



(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)



1-0040519

(51)⁷ B03D 1/008; B03D 1/012; B03D 1/01

(13) B

(21) 1-2019-02906

(22) 18/12/2017

(86) PCT/EP2017/083203 18/12/2017

(87) WO 2018/114741 28/06/2018

(30) 16206716.9 23/12/2016 EP

(45) 25/07/2024 436

(43) 25/11/2019 380A

(73) Akzo Nobel Chemicals International B.V. (NL)

Velperweg 76, NL-6824 BM Arnhem, the Netherlands

(72) SMOLKO-SCHVARZMAYR, Natalija (LT); LJUNGDAHL, Göran Thomas (SE);

EKEROTH, Johan (SE); KLEBERGER HELLSTRÖM, Åsa Hele'n Jeanette (SE);

SVENSSON, Emelie (SE).

(74) Công ty TNHH Tư vấn sở hữu trí tuệ Việt (VIET IP CO.,LTD.)

(54) QUY TRÌNH TUYỂN NỔI QUẶNG KHÔNG SUNFUA VÀ BỘT NGHIỀN

(57) Sáng chế đề xuất quy trình tuyển nổi quặng không sulfua với chế phẩm tuyển chứa chất tuyển chính và chất tuyển phụ, trong đó chất tuyển chính được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất của chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và anion và chất tuyển phụ là axit béo etoxyl hóa trong đó độ etoxyl hóa trung bình cao hơn 0 và thấp hơn 2. Sáng chế còn đề xuất các chế phẩm tuyển thích hợp để sử dụng trong quy trình này, và bột nghiền chứa các chế phẩm tuyển đó.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến quy trình xử lý quặng không sunfua, chẳng hạn như quặng phosphat, với chế phẩm tuyển chứa axit béo etoxylat có độ etoxyl hóa trung bình rất thấp với vai trò chất tuyển phụ trong tổ hợp với chất tuyển chính loại anion hoặc lưỡng tính.

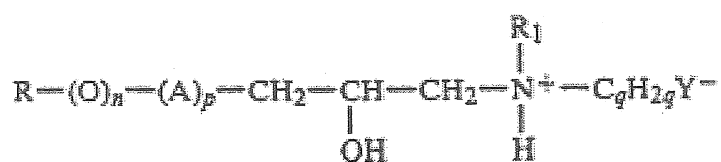
Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tuyển nổi là quá trình hóa lý được sử dụng để tách chất khoáng dạng hạt được xem là có giá trị kinh tế ra khỏi những chất được xem là chất thải. Quá trình này dựa vào khả năng của bọt khí trong việc gắn có chọn lọc vào những hạt trước đó được biến thành kỵ nước. Tổ hợp hạt-bọt khi đó nổi lên trong pha nổi, từ đó tế bào nổi được phóng thích trong khi các hạt ưa nước vẫn còn trong tế bào nổi. Tính kỵ nước của hạt được cảm ứng bởi các hóa chất đặc biệt gọi là chất tuyển. Trong các hệ thống tuyển nổi trực tiếp, chất khoáng có giá trị kinh tế được biến thành kỵ nước nhờ hoạt động của chất tuyển. Tương tự, trong các hệ thống tuyển nổi ngược, chất tuyển tạo tính kỵ nước cho các hạt khoáng được xem là chất thải. Hiệu quả của quá trình tách được định lượng về mức độ thu hồi và cấp. Mức độ thu hồi chỉ tỉ lệ phần trăm sản phẩm có giá trị chứa trong quặng được tách vào dòng đậm đặc sau khi tuyển nổi. Cấp chỉ tỉ lệ phần trăm của sản phẩm có giá trị kinh tế trong phần đậm đặc sau khi tuyển nổi. Giá trị cao hơn của mức độ thu hồi hoặc cấp chỉ hệ thống tuyển nổi hiệu quả hơn. Tính chọn lọc của chất tuyển chỉ khả năng của chất tuyển trong việc hấp phụ chọn lọc lên bề mặt của chất khoáng mục tiêu. Độ chọn lọc được cải thiện tỉ lệ thuận với hiệu suất được cải thiện (mức độ thu hồi, cấp) và thường được thể hiện là “hệ số chọn lọc”.

Các chất tuyển nổi anion được sử dụng rộng rãi nhất để tuyển quặng phosphat là các axit béo chưa bão hòa, ví dụ, axit oleic, và loại kỹ thuật hoặc thương mại của các hỗn hợp axit béo tồn tại trong tự nhiên có tỉ lệ axit béo chưa bão hòa cao, chẳng hạn như dầu gỗ thông, dầu nành, dầu hạt bông và dầu lanh và các dẫn xuất của chúng, cũng như các axit tổng hợp. Các chất tuyển axit béo chưa bão hòa được biết là tương đối kém chọn lọc vì chúng phù hợp để tuyển các chất khoáng chứa silicat và cacbonat và do đó chỉ được sử dụng hạn chế trong các trường hợp khi các chất khoáng đi kèm như vậy phải được tách ra từ các chất khoáng có giá trị khác.

Nhiều chất hoạt động bề mặt anion thích hợp đã được đề xuất để dùng làm chất tẩy nổi cho canxi phosphat, chẳng hạn như axit béo, alkyl benzen sulfonat, alkyl phosphat, alkyl sunfat, alkyl sulfosuccinamat, alkyl sulfosuccinat, alkyl lactylat, alkyl hydroxamat, axit amin trung tính N-axyl (axit alkylamido cacboxylic), như các dẫn xuất N-axyl của saccosin hoặc dẫn xuất N-axyl của glyxin. Cũng đã biết rằng các loại chất hoạt động bề mặt này thường không thể sử dụng được dưới dạng tinh khiết vì chúng không tạo ra các đặc tính bọt đúng trong quá trình tẩy nổi; do đó, các chất hoạt động bề mặt anion thường được sử dụng trong các công thức cùng với các chất hoạt động bề mặt anion khác (đặc biệt là loại axit béo) hoặc các chất hoạt động bề mặt không ion. Điều này được bộc lộ, chẳng hạn như, trong đơn sáng chế EP2708282A1, trong đó chất tẩy axit béo được kết hợp với chất tẩy sarcosinat.

Các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính cũng được đề cập với chức năng chất tẩy nổi dùng cho quặng phosphat. Chúng được bộc lộ, chẳng hạn như, trong patent US 4,358,368 và bao gồm các hợp chất như



trong đó R là nhóm hydrocacbon có từ 7 đến 24 nguyên tử cacbon và ưu tiên hơn là từ 10 đến 18 nguyên tử cacbon; A là nhóm oxyalkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon; R₁ được chọn từ nhóm bao gồm hydro và các nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon; Y⁻ được chọn từ nhóm bao gồm COO⁻ và SO₃⁻; n là số từ 0 đến 1; p là số từ 0 đến khoảng 5; và q là số từ 1 đến 2.

SU 143745 bộc lộ quy trình tẩy nổi quặng phosphat, chẳng hạn như quặng apatit, trong đó các axit cacboxylic hoặc xà phòng của chúng được thêm vào các hợp chất có công thức R-CO(OCH₂-CH)_nOH, trong đó n bằng từ 2 đến 10.

CN 104307640 bộc lộ chất tẩy dùng cho đá phosphat chứa este polyoxyetylen axit béo với ưu tiên hơn từ 3 đến 5 đương lượng etylen oxit kết hợp với etoxylat rượu béo và etoxylat phosphat rượu béo. Etoxylat phosphat rượu béo là chất tẩy anion dùng cho phosphat nhưng là loại không được ưu tiên.

US 2,302,338 bộc lộ các chất tẩy dùng cho quặng oxit và sunfua như apatit chứa chất tạo nhũ alkoxyl hóa. Mặc dù nói chung tài liệu này cho rằng số nhóm alkoxylat (etoxylat) có thể là 2 hoặc nhiều hơn, trong ví dụ, axit oleic, tức là chất tẩy chính anion, và dầu thầu dầu hydroxyetoxyl hóa với 40 đơn vị etoxylat, có thể được xem là chất tẩy phụ được sử dụng để xử lý quặng florit (fluorspar).

Trong lĩnh vực này có nhu cầu cải thiện tính chọn lọc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phát hiện đáng ngạc nhiên là sử dụng axit béo etoxylat với độ etoxyl hóa thấp kết hợp với một hoặc nhiều chất tẩy chính anion hoặc lưỡng tính cải thiện tính chọn lọc của các chất tẩy chính vốn đã có tính chọn lọc trong quy trình xử lý quặng không sunfua.

Trong quy trình ưu tiên, axit béo etoxylat được phát hiện là tạo ra tính chọn lọc tốt hơn khi sử dụng trong quá trình tẩy quặng phosphat, chẳng hạn, tốt hơn là quặng apatit.

Do đó sáng chế đề xuất quy trình xử lý quặng không sunfua với chế phẩm tẩy chứa chất tẩy chính và chất tẩy phụ, trong đó chất tẩy chính được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và anion và chất tẩy phụ là axit béo etoxyl hóa trong đó độ etoxyl hóa trung bình cao hơn 0 và thấp hơn 2.

Có thể lưu ý rằng patent US 2,312,466 bộc lộ quá trình tẩy dùng cho đá phosphat trong đó glycol oleat (tức là axit oleic monoetoxyl hóa) được sử dụng nhưng kết hợp với dầu tùng tiêu (pine tar oil) và dầu nhiên liệu, không có dầu nào trong đó được xem là chất hoạt động bề mặt lưỡng tính hoặc anion.

Cần lưu ý thêm rằng patent US 2,259,420 bộc lộ quy trình tẩy và chất tẩy để sử dụng trong quy trình đó để tách các chất khoáng, cụ thể là các quặng oxy hóa của mangan. Quy trình tẩy được bộc lộ liên quan đến việc sử dụng dầu thông (talloel) làm chất tẩy. Tài liệu này chỉ ra việc có lợi khi tạo ra chế phẩm trong nước, trong đó dầu thông được nhũ tương hóa bằng cách sử dụng lượng nhỏ (0,25 đến 2% tính trên tổng lượng dầu thông) chất nhũ hóa. Etylen glycol oleat được đề cập dưới dạng lựa chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất có thể được sử dụng làm chất nhũ hóa. Không có bộc lộ hoặc đề xuất về việc chất nhũ hóa thực hiện chức năng của chất tẩy

phụ trong patent này, đặc biệt là vì lượng mà chất nhũ hóa và chất tẩy phụ được sử dụng khác về bản chất với các chất tẩy phụ thường được sử dụng với lượng lớn hơn chất nhũ hóa được sử dụng trong patent này. Theo patent US 2,259,420 quặng không được xử lý với chế phẩm chứa, ngoài dầu thông, chất nhũ hóa gốc etylen glycol. Ví dụ trong đó chất nhũ hóa được sử dụng, là 1% propylen glycol oleat tính trên lượng dầu thông với vai trò chất nhũ hóa. Cuối cùng, trong patent này quá trình xử lý quặng mangan được bộc lộ chỉ đối với quặng trong đó lượng mangan cao hơn 10% kl (khối lượng) tính trên tổng khối lượng quặng.

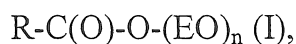
Sáng chế còn đề xuất chế phẩm tẩy thích hợp để sử dụng trong quy trình được mô tả trên đây, chứa từ 1 đến 60% kl là chất tẩy phụ và từ 40 đến 99% kl là chất tẩy chính, tỉ lệ % khối lượng được tính trên tổng các thành phần chất tẩy, trong đó chất tẩy chính được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và anion và chất tẩy phụ là axit béo etoxyl hóa trong đó độ etoxyl hóa trung bình cao hơn 0 và thấp hơn 2, và bột nghiền bao gồm quặng không sunfua đã nghiền thô và nghiền mịn và chế phẩm chất tẩy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là biểu đồ quy trình tẩy nổi

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong phương án ưu tiên, axit béo etoxyl hóa trong chế phẩm tẩy có công thức



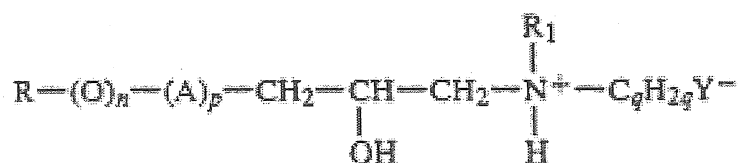
trong đó R là nhóm alkyl hoặc alkenyl có 7 đến 23 nguyên tử cacbon và EO là đơn vị etylenoxy; n là số lớn hơn 0,5 và tối đa đến 2.

Trong phương án ưu tiên, R là nhóm hydrocacbyl có từ 11 đến 21 nguyên tử cacbon, có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, chứa từ 0 đến 4 nối đôi và có thể được thế với tối đa 3 nhóm thế hydroxyl. Ưu tiên hơn nữa là, R là nhóm hydrocacbyl dẫn xuất từ axit béo có từ 15 đến 18 nguyên tử cacbon chứa 0, 1 hoặc 2 nối đôi. Ưu tiên nhất là, R là nhóm hydrocacbyl dẫn xuất từ axit béo từ nhóm bao gồm axit béo đồng tương, axit béo hạt bông, axit béo hạt lanh, axit oleic, axit linoleic, axit rixinoleic, và axit béo dầu thông. Cần lưu ý là có thể sử dụng các hỗn hợp của các axit béo

etoxylat khác nhau có thể thu được bằng cách etoxyl hóa hỗn hợp các axit béo với tối đa là 2, ưu tiên hơn là 0,5 đến 2, đương lượng etylen oxit.

Trong phương án ưu tiên khác, chế phẩm tuyển chứa từ 3 đến 50% kl là (các) chất tuyển phụ và từ 50 đến 97% kl là (các) chất tuyển chính, ưu tiên hơn là từ 5 đến 40% kl là (các) chất tuyển phụ và từ 60 đến 95% kl là (các) chất tuyển chính, ưu tiên nhất là từ 70 đến 90% kl là (các) chất tuyển chính và từ 10 đến 30% kl là (các) chất tuyển phụ, trong đó chất tuyển chính bao gồm chất tuyển được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và anion, và các tổ hợp của hai hoặc nhiều trong số đó, và chất tuyển phụ bao gồm một hoặc nhiều axit béo etoxyl hóa trong đó độ etoxyl hóa trung bình cao hơn 0 và thấp hơn 2, và % kl được tính trên tổng khối lượng chất tuyển.

Trong các phương án ưu tiên, chất tuyển chính bao gồm chất hoạt động bề mặt anion được chọn từ nhóm bao gồm các axit béo, alkyl benzen sulfonat, alkyl phosphat, alkyl sunfat, alkyl sulfosuccinamat, alkyl sulfosuccinat, alkyl lactylat, alkyl hydroxamat, axit amin trung tính N-axyl (alkylamido cacboxylic acid), như các dẫn xuất N-axyl của sarcosin hoặc các dẫn xuất N-axyl của glyxin, hoặc chất hoạt động bề mặt lưỡng tính có công thức



trong đó R là nhóm hydrocacbon có từ 7 đến 24 nguyên tử cacbon, và ưu tiên hơn là từ 10 đến 18 nguyên tử cacbon; A là nhóm oxyalkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon; R₁ được chọn từ nhóm bao gồm hydrogên và các nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon; Y⁻ được chọn từ nhóm bao gồm COO⁻ và SO₃⁻; n là số từ 0 đến 1; p là số từ 0 đến khoảng 5; và q là số từ 1 đến 2.

Trong các phương án ưu tiên hơn, chất tuyển chính bao gồm một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt anion được chọn từ nhóm bao gồm các axit béo, alkyl benzen sulfonat, alkyl phosphat, alkyl sunfat, alkyl sulfosuccinamat, alkyl sulfosuccinat, alkyl lactylat, alkyl hydroxamat, axit amin trung tính N-axyl (alkylamido cacboxylic acid),

như các dẫn xuất N-axyl của sarcosin hoặc các dẫn xuất N-axyl của glyxin, và cơ bản không có các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính, tức là chứa dưới 5% kl tính trên tổng khối lượng chất tuyển chính là các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính, ưu tiên hơn nữa là dưới 1% kl. Ưu tiên nhất là các chất hoạt động bề mặt anion được chọn từ nhóm bao gồm các axit béo, alkyl lactylat, và các dẫn xuất N-axyl của sarcosin và glyxin.

Trong quy trình hoặc bột nghiền ưu tiên theo sáng chế, quặng là quặng phi kim, ưu tiên hơn là quặng phosphat. Trong quy trình hoặc bột nghiền ưu tiên hơn, quặng là quặng apatit. Quặng phi kim là quặng trong đó dưới 5% kl là các thành phần kim loại tính trên tổng khối lượng quặng, ưu tiên hơn là dưới 1% kl tính trên tổng khối lượng quặng, ưu tiên hơn nữa là dưới 0,3% kl.

Trong quy trình hoặc bột nghiền ưu tiên khác theo sáng chế, quặng là quặng kim loại, ưu tiên hơn nữa là quặng phosphat kim loại, ưu tiên hơn nữa là quặng phosphat chứa sắt, quặng phosphat chứa titan, hoặc quặng phosphat chứa kim loại kiềm thổ (kim loại kiềm thổ như magiê hoặc bari), ưu tiên nhất là quặng sắt chứa apatit.

Trong quy trình hoặc bột nghiền ưu tiên khác theo sáng chế, quặng chứa dưới 10% kl là mangan, ưu tiên hơn nữa là dưới 5% kl là mangan, ưu tiên hơn nữa là dưới 1% kl là mangan, ưu tiên nhất là dưới 0,3% kl là mangan, tính trên tổng khối lượng quặng.

Trong phương án ưu tiên khác, quy trình là quy trình tuyển nổi quặng trực tiếp, ưu tiên hơn nữa là tuyển nổi trực tiếp quặng phosphat, như apatit (bao gồm, ví dụ, cả tuyển nổi ngược quặng sắt trong đó apatit được tuyển nổi).

Cụ thể hơn trong phương án ưu tiên khác, quy trình bao gồm các công đoạn như sau:

a) điều hòa quặng nghiền, trong đó quặng bao gồm chất khoáng không sunfua, như phosphat, và tùy ý một chất bổ sung bề tuyển nổi, trong dung dịch nước

b) thêm chế phẩm tuyển được mô tả trên đây

b) tùy ý thêm chất bổ sung bề tuyển nổi khác hoặc chất ức chế vào bột nghiền, và

c) thực hiện quy trình tuyển nổi để thu hồi chất khoáng.

Các chất ức chế thích hợp có thể là polyme sinh học, chẳng hạn như xenluloza hoặc tinh bột, hoặc có thể là silicat. Các xenluloza hoặc tinh bột và silicat có thể được sử dụng dạng nguyên trạng hoặc biến đổi như đã biết đối với người thông thạo trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Các chất bổ sung mở tuyến nổi được sử dụng trong quy trình theo sáng chế bao gồm các chất điều chỉnh pH, chất tạo bọt, và chất kích hoạt. Ví dụ, các chất hoạt động bề mặt không ion có thể được thêm vào để gia tăng hoạt tính của chất tuyến chính và điều chỉnh quá trình tạo bọt.

Có thể thu được các hợp chất thích hợp với vai trò chất tuyến phụ theo sáng chế bằng cách thêm alkylen oxit vào axit cacboxylic. Giá trị của n trong công thức (I) trên đây, còn được gọi là độ etoxyl hóa trung bình trong bản mô tả này, không thể hiện hợp chất tinh khiết luôn luôn có cùng số nhóm EO gắn vào axit béo mà chỉ ra rằng đã thu được etoxylat axit béo bằng cách cho axit béo phản ứng với n đương lượng mol của etylen glycol, cho ra hỗn hợp sản phẩm trong đó độ EO trung bình là n . Do đó, n không nhất thiết phải là số nguyên.

Phản ứng này đã được biết rõ đối với người thông thạo trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế và thường cho ra một số sản phẩm phụ. Sản phẩm phụ thông thường có thể là axit cacboxylic chưa phản ứng, este dialkyl cacboxylic axit etylen glycol, và xà phòng axit cacboxylic và etylene glycol. Thông thường các sản phẩm phụ không ảnh hưởng đến quá trình tuyến nổi, nhưng chúng có thể góp phần vào tuyến nổi hoặc cảm quan của chế phẩm sản phẩm theo cách tích cực. Ví dụ, axit cacboxylic chưa phản ứng và xà phòng axit cacboxylic có thể có tác dụng như chất tuyến anion chính; este dialkyl axit cacboxylic etylen glycol và etylen glycol có thể thực hiện vai trò của dung môi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1 và các ví dụ so sánh 2 và 3

A là quặng phosphat chứa 25-30% apatit, 24-28% silicat và khoảng 20% oxit sắt được nghiền thô và nghiền mịn đến kích thước tuyến nổi mong muốn ($K_{80}=180\ \mu\text{m}$). 500g quặng được cho vào khoang tuyến nổi Denver 1,4l, 500ml nước máy (nước đô thị có độ cứng 4°dH) được thêm vào và bắt đầu trộn. Sau đó điều hòa 5 phút với

25ml dung dịch tinh bột 1% kl trong nước, chất tẩy được thêm vào dưới dạng dung dịch 1% kl, và quá trình điều hòa được tiếp tục trong 2,5 phút.

Trong ví dụ 1 theo sáng chế, chất tẩy chính là hợp chất alkyl amido sarcosinat của Croda được bán với tên thương mại là Crodacinic™ O kết hợp với axit béo dầu thông (tall oil fatty acid, TOFA), và axit béo dầu thông etoxyl hóa thu được bằng cách etoxyl hóa axit béo dầu thông với 1 đương lượng mol etylen oxit được thêm vào với vai trò chất tẩy phụ. Trong các ví dụ so sánh 2 và 3, thay cho dầu thông chứa axit béo được etoxyl hóa với 1 đương lượng mol etylen oxit, axit béo dầu thông đó được etoxyl hóa với 10 đương lượng etylen oxit được dùng làm chất tẩy phụ trong chế phẩm tẩy, hoặc không có chất tẩy phụ. Các thành phần được tóm tắt vào bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Thành phần của các hỗn hợp chất tẩy được sử dụng trong tẩy nổi

	Lượng chất trợ tẩy trong hỗn hợp chất tẩy, % kl			
	TOFA	Crodacinic O	TOFA+1EO	TOFA+10EO
Ví dụ 1	40	40	20	
Ví dụ so sánh 2	40	40		20
Ví dụ so sánh 3	50	50		

Sau các công đoạn điều hòa, nước máy được thêm vào để thu được tổng thể tích là 1,4l, pH của hỗn hợp tẩy nổi được điều chỉnh đến 9,5 với dung dịch NaOH 5% trong nước, và quá trình tẩy nổi được bắt đầu. Thí nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ phòng ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$). Quá trình tẩy nổi thô, sau đó là một công đoạn làm sạch, đã được thực hiện. Mọi phân đoạn (đuôi thải, trung gian và sản phẩm sạch) được thu thập và phân tích. Kết quả được tóm tắt trên các bảng 2 và 3 dưới đây. Trên hình 1, các bước tẩy nổi được thực hiện và các phân đoạn khác nhau thu được được minh họa dạng sơ đồ.

Kết quả

Bảng 2. Kết quả tuyển nổi được thể hiện dưới dạng thu hồi và cấp P_2O_5 .

Chế phẩm tuyển	Phân đoạn	Lượng phosphat tính là P_2O_5	
		cấp, %	thu hồi, %
Ví dụ 1	Đuôi thải thô hơn	26,62	90,4
	Trung gian	31,69	84,7
	Sản phẩm sạch	34,29	78,4
Ví dụ so sánh 2	Đuôi thải thô hơn	27,54	88,8
	Trung gian	32,57	82,7
	Sản phẩm sạch	34,92	75,1
Ví dụ so sánh 3	Đuôi thải thô hơn	24,84	91,2
	Trung gian	29,48	86,6
	Sản phẩm sạch	32,15	81,7

Bảng 3. Hệ số chọn lọc theo cấp

Chế phẩm tuyển	Hệ số chọn lọc theo cấp	
	27,6% P_2O_5	29,8% P_2O_5
Ví dụ 1	4,9	3,2
Ví dụ so sánh 2	4,5	3,2
Ví dụ so sánh 3	4,0	2,2

Hệ số chọn lọc được tính toán theo phương trình như sau:

$$\text{Hệ số chọn lọc} = \frac{\text{Tỉ lệ giảm chất thải (\%)}}{100 - \text{tỉ lệ thu hồi apatit (\%)}} , \text{ trong đó}$$

$$\text{Tỉ lệ giảm chất thải (\%)} = \frac{\text{chất thải trong phân đoạn (\%)}}{\text{chất thải trong cấp liệu (\%)}} \times 100$$

Hệ số chọn lọc nên càng cao càng tốt, điều này rõ ràng là trường hợp của ví dụ 1 theo sáng chế đối với phạm vi của một số cấp P_2O_5 . Theo đó, sử dụng axit béo có mức độ etoxyl hóa thấp theo sáng chế với vai trò là chất tuyển phụ tỏ ra có ưu điểm về tính chọn lọc trong quá trình tuyển nổi phosphat khi so với việc sử dụng chất tuyển phụ có độ etoxyl hóa cao hơn hoặc không có chất tuyển phụ.

Ví dụ 4 và ví dụ so sánh 5

A là quặng phosphat chứa 25-30% apatit, 24-28% silicat và khoảng 20% oxit sắt được nghiền thô và nghiền mịn đến kích thước tuyển nổi mong muốn ($\text{K}80=180 \mu\text{m}$). 500g quặng được cho vào khoang tuyển nổi Denver 1,4l, 500ml nước máy (nước đô thị với độ cứng 4°dH) được thêm vào và bắt đầu trộn. Sau đó điều hòa 5 phút với 25ml dung dịch tinh bột 1% kl trong nước được thêm vào, chất tuyển được thêm vào dưới dạng dung dịch 1% kl, và quá trình điều hòa được tiếp tục trong 2,5 phút.

Trong ví dụ 4 theo sáng chế, chất tuyển chính là hợp chất alkyl amido glycinat được điều chế theo WO2015/000931 kết hợp với axit béo dầu thông (TOFA), và axit béo dầu thông etoxyl hóa, thu được bằng cách etoxyl hóa axit béo dầu thông với 1 đương lượng mol etylen oxit được thêm vào với vai trò chất tuyển phụ. Trong ví dụ so sánh 5, chế phẩm tuyển không chứa chất tuyển phụ. Các thành phần được tóm tắt trong bảng 4 dưới đây.

Bảng 4. Thành phần của các hỗn hợp chất tuyển được sử dụng trong tuyển nổi

	Lượng chất trợ tuyển nổi trong hỗn hợp chất tuyển, % kl		
	TOFA	alkyl amido glycinat	TOFA+1EO
Ví dụ 4	40	40	20
Ví dụ so sánh 5	50	50	

Sau công đoạn điều hòa, nước máy được thêm vào để đạt thể tích 1,4l, pH của hỗn hợp tuyển nổi được điều chỉnh đến 9,5 với dung dịch NaOH 5% trong nước, và quá trình tuyển được bắt đầu. Thí nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ phòng ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$). Quá trình tuyển nổi thô, sau đó là một công đoạn làm sạch, đã được thực hiện. Mọi phân đoạn (đuôi thải, trung gian và sản phẩm sạch) được thu thập và phân tích. Kết quả được tóm tắt trên các bảng 5 và 6 dưới đây. Trên hình 1, các bước tuyển nổi được thực hiện và các phân đoạn khác nhau thu được được minh họa dạng sơ đồ.

Kết quả

Bảng 5. Kết quả tuyển nổi được thể hiện dưới dạng thu hồi và cấp P_2O_5 .

Chế phẩm tuyển	Phân đoạn	Lượng phosphat tính là P_2O_5		Thu hồi ở cấp 33% P_2O_5 , %
		cấp, %	thu hồi, %	
Ví dụ 4	Đuôi thải thô hơn	26,68	92,5	80
	Trung gian	31,97	84,7	
	Sản phẩm sạch	34,59	73,3	
Ví dụ so sánh 5	Đuôi thải thô hơn	26,04	92,9	78
	Trung gian	31,13	86,3	
	Sản phẩm sạch	33,5	77	

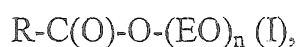
Bảng 6. Hệ số chọn lọc theo cấp

Chế phẩm tuyển	Hệ số chọn lọc ở cấp 31% P_2O_5
Ví dụ 4	2,5
Ví dụ so sánh 5	2,0

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình tuyển nổi quặng không sunfua với chế phẩm tuyển chứa chất tuyển chính và chất tuyển phụ, chứa từ 3 đến 60% kl (khối lượng) là chất tuyển phụ và từ 40 đến 97% kl là chất tuyển chính, tỉ lệ % khối lượng được tính trên tổng các thành phần chất tuyển, trong đó chất tuyển chính được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và anion và chất tuyển phụ là axit béo etoxyl hóa trong đó độ etoxyl hóa trung bình cao hơn 0 và thấp hơn 2.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó axit béo etoxyl hóa có công thức

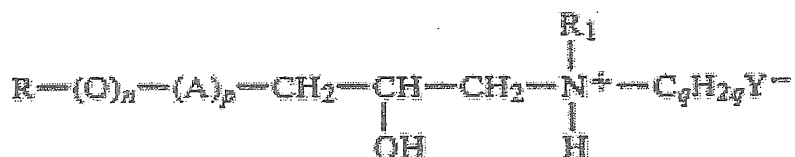


trong đó R là nhóm alkyl hoặc alkenyl có từ 7 đến 23 nguyên tử cacbon và EO là đơn vị etylenoxy; n là số lớn hơn 0,5 và nhỏ hơn 2.

3. Quy trình theo điểm 2, trong đó R là nhóm hydrocacbyl có từ 11 đến 21 nguyên tử cacbon, có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, chứa từ 0 đến 4 nối đôi và có thể được thế với tối đa là 3 nhóm thế hydroxyl.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất tuyển chính là chất hoạt động bề mặt anion được chọn từ nhóm bao gồm các axit béo, alkyl benzen sulfonat, alkyl phosphat, alkyl sunfat, alkyl sulfosucinamat, alkyl sulfosucinat, alkyl lactylat, alkyl hydroxamat, axit amin trung tính N-axyl, như các dẫn xuất N-axyl của sarcosin hoặc dẫn xuất N-axyl của glyxin, hoặc các hỗn hợp của chúng.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất tuyển chính là chất hoạt động bề mặt lưỡng tính có công thức



trong đó R là nhóm hydrocacbon có từ 7 đến 24 nguyên tử cacbon, và ưu tiên hơn là từ 10 đến 18 nguyên tử cacbon; A là nhóm oxyalkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon; R₁ được chọn từ nhóm bao gồm hydrogen và các nhóm hydrocacbon có từ 1

đến 4 nguyên tử cacbon; Y^- được chọn từ nhóm bao gồm COO^- và SO_3^- ; n là số từ 0 đến 1; p là số từ 0 đến khoảng 5; và q là số từ 1 đến 2.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó nhiều hơn một chất tuyển chính được sử dụng.

7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó quặng là quặng phosphat, ưu tiên hơn là quặng apatit.

8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó quy trình là quy trình tuyển nổi trực tiếp.

9. Quy trình tuyển nổi quặng không sunfua bao gồm các công đoạn sau đây:

a) điều hòa quặng nghiền thành bột, trong đó quặng bao gồm chất khoáng không sunfua, chẳng hạn như phosphat, và các chất bổ sung mẻ tuyển nổi tùy ý, trong dung dịch nước

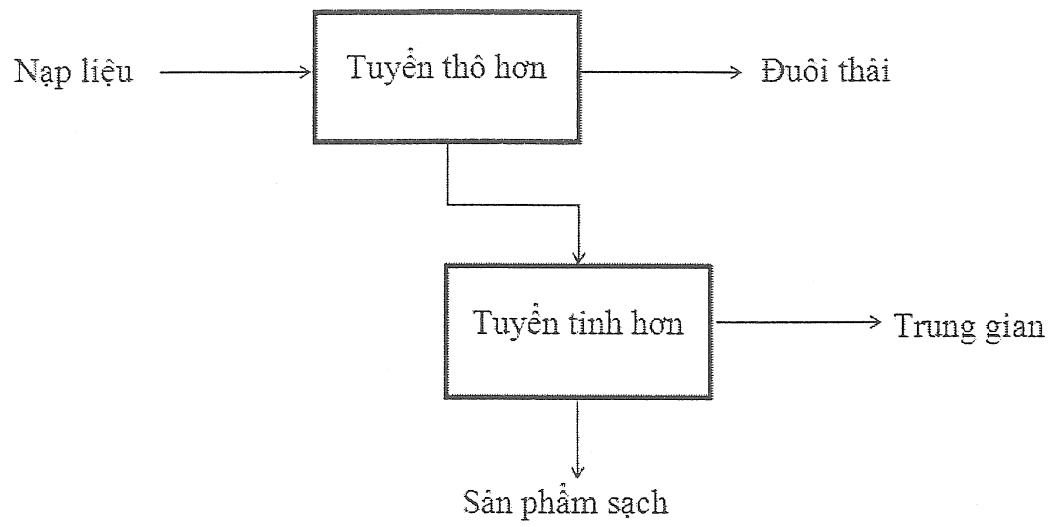
b) thêm chế phẩm tuyển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8

b) tùy ý thêm các chất bổ sung mẻ tuyển nổi hoặc các chất ức chế vào bột, và

c) thực hiện quy trình tuyển nổi để thu hồi chất khoáng.

10. Bột nghiền bao gồm quặng không sunfua nghiền thô và nghiền mịn, chẳng hạn như phosphat, và chế phẩm tuyển có từ 3 đến 60% kl là chất tuyển phụ và từ 40 đến 97% kl là chất tuyển chính, tỉ lệ % khối lượng được tính trên tổng các thành phần chất tuyển, trong đó chất tuyển chính được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất hoạt động bề mặt lưỡng tính và anion hoặc các hỗn hợp của chúng và chất tuyển phụ là axit béo etoxyl hóa trong đó độ etoxyl hóa trung bình cao hơn 0 và thấp hơn 2.

1/1



Hình 1