, Zhejiang Province, China

(72) CHEN Lei (CN); CHEN Lianjie (CN); HUANG Miaoquan (CN); PENG Kaiqin (CN); SU Feng (CN); TU Jinjun (CN); YE Xiuyou (CN); ZHANG Zhongqi (CN).

(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ THAN HOẠT TÍNH BIẾN TÍNH BẰNG α -Fe₂O₃ NANO

(57) Sáng chế đề cập đến than hoạt tính, và bộ lộ phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano, bằng cách

a. xử lý than hoạt tính trong axit nitric loãng, rửa bằng nước và dung môi khan, và sấy khô ở 60 đến 80°C, để thu được than hoạt tính đã xử lý;

b. cung cấp dung dịch FeCl₃ có nồng độ dung dịch từ 167 đến 835 mol/L trong dung môi khan, và cho thêm urê ở nồng độ 250 đến 1250 mol/L, và khuấy để trộn đều;

c. chuyển dung dịch thu được ở bước b sang bình cao áp, cho thêm than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước a, và khuấy;

d. làm nóng bình chịu áp ở bước c ở nhiệt độ trong khoảng 150 đến 180°C để thu được than hoạt tính; và

e. rửa than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước d bằng dung môi khan, và sấy khô ở 60 đến 80°C để thu được than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano.

Than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano thu được trong sáng chế không chỉ giữ lại các đặc tính nội tại của vật liệu nano mà còn tăng cường tính ổn định của chúng, có thể hấp thụ hiệu quả kim loại nặng crom và asen trong nước uống, phù hợp với hoạt động của lò phản ứng, và có các đặc điểm như phản ứng dễ kiểm soát, vận hành dễ dàng và bảo trì thuận tiện, do đó có triển vọng rất lớn cho ứng dụng và phát triển trên thị trường.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến một loại than hoạt tính, đặc biệt là phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính và việc áp dụng nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các ngành công nghiệp như luyện kim, điện phân, dược phẩm, sơn, hợp kim và sản xuất mạ điện thải ra một lượng lớn nước thải công nghiệp có chứa crom và asen hàng năm. Crom, asen và các hợp chất của chúng trong nước thải này có thể tích tụ trong cá và các sinh vật dưới nước khác, và gây ra tác hại nghiêm trọng cho con người và hệ sinh thái xung quanh thông qua quá trình tiêu thụ nước và chuỗi thức ăn. Do đó, câu hỏi về việc làm thế nào để giảm thiểu sự ô nhiễm crom và asen gây hại đã trở thành một vấn đề về môi trường cần khẩn cấp có giải pháp .

Than hoạt tính, như một chất hấp phụ không phân cực cấu trúc xốp, có diện tích bề mặt riêng rất lớn do cấu trúc lỗ rỗng đặc biệt của nó, cũng như lượng có sẵn dồi dào và rẻ tiền, vì vậy than hoạt tính là một trong những chất hấp phụ được sử dụng rộng rãi nhất trong xử lý nước hiện nay. Nó có tính hấp phụ tốt và tính chất hóa học ổn định, có thể chịu được axit mạnh và bazơ mạnh, có thể chịu được tác động của việc ngâm trong nước, nhiệt độ cao và áp suất cao, và cũng có thể được tái sinh bằng quá trình kích hoạt.

Các chất hấp phụ chứa sắt có khả năng hấp phụ các anion và cation tốt. Việc phát triển, sản xuất và ứng dụng các chất hấp phụ trong đó thành phần hấp phụ chính là nguyên tố sắt đã thu hút được sự chú ý rộng rãi trên thị trường. Trong số các chất hấp phụ này, sắt nano (bao gồm sắt hóa trị 0, sắt oxit và các hạt từ tính, v.v.) đang được quan tâm đặc biệt trên diện rộng trong việc xử lý nước thải có chứa crom và asen do các ưu điểm của nó như kích thước nhỏ, tác động bề mặt

lớn và khả năng hấp phụ mạnh. Tuy nhiên, các hạt sắt nano dạng bột rất nhỏ, dễ dàng khử hoạt tính và tích tụ lại trong nước, và rất khó để phục hồi và tái sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh đầu tiên của sáng chế đề xuất phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, phương pháp bao gồm các bước:

- a. xử lý than hoạt tính trong axit nitric loãng, rửa bằng nước và dung môi khan, và sấy khô ở 60 đến 80°C, để thu được than hoạt tính đã xử lý;
- b. cấp dung dịch FeCl_3 có nồng độ dung dịch từ 167 đến 835 mol/L vào dung môi khan, và cho thêm urê ở nồng độ 250 đến 1250 mol/L, và khuấy để trộn đều;
- c. chuyển dung dịch thu được ở bước b vào bình cao áp, cho thêm than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước a và khuấy;
- d. làm nóng bình chịu áp ở bước c ở nhiệt độ trong khoảng 150 đến 180°C để thu được than hoạt tính đã xử lý; và
- e. rửa than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước d bằng dung môi khan và sấy khô ở 60 đến 80°C để thu được than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano (2) thu được bằng phương pháp của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất lõi lọc, bao gồm thân lõi lọc và than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, trong đó than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano được điều chế bằng phương pháp của khía cạnh thứ nhất và được chứa trong thân lõi lọc.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất việc sử dụng anpha sắt(III) oxit nano trong bộ lọc trên cơ sở than hoạt tính để hấp phụ kim loại nặng.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất việc sử dụng anpha sắt (III) oxit nano trong phương pháp theo khía cạnh đầu tiên để tạo ra bộ lọc trên cơ sở than hoạt tính để hấp phụ kim loại nặng.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất việc sử dụng anpha sắt (III) oxit nano thu được bằng phương pháp theo khía cạnh đầu tiên để loại bỏ kim loại nặng ra khỏi nước.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ cấu trúc của sáng chế.

Fig. 2 là một đường cong cho phương pháp xác định đầu tiên như được đề xuất trong sáng chế.

Fig. 3 là một đường cong cho phương pháp xác định thứ hai như được đề xuất trong sáng chế.

Fig. 4 là một đường cong cho phương pháp xác định thứ ba như được đề xuất trong sáng chế.

Fig. 5 là một đường cong cho phương pháp xác định thứ tư trong phương án 4 của sáng chế.

Fig. 6 là một đường cong cho phương pháp xác định thứ năm như được đề xuất trong sáng chế.

Tên của các bộ phận được biểu thị bằng chữ số trong bản vẽ như sau: 1 - thân lõi lọc; 2 - than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để đối phó với các vấn đề ảnh hưởng đến chất hấp phụ chứa sắt trong giải pháp kỹ thuật trước, cụ thể là chúng dễ dàng khử hoạt tính và tích tụ lại trong nước, và rất khó để phục hồi và tái sử dụng, sáng chế này đề xuất phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano và việc áp dụng nó.

Thuật ngữ $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano có nghĩa là $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ có kích thước nano, là vật liệu nano oxit magie có đường kính $< 100\text{nm}$, trong đó $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ là anpha sắt (III) oxit nano hoặc sắt (III) oxit trong pha anpha.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế này sử dụng giải pháp kỹ thuật sau:

Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, phương pháp bao gồm các bước:

- a. xử lý than hoạt tính trong axit nitric loãng, rửa bằng nước và dung môi khan, và sấy khô ở 60 đến 80°C, để thu được than hoạt tính đã xử lý;
- b. cấp dung dịch FeCl_3 có nồng độ dung dịch từ 167 đến 835 mol/L vào dung môi khan, và cho thêm urê ở nồng độ 250 đến 1250 mol/L và, khuấy để trộn đều;
- c. chuyển dung dịch thu được ở bước b vào bình cao áp, cho thêm than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước a, và khuấy;
- d. làm nóng bình chịu áp ở bước c ở nhiệt độ trong khoảng 150 đến 180°C để thu được than hoạt tính đã xử lý; và
- e. rửa than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước d bằng dung môi khan và sấy khô ở 60 đến 80°C để thu được than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano.

Được ưu tiên nếu dung môi khan là etanol khan.

Được ưu tiên nếu ở bước a, tỷ lệ thể tích của dung môi khan với nước nằm trong khoảng từ 1:3 đến 1:1 và thời gian rửa trong mỗi trường hợp là từ 0,5 đến 2 giờ.

Được ưu tiên nếu kích thước hạt của than hoạt tính trong bước a nằm trong khoảng từ 10 đến 20 mesh (2 mm đến 0,8mm).

Được ưu tiên nếu việc xử lý ở bước a là ngâm than hoạt tính trong axit nitric loãng trong 0,5 đến 2 giờ.

Được ưu tiên nếu ở bước b, bình cao áp được cung cấp với lớp phủ polytetrafluetylen.

Được ưu tiên là, bình chịu áp có thể tích trong khoảng từ 70 đến 200 mL.

Được ưu tiên nếu ở bước d, quá trình gia nhiệt trong khoảng từ 150 đến 180°C là trong thời gian từ 3,5 đến 6,5 giờ, và áp suất bên trong bình chịu áp nằm trong khoảng trong khoảng từ 1,0 đến 2,0 MPa.

Sáng chế này đề xuất than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano thu được bằng phương pháp của sáng chế.

Sáng chế này đề xuất lõi lọc, bao gồm thân lõi lọc và than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, trong đó than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano được điều chế bằng phương pháp của sáng chế và được chứa trong thân lõi lọc.

Được ưu tiên nếu thân lõi lọc được làm từ sợi polypropylen meltblown (vải lọc không dệt, sản xuất theo phương pháp thổi nóng chảy; https://en.wikipedia.org/wiki/Melt_blowing).

Được ưu tiên nếu thân lõi lọc có dạng hình trụ với đường kính trong nằm trong khoảng từ 25 đến 35 mm và đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 60 đến 65 mm.

Sáng chế này đề xuất việc sử dụng anpha sắt (III) oxit nano trong bộ lọc trên cơ sở than hoạt tính để hấp thụ kim loại nặng.

Sáng chế cũng đề xuất việc sử dụng anpha sắt (III) oxit nano trong phương pháp để tạo ra bộ lọc trên cơ sở than hoạt tính để hấp thụ kim loại nặng.

Sáng chế cũng đề xuất việc sử dụng anpha sắt (III) oxit nano thu được bằng phương pháp theo sáng chế để loại bỏ kim loại nặng ra khỏi nước.

Tốt hơn là, sáng chế đề xuất một phương pháp để điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, bao gồm các bước sau:

- a. ngâm than hoạt tính trong axit nitric loãng, sau đó rửa lần lượt với nước và etanol khan, để loại bỏ các chất bám trên bề mặt, và phơi nắng, sấy khô trong không khí, hoặc sấy khô trong lò ở $60 - 80^\circ\text{C}$, để chuẩn bị cho việc sử dụng;
- b. sử dụng $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ làm tiền chất, tạo thành dung dịch FeCl_3 có nồng độ dung dịch là $167 - 835 \text{ mol/L}$ với etanol khan làm dung môi, sau đó cho thêm urê $250 - 1250 \text{ mol/L}$, và khuấy để trộn đều;
- c. chuyển dung dịch đã xử lý ở bước b sang bình chịu áp, sau đó cho thêm than hoạt tính đã xử lý ở bước a, và khuấy kỹ để loại bỏ bọt khí khỏi dung dịch;
- d. đưa bình chịu áp ở bước c vào trong lò cao và thực hiện xử lý thủy nhiệt;

e. rửa than hoạt tính được xử lý ở bước d bằng etanol khan, và phơi nắng, sấy khô trong không khí, hoặc sấy khô trong lò ở 60 đến 80°C, để thu được than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano.

Than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ thu được bằng phương pháp này có thể cải thiện đáng kể khả năng hấp thụ kim loại nặng của than hoạt tính thông thường.

Tốt hơn là, tỷ lệ thể tích của etanol với nước ở bước a là 1:3 đến 1:1, và thời gian giặt trong mỗi trường hợp là 0,5 đến 2 giờ.

Tốt hơn là, kích thước hạt của than hoạt tính ở bước a là 10 đến 20 mesh (2mm đến 0,8mm).

Tốt hơn là, nồng độ của axit nitric loãng là 0,1M, thời gian ngâm là 0,5 đến 2 giờ, và mỗi 100g than hoạt tính thì được rửa trong 1 L axit nitric loãng. Các tạp chất trên bề mặt của than hoạt tính có thể được loại bỏ một cách hiệu quả thông qua việc ngâm trong axit nitric loãng, để ngăn chặn sự không đồng đều khi nạp than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano.

Tốt hơn là, một lớp phủ polytetrafluetylen (PTFE) được cung cấp trong bình chịu áp ở bước b. PTFE sẽ không phản ứng với dung dịch, vì vậy sẽ không tạo ra tạp chất. Thông qua việc cung cấp lớp phủ PTFE, dung dịch có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả khi không cho tiếp xúc với một tấm thép không gỉ bên trong thành của bình cao áp, do đó cho phép bình chịu áp thực hiện chức năng bịt kín, và duy trì nhiệt độ cao và áp suất cao bên trong bình cao áp.

Tốt hơn là, thể tích của bình cao áp là 70 đến 200 mL.

Tốt hơn là, việc xử lý thủy nhiệt ở bước d bao gồm việc gia nhiệt bên ngoài bằng lò cao trong 3,5 đến 6,5 giờ, sao cho nhiệt độ được giữ ở mức 150 - 180°C và áp suất được giữ ở mức 1,0 đến 2,0 MPa bên trong bình cao áp. Không gian bên trong của bình cao áp được giữ ở trạng thái áp suất cao, nhiệt độ cao bằng cách gia nhiệt bên ngoài như vậy. Vật liệu nano có thể được tạo ra với các hình thái khác nhau trong trạng thái này; những hình thái đặc biệt này có thể làm gia tăng diện tích bề mặt riêng của vật liệu, và do đó làm tăng khả năng hấp phụ của vật liệu.

Một lõi lọc, bao gồm thân lõi lọc, với than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano được chứa trong thân lõi lọc.

Tốt hơn là, thân lõi lọc được làm từ sợi polypropylen meltblown.

Tốt hơn là, thân lõi lọc có dạng hình trụ, với đường kính trong từ 25 đến 35 mm và đường kính ngoài từ 60 đến 65 mm.

Từ việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật được mô tả ở trên, sáng chế đã bộc lộ các hiệu ứng kỹ thuật:

Theo sáng chế, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ được cho lên bề mặt, hoặc trong các lỗ, của than hoạt tính bằng phương pháp tổng hợp thủy nhiệt, để thu được than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, điều này không chỉ có thể giữ lại các đặc tính nội tại của vật liệu nano, mà còn tăng cường tính ổn định của chúng và có thể hấp phụ hiệu quả các kim loại nặng crom và asen trong nước uống. Than hoạt tính thông thường hầu như không có khả năng hấp phụ các kim loại nặng crom và asen, trong khi đó chỉ 300 g than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano của sáng chế, trong nước có Cr hoặc As với lượng gấp 10 lần hàm lượng cho phép, có thể đảm bảo rằng nước đầu ra đáp ứng tiêu chuẩn an toàn quốc gia dành cho nước uống trong vòng nửa tháng. Ngoài ra, vật liệu này phù hợp với hoạt động của lò phản ứng, và có các đặc điểm như phản ứng dễ kiểm soát, vận hành dễ dàng và bảo trì thuận tiện, do đó có triển vọng rất lớn cho ứng dụng và phát triển trên thị trường.

Phương pháp

Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, phương pháp tốt nhất bao gồm các bước sau:

a. 10 g hạt than hoạt tính có số mesh là 10 (2mm) được ngâm trong 100 ml axit nitric loãng có nồng độ 0,1M trong 2 giờ, sau đó được rửa lần lượt trong nước và etanol khan; tỷ lệ thể tích của etanol với nước là 1:3 - 1:1, và thời gian giặt trong mỗi trường hợp là 0,5 giờ. Các chất bám dính trên bề mặt được loại bỏ, và sấy khô bằng lò ở 80°C , để chuẩn bị cho việc sử dụng;

b. sử dụng $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ làm tiền chất, tạo thành dung dịch FeCl_3 có nồng độ dung dịch là 167 mol/L với etanol khan làm dung môi, sau đó cho thêm urê 250 mol/L, và khuấy để trộn đều;

c. chuyển dung dịch đã xử lý ở bước b sang bình chịu áp (trong phương án này, bình chịu áp có thể tích là 70 ml và lớp phủ PTFE được cung cấp trong đó), sau đó cho thêm than hoạt tính được xử lý ở bước a, và khuấy kỹ để loại bỏ bọt khí ra khỏi dung dịch;

d. đưa bình chịu áp ở bước c vào trong lò cao và thực hiện xử lý thủy nhiệt; gia nhiệt bên ngoài bằng lò cao trong 3,5 - 6,5 giờ, sao cho nhiệt độ được giữ ở mức 150 - 180°C và áp suất được giữ ở mức 1,0 MPa bên trong bình chịu áp. Không gian bên trong của bình chịu áp được giữ ở trạng thái áp suất cao, nhiệt độ cao bằng cách gia nhiệt bên ngoài như vậy. Vật liệu nano có thể được tạo ra với các hình thái khác nhau trong trạng thái như vậy.

e. rửa than hoạt tính được xử lý ở bước d bằng etanol khan và sấy khô ở 60°C, để thu được than hoạt tính biến tính bằng nano $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

Sáng chế cũng đề xuất một phương pháp để điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano, tốt nhất là phương pháp bao gồm các bước sau:

a. 10 g hạt than hoạt tính có số mesh là 10 (2mm) được ngâm trong 100 ml axit nitric loãng có nồng độ 0,1M trong 0,5 giờ, sau đó được rửa lần lượt trong nước và etanol khan; tỷ lệ thể tích của etanol với nước là 1:3 đến 1:1, và thời gian giặt trong mỗi trường hợp là 2 giờ. Các chất bám dính trên bề mặt sau đó được loại bỏ, và bước phơi nắng được tiến hành, để chuẩn bị cho việc sử dụng;

b. sử dụng $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ làm tiền chất, tạo thành dung dịch FeCl_3 có nồng độ dung dịch 500 mol/L với etanol khan làm dung môi, sau đó cho thêm urê 800 mol/L, và khuấy để trộn đều;

c. chuyển dung dịch đã xử lý ở bước b sang bình chịu áp (trong phương án này, bình chịu áp có thể tích là 135mL và lớp lót PTFE được cung cấp trong đó), sau đó cho thêm than hoạt tính đã được xử lý ở bước a, và khuấy kỹ để loại bỏ bọt khí ra khỏi dung dịch;

d. đưa bình cao áp ở bước c vào trong lò cao và thực hiện xử lý thủy nhiệt; gia nhiệt bên ngoài bằng lò cao trong 3,5 - 6,5 giờ, sao cho nhiệt độ được giữ ở mức 150 - 180°C và áp suất được giữ ở mức 2.0 MPa bên trong bình chịu áp. Không gian bên trong của bình chịu áp được giữ ở trạng thái áp suất cao, nhiệt độ cao bằng cách gia nhiệt bên ngoài như vậy. Vật liệu nano có thể được tạo ra với các hình thái khác nhau trong trạng thái như vậy.

e. rửa than hoạt tính được xử lý ở bước d bằng etanol khan, và sấy khô bằng lò ở 80°C, để thu được than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano.

Sáng chế cũng đề xuất một phương pháp trong đó, tốt hơn là ở bước b, thay vì sử dụng FeCl₃ · 6H₂O làm tiền chất, dung dịch FeCl₃ có nồng độ dung dịch 835 mol/L được tạo thành với etanol khan làm dung môi, và sau đó urê 1250 mol/L được cho thêm vào, và hỗn hợp này được khuấy để trộn đều; và trong bước c, bình cao áp có thể tích 200 mL.

Sáng chế cũng cung cấp một phương pháp trong đó, tốt nhất là lõi lọc, như được thể hiện trong Fig. 1, bao gồm thân lõi lọc 1, với than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano 2 mà được điều chế trong phương án 1 hoặc phương án 2 hoặc phương án 3 được chứa trong thân lõi lọc 1; thân lõi lọc 1 có dạng hình trụ, và được làm từ sợi polypropylen meltblown.

Trong trường hợp này, than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano 2 được sử dụng để xử lý kim loại nặng trong nước uống bằng phương thức hấp phụ; nước có chứa kim loại nặng được đưa vào lõi lọc chứa đầy than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano, sau đó nước ban đầu và nước chảy ra được lần lượt lấy mẫu để đo sự thay đổi của nồng độ kim loại nặng, trong đó phương pháp xác định cụ thể được phân thành các loại sau:

Loại thứ nhất: Các dung dịch nước ban đầu chứa kim loại nặng crom và asen và cả hai đều có nồng độ là 10 mg/L lần lượt được chuẩn bị, độ pH ban đầu được điều chỉnh thành 7, và tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng máy đo lưu lượng điện từ, sao cho nước chảy vào có tốc độ dòng chảy là 100 mL/phút, được ép từ bên ngoài thân lõi lọc 1, và nước chảy ra ngoài sau khi đi qua than hoạt tính

biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano; nước ban đầu và nước chảy ra được lần lượt lấy mẫu để đo sự thay đổi của nồng độ kim loại nặng. Xem Fig. 2 để biết kết quả.

Loại thứ hai: Nước ban đầu chứa kim loại nặng crôm ở nồng độ 10 mg/L được tạo thành, độ pH được điều chỉnh tương ứng là 4 và 10, và tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng máy đo lưu lượng điện từ, sao cho nước chảy vào có tốc độ dòng chảy 100 mL/phút, được ép từ bên ngoài thân lõi lọc 1, và nước chảy ra ngoài sau khi đi qua than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano; nước ban đầu và nước chảy ra được lần lượt lấy mẫu để đo sự thay đổi của nồng độ kim loại nặng. Xem Fig. 3 để biết kết quả.

Loại thứ ba: Nước ban đầu chứa kim loại nặng arsen ở nồng độ 10 mg/L được tạo thành, độ pH được điều chỉnh tương ứng là 4 và 10, và tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng máy đo lưu lượng điện từ, sao cho nước chảy vào có tốc độ dòng chảy 100 mL/phút, được ép từ bên ngoài thân lõi lọc 1, và nước chảy ra ngoài sau khi đi qua than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano; nước ban đầu và nước chảy ra được lần lượt lấy mẫu để đo sự thay đổi của nồng độ kim loại nặng. Xem Fig. 4 để biết kết quả.

Loại thứ tư: Nước ban đầu chứa kim loại nặng crom ở nồng độ 10 mg/L được tạo thành, độ pH ban đầu được điều chỉnh thành 7, và tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng máy đo lưu lượng điện từ; tốc độ dòng chảy của nước chảy vào được điều chỉnh tương ứng là 1000 mL/phút và 2000 mL/phút, được ép từ bên ngoài thân lõi lọc (1) và nước chảy ra ngoài sau khi đi qua than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano; nước ban đầu và nước chảy ra được lần lượt lấy mẫu để đo sự thay đổi của nồng độ kim loại nặng. Xem Fig. 5 để biết kết quả.

Loại thứ năm: Nước ban đầu chứa kim loại nặng arsen ở nồng độ 10 mg/L được tạo thành, độ pH ban đầu được điều chỉnh thành 7, và tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng máy đo lưu lượng điện từ; tốc độ dòng nước chảy vào được điều chỉnh tương ứng là 1000 mL/phút và 2000 mL/phút, được ép từ bên ngoài thân lõi lọc (1) và nước chảy ra ngoài sau khi đi qua than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano; nước ban đầu và nước chảy ra được lần lượt lấy mẫu để đo sự thay đổi của nồng độ kim loại nặng. Xem Fig. 6 để biết kết quả.

Trong ứng dụng thực tế, tốc độ dòng chảy thường là một yếu tố quan trọng giới hạn vật liệu ứng dụng. Tóm tắt từ những điều trên, có thể thấy rằng khả năng hấp thụ kim loại nặng crom và asen của than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano sẽ không thay đổi nhiều khi thay đổi tốc độ dòng chảy. Do đó, khi một thiết bị lọc nước đang được thiết kế, không cần phải xem xét đến tốc độ dòng chảy, do đó vật liệu này có khả năng cao cho ứng dụng thực tế. Hơn nữa, vật liệu này có các quy trình điều chế và vận hành ứng dụng đơn giản, và rất dễ để công nghiệp hóa, do đó có triển vọng ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực loại bỏ kim loại nặng ra khỏi nước uống.

Tóm lại, các phương án trên chỉ đơn thuần là các phương án được ưu tiên của sáng chế. Tất cả các thay đổi và sửa đổi tương đương được thực hiện trong phạm vi của đơn sáng chế này phải được bao gồm trong phạm vi của bằng sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano, phương pháp bao gồm các bước:

a. xử lý than hoạt tính trong axit nitric loãng, rửa bằng nước và dung môi khan, và sấy khô ở 60 đến 80°C, để thu được than hoạt tính đã xử lý;

b. cung cấp dung dịch FeCl₃ có nồng độ dung dịch từ 167 đến 835 mol/L trong dung môi khan, và cho thêm urê ở nồng độ 250 đến 1250 mol/L và khuấy để trộn đều;

c. chuyển dung dịch thu được ở bước b vào bình cao áp, cho thêm than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước a, và khuấy;

d. làm nóng bình chịu áp ở bước c ở nhiệt độ nằm trong khoảng 150 đến 180°C để thu được than hoạt tính; và

e. rửa than hoạt tính đã xử lý thu được ở bước d bằng dung môi khan, và sấy khô ở 60 đến 80°C để thu được than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dung môi khan là etanol khan.

3. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, ở bước a, tỷ lệ thể tích của dung môi khan với nước nằm trong khoảng từ 1:3 đến 1:1 và thời gian rửa trong mỗi trường hợp là từ 0,5 đến 2 giờ.

4. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3, trong đó kích thước hạt của than hoạt tính ở bước a là nằm trong khoảng từ 10 đến 20 mesh (2mm đến 0,8mm).

5. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng α -Fe₂O₃ nano theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó việc xử lý ở bước a là ngâm than hoạt tính trong axit nitric loãng trong 0,5 đến 2 giờ.

6. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 5, trong đó, ở bước b, bình cao áp được cung cấp với lớp phủ polytetrafloetylen.

7. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 6, trong đó, bình chịu áp có thể tích trong khoảng từ 70 đến 200 mL.

8. Phương pháp điều chế than hoạt tính biến tính bằng $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nano theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 7, trong đó, ở bước d, quá trình gia nhiệt trong khoảng 150 đến 180°C là trong thời gian từ 3,5 đến 6,5 giờ, và áp suất bên trong bình chịu áp nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0 MPa.

Fig. 1

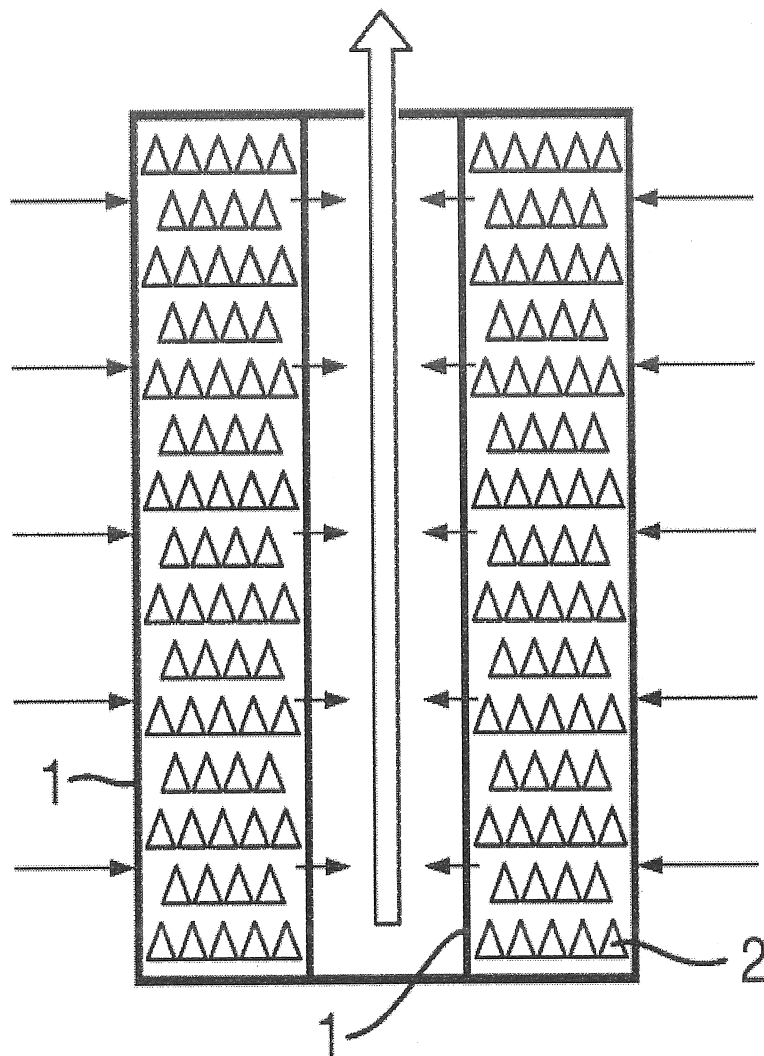


Fig. 2

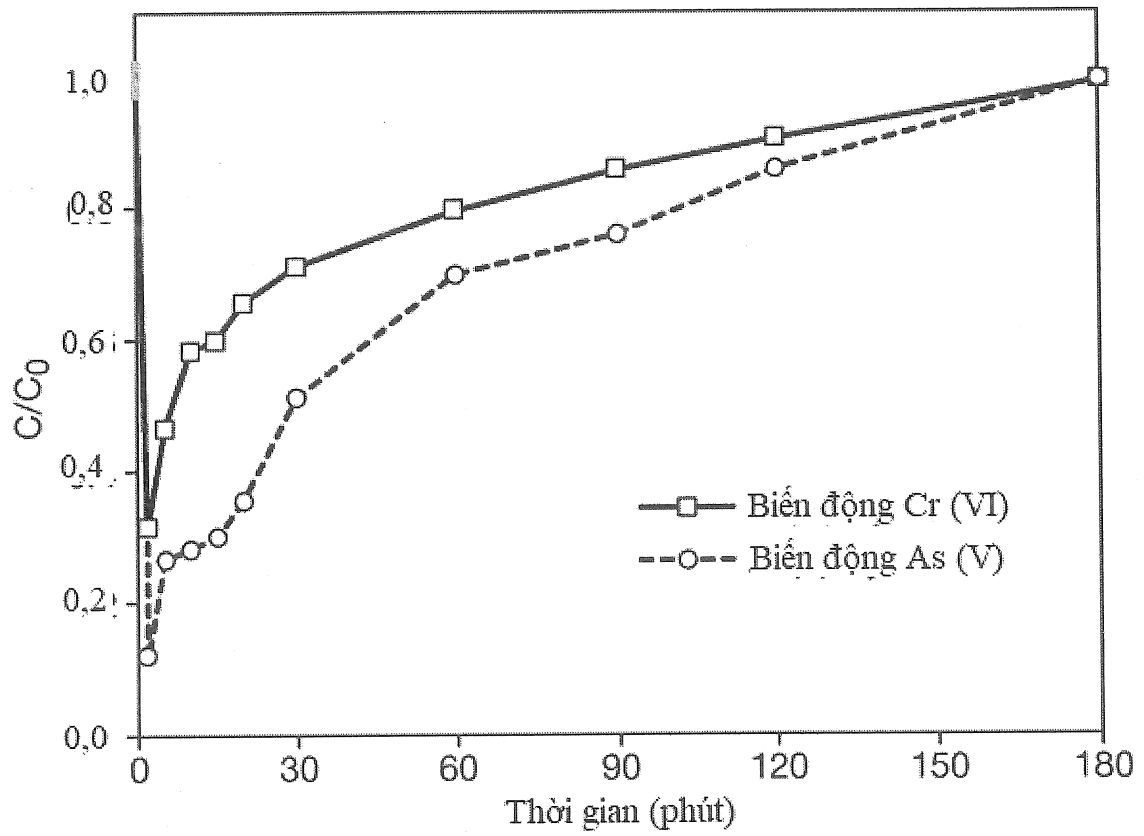


Fig. 3

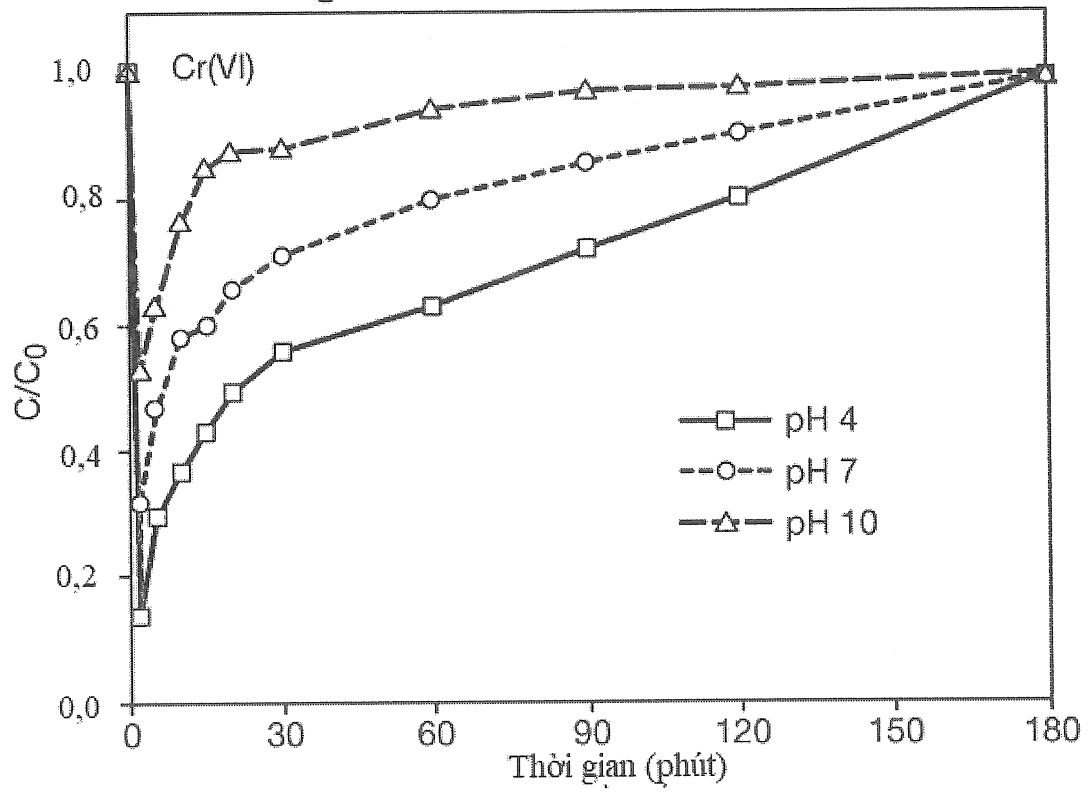


Fig. 4

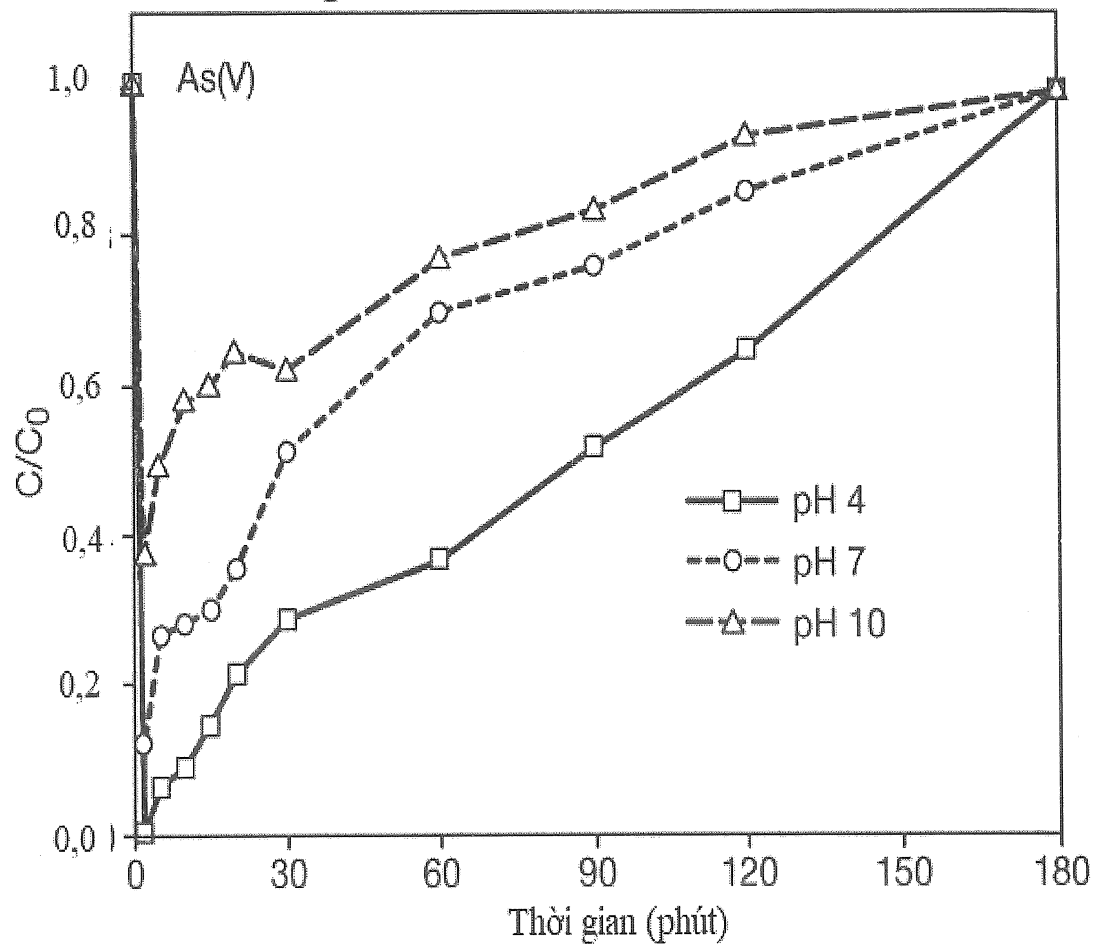


Fig. 5

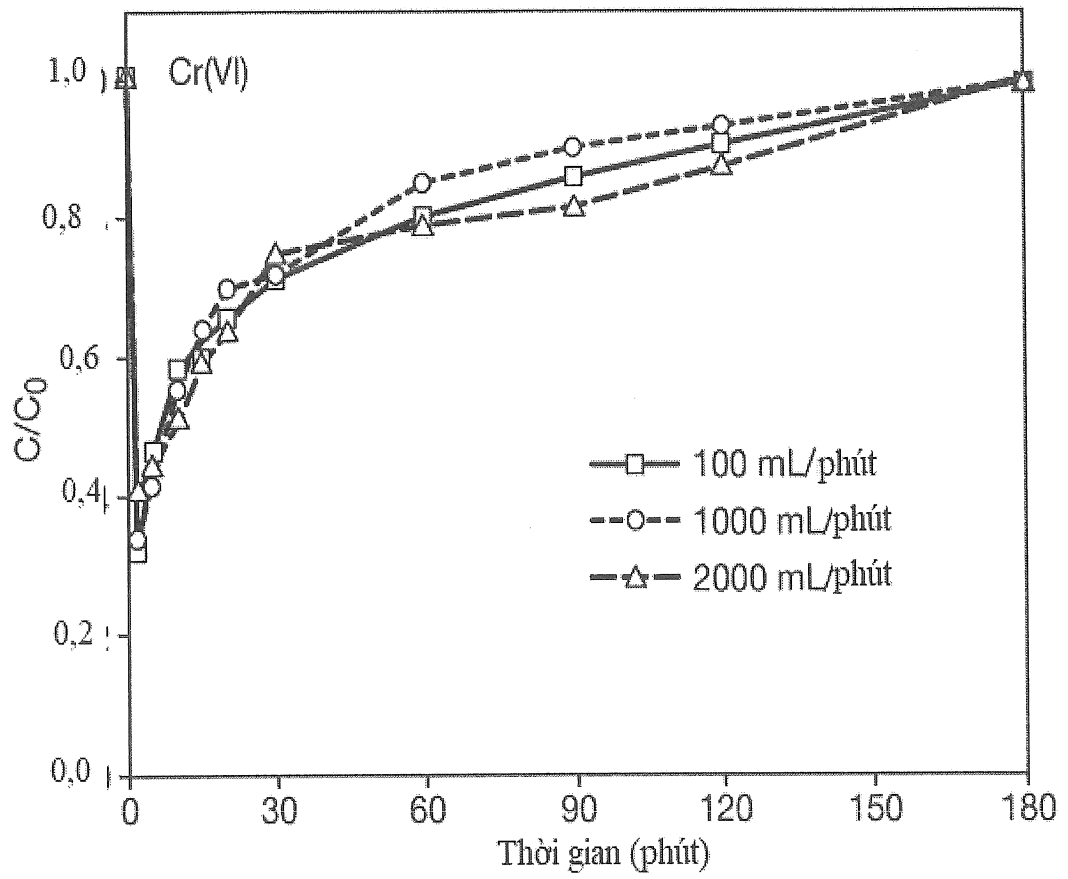


Fig. 6

